



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA**

**SAMANDA NUNES SALES**

**ANÁLISE DA CONFIABILIDADE E CREDIBILIDADE DE AFIRMAÇÕES SOBRE**  
**O AQUECIMENTO GLOBAL NAS MÍDIAS SOCIAIS POR LICENCIANDOS EM**  
**FÍSICA**

**SÃO LUÍS-MA**  
**2022**

**SAMANDA NUNES SALES**

**ANÁLISE DA CONFIABILIDADE E CREDIBILIDADE DE AFIRMAÇÕES SOBRE  
O AQUECIMENTO GLOBAL NAS MÍDIAS SOCIAIS POR LICENCIANDOS EM  
FÍSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. Aldo Aoyagui Gomes Pereira

**SÃO LUÍS-MA**

**2022**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Sales, Samanda Nunes.

ANÁLISE DA CONFIABILIDADE E CREDIBILIDADE DE AFIRMAÇÕES  
SOBRE O AQUECIMENTO GLOBAL NAS MÍDIAS SOCIAIS POR  
LICENCIANDOS EM FÍSICA / Samanda Nunes Sales. - 2022.  
185 p.

Orientador(a): Aldo Aoyagui Gomes Pereira.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em  
Ensino de Ciências e Matemática/ccet, Universidade Federal  
do Maranhão, São Luís, 2022.

1. Aquecimento Global. 2. Audiovisual. 3. Ensino de  
ciências. 4. Formação inicial de professores. 5. Mídias  
Sociais. I. Pereira, Aldo Aoyagui Gomes. II. Título.

**SAMANDA NUNES SALES**

**ANÁLISE DA CONFIABILIDADE E CREDIBILIDADE DE AFIRMAÇÕES SOBRE  
O AQUECIMENTO GLOBAL NAS MÍDIAS SOCIAIS POR LICENCIANDOS EM  
FÍSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 14/09/2022

Banca examinadora

---

**Prof. Dr. Aldo Aoyagui Gomes Pereira** (Orientador)

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

---

**Profa. Dra. Maria José Pereira Monteiro de Almeida**

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

---

**Profa. Dra. Mariana Guelero do Valle**

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

A minha mãe, Soraia, ao meu pai, Nelcimar e a minha irmã, Sabrina, por serem meu porto seguro. Aos meus *Felis catus*, pelos miados, fabricação de pães e ronronares acolhedores.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Maranhão, do campus de São Luís, pela infraestrutura disponibilizada, tornando possível um espaço rico para a construção de conhecimentos, e por promover um ambiente propício para meu crescimento acadêmico e pessoal.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento da pesquisa desenvolvida nesse trabalho.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM), pelo acolhimento durante a minha jornada no programa.

À Instituição Federal de Ensino Superior do Estado de São Paulo e aos licenciados participantes da pesquisa, por proporcionarem que essa pesquisa fosse realizada.

A Deus, por proporcionar uma vida repleta de alegrias, coragem e oportunidades.

Ao meu orientador Aldo Aoyagui Gomes Pereira, pelos ensinamentos durante a construção da pesquisa, foram fundamentais para efetivar a nosso trabalho. Por ser um orientador presente, disponível, compreensivo e por todas as atitudes admiráveis.

A todos os professores do PPECEM, pelos ensinamentos disponibilizados, sem dúvida me modificou como pesquisadora em formação e como professora. Por proporcionarem uma visão de Ensino de Ciências e Matemática mais holística.

A minha mãe, Soraia, ao meu pai, Nelcimar e a minha irmã, Sabrina, por serem uma família maravilhosa, por me apoiarem sempre, e por serem minha base, sem vocês eu não conseguiria alçar voo.

Aos meus *Felis catus*, por me mostrarem um amor inexplicável. Ao Meu eterno gato amarelo, guerreiro e companheiro por onze anos; à Esmeralda, minha eterna companheira e subajudante de pesquisa, você foi fundamental na minha vida durante os seis meses que passamos juntas; e à Blá Blá, por fabricar pães todos os dias e ronronar com fervor ao meu lado.

As minhas amigas de curso, Laiane e Renata, vocês foram pessoas maravilhosas durante essa caminhada.

*Somos o resultado da interação dos nossos genes com o meio.*

(Solange Bento Farah)

## RESUMO

Nesse trabalho, realizamos um episódio de ensino que teve como principal objetivo fornecer uma visão holística sobre o modo como a ciência constrói conhecimentos e publiciza por meio das mídias (des)informações científicas sobre o Aquecimento Global. A atividade foi desenvolvida com licenciandos em Física de uma Instituição Federal de Ensino Superior do Estado de São Paulo. Nestas atividades, buscamos responder as seguintes questões de pesquisas: Como são construídas as produções de sentidos dos licenciandos sobre a análise da confiabilidade e credibilidade de notícias científicas sobre o aquecimento global veiculadas nas mídias sociais? Qual o papel desempenhado pelo consenso, credibilidade, *expertise*, credenciais e conflitos de interesses como critérios para julgar a confiabilidade e credibilidade de informações sobre Aquecimento Global no vídeo utilizado nas atividades propostas? A coleta de informações foi realizada por meio de questionários e gravações das discussões que ocorreram durante as aulas que foram conduzidas na plataforma Google Meet. A análise das informações se apoiou a partir de noções da Análise de Discurso (AD) da escola francesa pecheutiana, principalmente por meio dos textos produzidos e publicados, no Brasil, pela pesquisadora Eni Orlandi. Nessa perspectiva da AD, buscamos compreender como os estudantes construíram seus discursos, observando a influência da historicidade, da memória discursiva, e das condições de produção históricas e imediatas na produção de sentidos. A análise dos discursos dos licenciandos sugere que para eles uma afirmação científica veiculada pelas mídias é confiável quando apresenta evidências e dados que a fundamentam. Além disso, em relação a temática do aquecimento global, apesar de já existir um consenso sobre suas causas, os licenciandos consideram que é importante apresentar os dois lados, causas antropogênicas versus causas naturais, quando se trata da divulgação da temática nas mídias. Percebemos ainda que critérios como a *expertise* a credibilidade e os possíveis conflitos de interesse de quem fala sobre o aquecimento global nas mídias foram timidamente utilizados pelos licenciandos quando julgam a confiabilidade e a credibilidade das afirmações apresentadas nos vídeos utilizados em nossa pesquisa.

**Palavras-chave:** Formação inicial de professores. Ensino de ciências. Mídias Sociais. Audiovisual. Aquecimento Global.

## ABSTRACT

In this work, we carried out a teaching episode that had as main objective to provide a holistic view on how science constructs knowledge and publishes through the media scientific (mis)information about Global Warming. The activity was developed with Physics undergraduate students of a Federal Institution of Higher Education in the State of São Paulo. In these activities, we sought to answer the following research questions: How are constructed the production of meaning of undergraduates about the analysis of reliability and credibility of scientific news about global warming broadcasted in social media? What is the role played by consensus, credibility, expertise, credentials and conflicts of interest as criteria to judge the reliability and credibility of information about Global Warming in the video used in the proposed activities? The information was collected through questionnaires and recordings of the discussions that took place during the classes that were conducted on the Google Meet platform. The analysis of the information was based on notions of Discourse Analysis (DA) from the French Pecheutian school, mainly through the texts produced and published in Brazil by the researcher Eni Orlandi. In this perspective of DA, we seek to understand how students constructed their discourses, observing the influence of historicity, discursive memory, and the historical and immediate conditions of production in the production of meanings. The analysis of the students' speeches suggests that, for them, a scientific statement conveyed by the media is reliable when it presents evidence and data that support it. Moreover, in relation to the theme of global warming, although there is already a consensus about its causes, the undergraduates consider that it is important to present both sides, anthropogenic causes versus natural causes, when it comes to disseminating the theme in the media. We also noticed that criteria such as expertise, credibility and possible conflicts of interest of those who talk about global warming in the media were timidly used by the undergraduates when judging the reliability and credibility of the statements presented in the videos used in our research.

**Keywords:** Initial teacher education. Science teaching. Social Media. Audiovisual. Global Warming.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AC – Análise de Conteúdo

AD – Análise de Discurso

AG – Aquecimento Global

AGA – Aquecimento Global Antropogênico

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

COPs – Conference of the Parties

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCNEB – Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

GEE – Gases do Efeito Estufa

GFAG – A Grande Farsa do Aquecimento Global

HFC – História e Filosofia da Ciência

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

LD – Livro Didático

LDBEN – Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional

MCs – Mudanças Climáticas

NdC – Natureza da Ciência

NIPCC – Nongovernmental International Panel on Climate Change

ONU – Organização das Nações Unidas

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

US – Estados Unidos da América

UVI – Uma Verdade Inconveniente

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. DIVULGAÇÃO DA TEMÁTICA AQUECIMENTO GLOBAL NAS MÍDIAS.....</b>	<b>18</b>
<b>3. A MÍDIA NO ÂMBITO EDUCACIONAL.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1. A mídia como recurso pedagógico.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2. Uso de mídias em sala de aula à luz dos documentos oficiais.....</b>	<b>29</b>
<b>3.3. Uso da mídia não impressa como recurso para trabalhar a temática Aquecimento Global.....</b>	<b>30</b>
<b>4. FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....</b>	<b>37</b>
<b>5. APOIO TEÓRICO-METODOLÓGICO.....</b>	<b>48</b>
<b>5.1. Apoio teórico: a abordagem Análise de Discurso.....</b>	<b>48</b>
<b>5.2. Sugestão de conhecimentos para a análise da confiabilidade e credibilidade de afirmações científicas presentes nas mídias.....</b>	<b>53</b>
5.2.1. A trajetória das afirmações científicas.....	56
5.2.2. A comunicação do conhecimento por meio da mídia convencional.....	68
5.2.3. As informações científicas e o cidadão não especialista.....	72
<b>6. AS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO.....</b>	<b>76</b>
<b>6.1. As mídias audiovisuais utilizadas nas aulas.....</b>	<b>81</b>
<b>6.2. Os artigos utilizados nas aulas.....</b>	<b>83</b>
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>84</b>
<b>7.1. Análise da aula 1.....</b>	<b>84</b>
7.1.1. O discurso de Jonas.....	84
7.1.2. O discurso coletivo.....	87
7.1.3. O discurso de Esmeralda.....	96
7.1.4. O discurso de Ernesto.....	98
7.1.5. O discurso de Klaus.....	101
7.1.6. O discurso de André.....	105
<b>7.2. Análise da aula 2.....</b>	<b>108</b>
7.2.1. O discurso de Klaus.....	109
7.2.2. O discurso de André.....	117
7.2.3. O discurso de Esmeralda.....	119

7.2.4. O discurso de Jonas.....	123
7.2.5. O discurso de Ernesto.....	125
7.2.6. Discussão da questão bônus.....	130
<b>7.3. Análise da aula 3.....</b>	<b>139</b>
7.3.1. O discurso de Klaus.....	140
7.3.2. O discurso de Jonas.....	143
7.3.3. O discurso de Esmeralda.....	145
7.3.4. O discurso de André.....	148
7.3.5. O discurso de Ernesto.....	152
<b>7.4. Panorama dos discursos produzidos pelos estudantes no episódio de ensino.....</b>	<b>155</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>158</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>160</b>
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre esclarecido.....	177
ANEXO A – Repostas dos estudantes enviadas via e-mail para serem discutidas na aula 1.....	179
ANEXO B – Repostas dos estudantes enviadas via e-mail para serem discutidas na aula 2.....	182
ANEXO C – Repostas dos estudantes enviadas via e-mail para serem discutidas na aula 3.....	185

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de ciências, com as mudanças ocorrentes na atualidade, evidenciadas pelos reflexos que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem proporcionado na sociedade, tem exigido modificações profundas em seus currículos com o objetivo de promover uma formação cidadã (CARVALHO, 2001; NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2011).

Delizoicov e Delizoicov (2012) assinalam que o ensino científico deve modificar a concepção amplamente difundida de formar os estudantes em futuros cientistas, pois a nova necessidade de ensino precisa proporcionar aos estudantes uma compreensão adequada do avanço na produção do conhecimento e dos conceitos científicos, para que assim eles sejam capazes de exercer sua cidadania de forma consciente e consistente.

No atual contexto, com o avanço dos recursos tecnológicos, em específico as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), mostram-se como um importante recurso a ser utilizado em sala de aula para formar os estudantes de maneira crítica sobre os conhecimentos científicos veiculados nesses canais (SARTORI; ROESLER, 2007; BÉVORT; BELLONI, 2009). Nesse contexto, diversas pesquisas apontam a utilização dos audiovisuais como um grande aliado para formar leitores de ciências (ARROIO; GIORDAN, 2006; RAMOS, 2010; PEREIRA, 2020).

Nas últimas décadas, diversas questões sociocientíficas começaram a ser divulgadas pelos canais de informação e comunicação, dentre elas a temática sobre o Aquecimento Global (AG), nosso interesse de pesquisa. Para compreender um pouco este cenário, discutimos na seção 2, sobre como essa temática vem sendo divulgada pelas mídias. Realizamos uma pesquisa sistemática de trabalhos acadêmicos que investigaram como as questões sobre Mudanças Climáticas (MCs) e Aquecimento Global vêm sendo discutida nas mídias nacional e internacional.

Em seguida, investigamos, na seção 3, os diferentes modos como as mídias podem ser utilizadas no contexto da educação formal. Observamos muitos trabalhos que discutem o papel das mídias no ensino de ciências, e como estes recursos têm potencial para contribuir com a formação de um cidadão capaz de atuar criticamente em seu contexto. E, para investigar o conhecimento que relaciona os recursos audiovisuais e o ensino de ciências, realizamos uma revisão de literatura, observando que há diversas pesquisas que tratam da relação entre o audiovisual e o ensino. Todavia estas pesquisas utilizam esse recurso como um meio para trabalhar o conteúdo da disciplina, desse modo, as informações científicas e as representações

de ciência veiculadas nesses materiais não são enfatizadas em situações de ensino em sala de aula (SANTOS; ARROIO, 2009; FREITAS, QUEIRÓS; LACERDA, 2018).

Evidenciamos também pesquisas que apontam a necessidade de utilizar os audiovisuais como um objeto de estudo, isto é, analisar as condições institucionais, culturais e o contexto econômico e político nos quais os conhecimentos científicos são veiculados, em nossa sociedade, pelas mídias (RAMOS; 2010; RAMOS; SILVA, 2014; DAMICO; BAILDON; PANOS, 2018; PEREIRA, 2020). Nessa mesma direção, discutimos, na seção 3, as orientações que os documentos oficiais brasileiro fazem a respeito da utilização dos audiovisuais na prática pedagógica dos professores.

Finalizamos a seção 3 com a discussão da utilização das mídias não impressa para trabalhar a temática do Aquecimento Global. Para isso, fizemos um levantamento de trabalhos relevantes que abordassem a utilização das mídias não impressa e a temática do AG e MCs no contexto de sala de aula, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior. Majoritariamente, observamos que as pesquisas analisadas utilizam as mídias não impressa como um objeto de estudo, ou seja, ao trabalharem com os audiovisuais em sala de aula, as informações veiculadas nesses recursos são discutidas e o contexto de produção também são alvo de análise.

Investigar essa temática nas mídias nos evidenciou que, embora já haja um consenso sobre a relação antropogênica com o Aquecimento Global na comunidade científica, as mídias internacionais ainda utilizam a técnica de *balance* em suas matérias, isto é, incorporam nas informações opiniões dos céticos do clima contrapondo ao consenso científico. Enquanto nas mídias nacionais essa técnica não é visualizada, mas os autores dos trabalhos analisados apontam, em suas discussões, como necessário a inserção das duas visões antagônicas.

Diante disso, percebemos que produzir trabalhos que investiguem como a temática sobre o AG e/ou MCs estão sendo difundidas na mídia é imprescindível, no nosso atual contexto, em que inúmeras desinformações e *Fake News* são compartilhadas e divulgadas nos mais variados meios sociais. Nessa direção, mostra-se fundamental promover um espaço em que os professores em formação tenham contato com a temática e as técnicas utilizadas para negar a ciência produzida pelos especialistas. Essas discussões poderão auxiliar na compreensão do funcionamento da ciência e dos meios de divulgação dela.

Fizemos, na seção 4, uma revisão de literatura que mostrassem as necessidades e lacunas presentes nos cursos de formação inicial de professores. Discutimos as ideias de pesquisadores da área, demonstrando quais possíveis modificações fundamentais para que o ensino de ciências

proporcione aos alunos uma formação crítica e reflexiva sobre os conhecimentos científicos e tecnológicos.

Nessa perspectiva, modificações na formação inicial dos professores se mostram imprescindíveis, para que o ensino de ciências se adapte a esse novo cenário de disseminação de desinformação sobre ciências. Dentre as reflexões possíveis, está a importância de que seja implementado nos currículos de formação inicial de professores um trabalho sistemático sobre como inserir a Natureza da Ciência (NdC) de forma sistemática na prática docente dos professores.

Esta inserção tem como principal objetivo instrumentalizar os estudantes para que desenvolvam um conjunto de habilidades que permitam a eles saber selecionar, interpretar, avaliar de forma crítica e responder de forma fundamentada às representações de ciência veiculada pelas mídias, ou seja, desenvolvam uma alfabetização midiática.

O atual contexto de ascensão da Internet e Mídias Sociais como principal fonte de informações entre os jovens, exige novas formas de se ensinar ciências, em que deve proporcionar aos estudantes um ensino que trabalhe os modos como as interações ente a ciência, tecnologia e sociedade são veiculadas pelas mídias, permitindo a construção da compreensão do funcionamento da tecnociência.

Neste trabalho, distinguimos a mídia convencional da Internet e mídias sociais por meio de aspectos sociológicos. Se por um lado temos a Internet e as mídias sociais projetadas para potencializar a interação social entre os indivíduos, por meio de ‘compartilhamentos’, engajamento e produção de conteúdo pelos usuários, sem uma autoridade ou voz central, por outro temos uma mídia convencional altamente centralizada, com a figura do editor que seleciona os conteúdos que serão veiculados.

Como apontado por Höttecke e Allchin:

Dessa forma, as mídias sociais tendem a fomentar um etos de democratização, ao evitar censura ou qualquer tipo de autoridade privilegiada. As mídias sociais, do modo como são concebidas e usadas, são incompatíveis com a noção de filtros editoriais e expertise. [...] As mídias sociais parecem exacerbar ainda mais a falta de confiança na ciência, contribuindo para acirrar na sociedade uma desconfiança nos especialistas (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020, p. 657).

A ausência de uma voz especializada na seleção de conteúdos científicos acaba contribuindo para que a seleção de informações confiáveis e o posicionamento pessoal sobre controvérsias científicas, presentes nas mídias, sejam realizadas utilizando-se de critérios como crenças, ideologia, visões de mundo e conhecimentos adquiridos da experiência pessoal

(LEWANDOWSKY; ECKER; COOK, 2017; ECKER, *et al.*, 2022). Ressaltamos que, nesse trabalho, entendemos como uma afirmação científica com credibilidade e confiabilidade aquela cujo o seu porta-voz é um cientista especialista, em que esse deve ter credenciais acadêmicas na área de debate, devendo englobar, em seu discurso, o consenso científico, além disso, esse porta-voz não deve possuir nenhum tipo de conflito de interesse com a temática de debate (ALLCHIN, 2011; HODSON; WONG, 2017; ALLCHIN, 2020, ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Nessa perspectiva, a utilização do audiovisual como objeto de estudo nas aulas, pode favorecer significativamente na formação de estudantes no que tange à formação de leitores de ciências. Nessa direção, partimos do pressuposto de que desenvolver atividades com futuros professores utilizando mídias audiovisuais pode contribuir na disseminação desta prática nas aulas desses professores, em que poderão proporcionar aos estudantes a refletir sobre as informações científicas, discutindo questões sobre a credibilidade e a confiabilidade das informações científicas veiculadas por esses meios.

A acessibilidade destes recursos, atualmente, está cada vez mais fácil, desse modo, os professores podem acessá-los por meio da Internet, canais televisivos, Youtube, Google Drive, etc. Com isso, a inserção das mídias audiovisuais pode ser facilmente realizada, todavia, ainda, é necessário que os professores construam em sua formação inicial e continuada a visão de que esses recursos devem perder o caráter instrumental, utilizado apenas como recurso mediador de um conteúdo e ganhe o caráter de objeto de estudo. Ademais, os professores necessitam compreender as práticas sociais da ciência para que sejam tecidas reflexões sobre as informações divulgadas nas mídias (RAMOS; SILVA, 2014; PEREIRA, 2020).

À vista disso, para que os estudantes da Educação Básica tenham a capacidade de se posicionarem diante de afirmações científicas presentes nas mídias, a mediação do professor é fundamental. No episódio de ensino que realizamos com os futuros professores, buscamos nos distanciar do modelo tradicional de ensino na formação de professores para que futuramente, em seu exercício, esses futuros professores possam utilizar práticas no mesmo viés.

Elucidamos na seção 5 nosso apoio teórico-metodológico. No que diz respeito a elaboração das atividades e os conceitos discutidos com os licenciandos, baseamo-nos em trabalhos publicados nos últimos anos por pesquisadores na área de educação em ciências e historiadores da ciência que defendem que para combater o atual cenário de desinformação científica na educação formal é necessário levarmos para a sala de aula aspectos de como a ciência funciona, destacando os seus aspectos sociais. Com o objetivo de analisar os discursos

produzidos por estes licenciandos, utilizamos noções da Análise de Discurso (AD) francesa, principalmente trabalhos publicados por Eni Orlandi no Brasil nas últimas décadas.

Na seção 6 realizamos uma descrição do episódio de ensino implementado na Educação Superior, com os licenciandos de Física. Demonstramos, desse modo, os nossos objetivos de ensino e as estratégias utilizadas para alcançarmos nosso objetivo de pesquisa. Descrevemos também, uma breve síntese das mídias utilizadas no episódio de ensino. E na seção 7, realizamos a análise dos discursos produzidos pelos estudantes, nas três aulas. Como mencionado anteriormente, essa análise foi orientada pelo referencial da Análise de Discurso da escola francesa pecheutiana, desse modo, buscamos verificar como o discurso significa.

Sendo assim, o objetivo desta investigação foi a produção de conhecimentos no âmbito da Educação em Ciências, no que diz respeito ao modo como os licenciandos de Física produzem sentidos sobre a confiabilidade de afirmações científicas sobre o Aquecimento Global presentes nas Mídias Sociais. Desse modo, realizamos a aplicação de um episódio de ensino com os professores em formação. Nessa direção, buscamos responder as seguintes questões de pesquisa: Como são construídas as produções de sentido dos licenciandos em física acerca da confiabilidade e credibilidade das notícias científicas sobre o Aquecimento Global divulgadas nas Mídias Sociais? Como o consenso, a credibilidade, a *expertise*, as credenciais e conflitos de interesses dos cientistas apresentados nas notícias são utilizados pelos licenciandos para julgarem a confiabilidade das informações científicas apresentadas?

## 2. DIVULGAÇÃO DA TEMÁTICA AQUECIMENTO GLOBAL NAS MÍDIAS

Começamos essa seção discutindo sobre como a temática Aquecimento Global (AG) vem sendo divulgada nas mídias nacionais e internacionais. Optamos por delinear esse panorama para entendermos de forma holística sobre a divulgação dessa temática na mídia convencional de diferentes países e compreendermos o reflexo dessa divulgação na construção da opinião pública sobre o tema. A mídia convencional se caracteriza por possuir um corpo editorial, tendo como funcionalidade filtrar a desinformação e assim não as disseminar (MASON; KRUTKA; STODDARD, 2018).

Após a divulgação do primeiro relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), em 1990, as temáticas sobre as Mudanças Climáticas (MCs) e Aquecimento Global vêm sendo amplamente recorrentes nos discursos científicos e políticos, e assim, ganhando grande espaço nas discussões das notícias presentes na mídia internacional e brasileira (DUARTE, 2014; ESKJÆR, 2017; RODAS; DI GIULIO, 2017).

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas foi criado em 1988, sendo uma instituição fundada e financiada pela Organização das Nações Unidas (ONU), abrangendo dimensões científica e política. O IPCC objetiva realizar estudos climatológicos, sistematizando o conhecimento sobre Mudanças Climáticas e clima, conta com a participação de milhares de cientistas filiados a instituições de pesquisa, e até o atual momento o IPCC produziu e divulgou seis relatórios durante os anos de 1990, 1995, 2001, 2007, 2014 e 2021 (LEITE, 2015; ZANGALLI JUNIOR, 2015).

Particularmente, após o relatório divulgado pelo IPCC em 2007, o interesse pela problemática vem sendo evidenciada nas mídias, pois neste relatório é enfatizada a influência das ações antrópicas na aceleração do Aquecimento Global, apontando um aumento maximizado durante a década de 1970, indicando diversas atividades humanas que contribuíram para o aumento de Gases do Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, tais como o uso de combustíveis fósseis, desflorestamento, agricultura, etc. (SILVA, 2010).

A utilização dos dados divulgados por meio desse relatório foi amplamente veiculada nos mais diversos meios de comunicação, entre eles a mídia convencional. No que concerne ao modo como a mídia convencional nacional vem divulgando e fazendo a cobertura de notícias sobre o AG, diversos trabalhos têm se debruçado sobre como esses meios vêm tratando a temática (ZANGALLI JUNIOR; SANT'ANNA NETO, 2011; CARNEIRO; TONIOLO, 2012; SOUZA, 2012).

Os autores Zangalli Junior e Sant'Anna Neto (2011) analisaram as notícias divulgadas pelos jornais *Folha de S. Paulo* e *O Estado de S. Paulo*, e da revista *VEJA* e *ÉPOCA*, no período de janeiro do ano 2000 a julho de 2008 acerca do Aquecimento Global. Os autores apontaram que há erros conceituais sobre os fenômenos de Mudanças Climáticas, Aquecimento Global e Efeito Estufa nas notícias veiculadas por estes jornais. Os informes trazem o atrelamento entre o AG com algum evento específico e sugerem leituras adicionais, tais como artigos publicados nas revistas *Nature* ou a *Science*. A pesquisa desses autores também evidenciou um quantitativo maior de notícias nos anos que foram publicados relatórios importantes como o do IPCC ou nos anos de Conferências que debatem a temática.

Os autores ainda apontam a necessidade de elucidação sobre o que de fato é o Efeito Estufa pelos jornais. Sendo necessário apontar que este fenômeno é um processo natural que ajuda na manutenção do Planeta Terra. Os autores também evidenciam que as notícias trazem a temática como apocalíptica, não dando vozes aos céticos do Aquecimento Global Antropogênico (AGA). Além disso, Zangalli Junior e Sant'Anna Neto (2011) mencionam a existência de um distanciamento entre imprensa e ciência. Em relação às revistas *VEJA* e *ÉPOCA*, os autores apontam aspectos similares com os encontrados nos jornais *Folha de S. Paulo* e *O Estado de S. Paulo*, afirmando que a voz da ciência é minimizada dentre as notícias analisadas, enquanto questões políticas são amplamente discutidas nas matérias.

Corroborando com os achados dos autores acima, o trabalho realizado por Souza (2012), ao analisar mídias impressas e não impressas, evidencia que as informações divulgadas nesses meios são inseridas de forma alarmista e apocalíptica. Observa-se também que as mídias analisadas utilizam como estratégia, para confirmar as informações divulgadas, os resultados do IPCC como referência. Segundo o autor, suas análises evidenciam que as mídias trazem o AGA como consenso científico, entretanto, Souza (2012) afirma que este consenso na comunidade científica não existe, conforme apontam as referências utilizadas pelo autor em seu trabalho.

Carneiro e Toniolo (2012), ao analisarem a temática sobre o Aquecimento Global em três mídias convencional, o *Portal UOL*, o *Portal folha.com* e o *Jornal Folha de S. Paulo*, verificaram um quantitativo de 676 notícias sobre o tema. Em suas análises, os autores notaram que a maioria das divulgações incorporam em seus discursos a existência do AG. No que diz respeito às causas, é observado que muitas notícias presentes nessas mídias não mencionam causas possíveis ao AG, todavia há um número significativo de notícias que atrelam as ações humanas ao AG. Embora em percentual irrisório, algumas notícias atrelam as causas do AG a processos naturais e outras mencionam como causas tanto as ações humanas quanto os

processos naturais. Segundo os achados dos autores, as referências mais citadas pelos jornais analisados foram o IPCC e a ONU.

Scalfi *et al.* (2013), ao fazerem análise de 16 reportagens do Fantástico (programa reportado pela emissora Globo) com abordagem sobre a temática Mudanças Climáticas e/ou Aquecimento Global durante 12 meses (abril de 2009 a março de 2010), demonstraram que o tema em sua maioria tem enquadramento sobre as *consequências* do AG, entretanto, outros recortes nas reportagens aparecem, tais como incertezas científicas, no que diz respeito às consequências e cenário futuro ocasionado pelas MCs/AG; *mitigação*, em que ações ao nível internacional e ações individuais são evocadas para este processo; *políticas públicas/regulação*; *nova investigação/nova evidência científica*, em que diversas pesquisas em curso objetivando solucionar a problemática são apontadas nas reportagens; *controvérsias científicas*, em que aparecem em menor quantidade, as reportagens levantam a dúvida sobre o álcool ser ou não um combustível limpo; e a *personalização*, em que as matérias objetivam mostrar depoimentos de pessoas afetadas pelas MCs e/ou AG.

Os autores ainda verificaram quais fontes foram mencionadas nas reportagens exibidas pelo programa, dentre elas estão cientistas, professores universitários, pesquisadores, acadêmicos e/ou universidades, agricultores, membros do governo, representantes de secretarias ligadas ao assunto, etc. É também analisado os recursos visuais utilizados nas reportagens, sendo verificado a presença de imagens de pessoas, animais e da natureza afetada pelas MCs. Utilizaram-se também eventos contribuintes para o agravamento da MCs/AG, tais como queimadas, desmatamento, etc. O uso de animações, gráficos, diagramas, esquema de mapas, infográficos também foram visualizados nas reportagens analisadas pelos autores.

Já estudos realizados por Rodas e Di Giulio (2017) buscaram analisar o jornal *Folha de S.Paulo* (notícias entre 2000 a 2014) e entrevistar jornalistas especializados no assunto de questões ambientais. Em relação ao primeiro objetivo citado, os autores obtiveram um *corpus* de análise de 405 matérias, sendo evidenciado uma maior concentração de notícias entre os anos 2007 e 2009, anos que aconteceram marcos importantes, como a divulgação do quarto relatório do IPCC, em 2007, e a realização da Conferência do Clima em Copenhague, Dinamarca, em 2009.

As notícias analisadas se centraram em três aspectos de discussão, segundo os autores: (i) relação entre mudanças climáticas e energia; ii) relação entre mudanças climáticas e energia, mencionando fontes alternativas de energia; iii) não traziam ligação entre mudanças climáticas e energia. A tendência discursiva (i) teve maior representatividade e aumento no seu quantitativo no ano de 2007. As notícias analisadas mencionam significativamente o Brasil,

sendo apontado como um dos fatores contribuintes para essa menção expressiva, nessas notícias, a mudança de postura do governo brasileiro com relação à temática.

Pesquisas mais recentes desenvolvida por Loose (2019), ao analisarem notícias do site G1, em janeiro de 2016 a dezembro de 2018, demonstrou que a maioria das notícias analisadas introduzem medidas de redução de GEE, em forma nacional ou local, sendo mencionado a Conference of the Parties (COPs) como justificativa dos cumprimentos das metas. Ainda é verificado que o termo mitigação quase não é mencionado nas matérias e quando mencionado, não é aprofundado. Enquanto aos responsáveis pelas soluções da problemática, é verificado que as notícias inserem os governantes como os únicos incumbidos para promover as soluções necessárias para o problema. A maioria das notícias evocam acordos políticos, não introduzindo a relação entre consumo e as MCs, em que o tempo de ação em sua maioria é deixado para o futuro. É ainda apontado que há uma ausência de notícias que apresentem contrapontos ao tema.

Loose e Moraes (2020) ao analisarem os sites G1 e UOL, em 2019, verificaram que as quantidades de notícias estão intimamente relacionadas às ocorrências de eventos importantes que debatem a problemática, as causas mais mencionadas nos sites G1 e UOL, no que diz respeito ao AGA, são o uso de combustíveis fósseis, queimadas e desmatamento que amplificam as emissões dos GEE. As causas dos MCs aparecem mais expressivamente no site UOL do que no G1. No que concerne aos processos para combate, as notícias geralmente não os mencionam ou quando mencionam é de forma superficial.

As consequências das MCs também aparecem com pouca frequência nas matérias, sendo mais presente no G1 do que no UOL, dentre as consequências mencionadas estão o sofrimento de pessoas, ondas de calor, aumento da temperatura global, etc. A ativista Greta Thunberg é mencionada nos dois sites em todas as notícias analisadas pelas autoras, outras fontes também se apresentaram nas matérias, tais como ativistas, cientistas, ONU e fontes ligadas à imprensa e ao governo.

No que tange à repercussão da temática nas mídias Internacional, diversos estudos buscam entender como essas notícias vêm sendo inseridas nos discursos jornalísticos, tais como os de Boykoff e Boykoff, (2007), Petersen (2007), Smith e Joffe (2009), Tschötschel, Schuck e Wonneberger (2020).

A pesquisa desenvolvida por Petersen (2007) investigou como as mídias dinamarquesas inseriram o discurso ambiental sobre as cúpulas da ONU no Rio de Janeiro, em 1992, e em Joanesburgo, em 2002, buscando analisar em específico as problemáticas das Mudanças Climáticas e Aquecimento Global, nas reportagens de programas de TV e rádio. O autor demonstra que as notícias sobre o acontecimento de 1992 apontam um panorama de

*sobrevivência e ecologismo*, em que os danos ao meio ambiente são pontuados como irreversíveis. Dentre as principais causas estão o estilo de vida, consumismo e crescimento populacional; a relação entre ser humano, natureza e visões futurísticas apocalíptica; e *modernização ecológica*, em que os problemas ambientais são vistos como sérios, todavia reversível; e que o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental são ações possíveis. De acordo com o autor, o discurso ambiental veiculado nas notícias visa o público e não um grupo específico com interesses especiais.

Em relação às notícias veiculadas no ano de 2002, o autor verificou que diferentemente do que foi visto em 1992, as questões de proteção ambiental foram concebidas como um gasto extra, em que o discurso antiambientalista ganhou grande proporção na cúpula da ONU em Joanesburgo, sendo as causas do AG contestadas pelos céticos e vistas como uma profecia apocalíptica. Dessa forma, o negacionismo começou a ser fortemente instaurado nas questões ambientais. Foi verificado, ainda, que a concepção de modernização ecológica perdeu espaço nas discussões, em que o discurso economicista ganha espaço significativo nas questões ambientais.

Smith e Joffe (2009), ao analisarem como as imagens foram utilizadas nos jornais (*Sunday Times*, *Sunday Telegraph* e *Observer*) e tabloides britânico (*News of the World*, *Mail on Sunday* e *Sunday Mirror*) durante os anos de 2000 a 2006 para tratar sobre as Mudanças Climáticas, verificaram a presença de imagens que remetem aos impactos imediatos, representando uma porcentagem maior que 50% de todas as imagens analisadas, sendo observado que durante os últimos anos analisados as imagens que remetem aos impactos imediatos locais teve um crescimento significativo. A presença de imagens contendo pessoas impactadas pelas MCs também se fez presente nas análises, segundo os autores, elas possuem como objetivo sensibilizar uma resposta emocional nos leitores, demonstrando que as MCs podem afetar qualquer pessoa.

A presença de líderes políticos também é visualizada nas imagens, tais como o ex-presidente americano George Bush e o ex-vice-presidente americano Al Gore, remetendo à existência de questões políticas ligadas ao problema. Imagens de celebridades também são incorporadas nos jornais e tabloides, assumindo o papel de porta-vozes da problemática ambiental. Encontrou-se, ainda, nas imagens analisadas, a existência de gráficos científicos contendo informações de comparação das emissões dos GEE entre três países. Embora não tenha sido foco de os autores analisarem os conteúdos dos jornais, eles afirmam um antagonismo entre imagem e texto, em que as imagens instauram as MCs como um processo

real e evidenciado cientificamente, enquanto os textos inserem controvérsias acerca do fenômeno.

Boykoff e Boykoff (2007), analisando como as mídias dos Estados Unidos da América (US), jornais (*The New York Times*, *the Los Angeles Times*, *the Washington Post*, e *the Wall Street Journal*) e TV (*ABC World News Tonight*, *CBS Evening News* e *NBC Nightly News*) representam a temática Mudanças Climáticas e Aquecimento Global nas suas notícias dos anos de 1988 a 2004, verificaram que há uma ascensão da atenção da mídia para a problemática, em que os autores apontam aspectos físicos (modificações climáticas sem precedentes) e aspectos políticos como fatores importantes para este crescimento.

Os autores evidenciam que a introdução de debates políticos controversos acerca do AG instaurou-se nas notícias norte-americanas, em que a norma jornalística do drama e da novidade incrementaram os noticiários. Ademais, a norma da personalização e autoridade também protagonizou as matérias, tais como James Hansen, Stephen Schneide (alertando sobre a gravidade do problema) e Fred Singer e Patrick Michaels (céticos do clima).

Nesses meios jornalísticos, foi verificado também a norma de *balance*, desse modo, os discursos sobre as causas do Aquecimento Global são colocados como controversos, isto é, o consenso entre especialistas sobre a temática é suprimido, promovendo ao público uma visão de incerteza sobre as questões do AG. Nesse contexto, as notícias veiculadas sobre o Aquecimento Global disseminam a incerteza, ou seja, se as causas são naturais ou derivados das ações antropogênicas. Essas notícias que utilizam a norma de *balance* colocam tanto as afirmações dos céticos do clima quanto as afirmações do consenso existente entre os especialistas do clima sobre a temática.

Tschötschel, Schuck e Wonneberger (2020), ao realizarem um estudo comparativo entre as notícias alemã, canadense e norte-americana *online* sobre as Mudanças Climáticas, observaram que as notícias que atrelam as causas antropogênicas às MCs aparecem de forma bastante irrisória. Essa relação entre as Mudanças Climáticas e as ações antropogênicas representam em termos percentuais 11% nas notícias do US, 7% nas do Canadá e 6% nas da Alemanha. Em relação ao caráter de controvérsia, foi visualizado em maior proporção nas mídias norte-americana. No que diz respeito aos impactos das MCs sobre os humanos, os autores observaram uma quantidade menor de notícias que abordaram esse ponto na Alemanha (9%) e frequências iguais no US e Canadá (17%).

A questão da redução das emissões dos GEE apareceu em maior percentagem nas notícias da Alemanha (37%) e em menor representatividade no Canadá (18%) e no US (21%). Entretanto, essa questão aparece mais controversa nos US (61%) do que nos outros países,

Alemanha (23%) e Canadá (32%). A questão da discussão sobre mitigação tem um maior percentual na mídia alemã (17%), do que no US (3%) e canadense (3%). Ainda, a questão sobre acordos internacionais fez-se frequentes nas notícias analisadas, todavia em uma baixa frequência, sendo nos US (9%), Canadá (9%) e Alemanha (7%).

Diante dos trabalhos expostos, verificamos que no contexto brasileiro, as notícias veiculadas nas mídias não faz uso da norma de *balance*, ou seja, não inserem duas afirmações distintos, dos céticos do clima e as afirmações sobre o consenso entre especialistas sobre o AG, todavia a maioria dos autores dos trabalhos analisados apontam como necessário essa inserção. Contudo Damico, Baildon e Panos (2018) não concordam com esse argumento, pois segundo os autores inserir como controvérsia uma afirmação científica, que já possui consenso entre os especialistas, contribuirá apenas para descredibilizá-la.

Ainda, as pesquisas brasileiras apontam, em uníssono, que as mídias difundem a questão das MCs e AG de maneira alarmista e apocalíptica, e que há anos com ascensão de atenção midiática, sendo decorrente dos acontecimentos políticos da época (ZANGALLI JUNIOR; SANT'ANNA NETO, 2011; CARNEIRO; TONIOLO, 2012; SOUZA, 2012; LOOSE, 2019; LOOSE; MORAES, 2020). Enquanto nas mídias do contexto europeu e americano é verificado que existe a disseminação da controvérsia nas notícias analisadas, dessa forma, a norma jornalística de equilíbrio protagoniza a mídia convencional (PETERSEN, 2007; BOYKOFF; BOYKOFF, 2007; SMITH; JOFFE, 2009; TSCHÖTSCHEL; SCHUCK; WONNEBERGER, 2020).

### 3. A MÍDIA NO ÂMBITO EDUCACIONAL

#### 3.1. A mídia como recurso pedagógico

O avanço tecnológico vem adentrando todos os meios da sociedade, em específico o âmbito da vida social, em que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) derivadas desse processo, como a televisão, o rádio, e a Internet, vêm moldando dimensões como o modo de agir, pensar, e ver as coisas, sendo uma forte indutora de formação de opinião (ARROIO; GIORDAN, 2006; MORAN, 2007; DORIGONI; SILVA, 2008; SILVA, 2010).

Provenientes dos avanços tecnológicos, os meios de comunicação de massa (jornais, revistas, televisão e a internet) vêm desempenhando na sociedade o papel de produção e divulgação de informações, sendo divulgadas em formato textual, oral, visual ou audiovisual (DORIGONI; SILVA, 2008). De acordo com Arroio e Giordan (2006) e Moran (2007), esses veículos de informação desempenham indiretamente uma função educacional.

Segundo Bévort e Belloni (2009, p. 1083) as mídias possuem um potencial que transcende as esferas de controle social, podendo atuar também na geração de “[...] novos modos de perceber a realidade, de aprender, de produzir e difundir conhecimentos e informações”. Os autores tratam a mídia como sendo uma “escola paralela”, sendo um meio que desperta mais interesse do que a instituição escolar formal, em que os indivíduos podem desenvolver novas habilidades cognitivas, estilos de aprendizagem, autonomia, etc.

As mídias quando implementadas no contexto educacional ampliam seu papel, abrindo espaço para que discussões sobre a construção de sentido apresentada pela sociedade sobre a forma de sentir, entender, agir, e se comunicar no mundo, maximizando a perspectiva da discussão sobre a formação do cidadão capaz de atuar em seu contexto social (SARTORI; ROESLER, 2007). Em consonância com essas ideias, Bévort e Belloni (2009) apontam que a apropriação crítica e criativa da mídia é indispensável para que o indivíduo exerça sua cidadania.

A penetração das tecnologias de informação e comunicação na sociedade influenciou os sistemas educacionais a fazerem o uso dos recursos derivados desses avanços tecnológicos, entretanto, essa inserção ainda se apresenta como um desafio, no que concerne ao seu uso como meio para desenvolver indivíduos criativos e críticos dessas ferramentas (DORIGONI; SILVA, 2008).

Bévort e Belloni (2009) apontam a desigualdade estrutural desse processo de integração e apropriação das TICs, conforme os autores, as mídias se apropriam ligeiramente desses recursos com finalidade mercadológica, em contrapartida, os estabelecimentos educacionais

geralmente possuem uma baixa apropriação dessas tecnologias, refletindo assim nas dificuldades de mudanças e inovações metodológicas e organizacional.

Entretanto, evidencia-se a necessidade de integração desses dispositivos tecnológicos no âmbito educacional, uma vez que esses recursos fazem parte do cotidiano dos estudantes, possuindo geralmente um papel de socialização. De acordo com Bévort e Belloni (2009) essa integração educacional deve visar as perspectivas de objeto de estudo e ferramenta pedagógica de formas inseparáveis, ou seja, “como educação para as mídias, com as mídias, sobre as mídias e pelas mídias” (BÉVORT; BELLONI, 2009, p. 1084).

A ciência contida nas mídias (convencional e mídias sociais) envolve qualquer conhecimento sobre ciência, circulado nos mais diversos gêneros midiáticos, impresso ou digital, como revistas de divulgação científica, jornais, websites, documentários, filmes de ficção científica, Youtube, Facebook, Instagram, blogs etc. Para o propósito deste trabalho, distinguiremos a mídia convencional da Internet e mídias sociais por meio de aspectos sociológicos. Ao passo que a Internet e as mídias sociais são projetadas para potencializar a interação social entre os indivíduos, por meio de ‘compartilhamentos’, engajamento e produção de conteúdo pelos usuários, sem uma autoridade ou voz central, a mídia convencional é altamente centralizada, com a figura do editor que seleciona os conteúdos que serão veiculados (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Partindo desse pressuposto, a formação do indivíduo capaz de se apropriar criativamente e criticamente das mídias só é possível se as dimensões midiáticas de objeto de estudo e ferramenta pedagógica forem encaradas de formas inerentes no processo educacional (BÉVORT; BELLONI, 2009; BELLONI, 2009).

Neste sentido, Sartori e Roesler (2007) demonstram a necessidade de inserção, pelos educadores, desses recursos midiáticos em suas práticas pedagógicas. Para isso, os professores deverão encarar as mídias de forma crítica, em que o conformismo deve ser colocado em xeque e que a reflexão seja uma ação ativa (SARTORI; ROESLER, 2007; DORIGONI; SILVA, 2008).

De acordo com Kellner e Share (2008) a educação deve promover um olhar crítico para as mídias, direcionando para a alfabetização midiática. De acordo com os autores, essa alfabetização midiática:

[...] deve intensificar os nossos processos crítico-analíticos e explorar a recepção da audiência, para que se aprenda a ler e criar criticamente textos de mídia e buscar justiça social, além de compreender os contextos políticos, econômicos, históricos e sociais em que todas as mensagens são escritas e lidas (KELLNER; SHARE, 2008, p. 708).

Corroborando com a afirmação dos autores acima, Cardoso e Gurgel (2019) também apontam para esse olhar crítico às mídias, uma vez que elas estão presentes expressivamente na vida das pessoas, moldando o modo de pensar, agir e julgar. Além de estabelecer um olhar crítico para a ciência veiculada nessas mídias. Neste sentido, saber avaliar as mídias vem se demonstrando primordial no atual cenário social.

Ampliando essa reflexão, Höttecke e Allchin (2020) apontam que os estudantes devem conhecer os três campos que uma afirmação científica perpassa: o científico, o midiático e o do cidadão não especialista. Para o campo científico, é necessário que os estudantes compreendam como ocorre a comunicação do conhecimento científico na comunidade científica, entendendo como as evidências são construídas e aceitas nessa comunidade. Para o campo da mídia convencional, os estudantes devem compreender quais os processos de tratamento das informações existentes no meio jornalístico, e no campo das Redes Sociais, devem reconhecê-la como um campo vasto de informações, e diferentemente da mídia convencional não são filtradas por jornalistas, desse modo, podem ter acesso a um número alto de desinformação e *Fake News*. E para o campo do cidadão não especialista, os estudantes devem estar cientes da atuação da cognição humana na etapa de seleção, uso e compartilhamento das informações.

No que tange ao uso dos recursos audiovisuais, especificamente, diversas pesquisas vêm sendo efetuada na área de ensino e educação, apontando a necessidade de inserção desses recursos como importante na prática didático-pedagógica dos professores, sendo apontado a sua utilização de forma crítica (ARROIO; GIORDAN, 2006; CUNHA; GIORDAN, 2009; BARROSO; BORGIO, 2010; PEREIRA, 2020).

Arroio e Giordan (2006) e Cunha e Giordan (2009) apontam o cuidado que se deve tomar ao utilizarmos essa linguagem audiovisual como recurso pedagógico, sendo necessário verificar a possibilidade do diálogo entre os estudantes e os produtores do audiovisual. Os autores pontuam alguns elementos que os professores precisam saber sobre a matriz cultural do contexto que foi construído o audiovisual, a matriz cultural da sala de aula e como essas duas matrizes culturais se relacionam, bem como saber sobre o gênero discursivo, linguagem, significância dos exemplos inseridos nessas obras e se as ideias abordadas nesse recurso podem ser utilizadas com aqueles estudantes.

De acordo com Moran, Masetto, Behrens (2000) a televisão e o vídeo podem ser utilizados como: (i) vídeos como sensibilizador, utilizado para introduzir um assunto com o intuito de despertar interesse nos estudantes; (ii) vídeo como ilustrador, atuando na ilustração da mensagem falada pelo professor na sala de aula, trazendo realidades distantes das

vivenciadas pelos estudantes; (iii) vídeo como simulador, podendo ser demonstrado algum fenômeno, experimento, etc., aos estudantes; (iv) vídeo como conteúdo de ensino, utilizado de modo a mostrar direta ou indiretamente o tema abordado; (v) vídeo como produção, podendo ser usado como documentação, registro de eventos, estudo do meio, experiências, entrevistas e depoimentos; intervenção e como expressão; e (vi) televisão/”vídeo espelho”, em que os estudantes e professor (a) podem se ver através da tela, perceber seus gestos, comportamentos e assim analisarem suas atuações.

Os autores apontam ainda algumas dinâmicas para a realização da análise da televisão e vídeo, devendo ser realizada uma análise globalizante, em que os estudantes devem apontar os aspectos positivos, negativos, ideia central e sugestões de mudanças no vídeo apresentado; realizar uma leitura concentrada de uma ou duas cenas e refletir sobre algumas dimensões das cenas, tais como significados, e reflexo no cotidiano; análise da linguagem do audiovisual, em que se deve refletir sobre o que e como é falado, e sobre a ideologia do programa; compreender a narrativa em relação aos pontos de convergências e divergências, etc.

Santos e Arroio (2009), analisando os trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) entre 1997 a 2007 sobre a utilização do audiovisual no Ensino de Ciências, demonstraram um crescimento quantitativo de trabalhos envolvendo a temática nos anos analisados, em que a maioria dos trabalhos tinham como público alvo estudantes do Ensino Médio. O trabalho também evidencia que a maior percentagem deles utilizam o audiovisual como recurso para exposição do tema ou meio de pesquisa (Internet).

Em consonância com os resultados encontrados acima, o trabalho de Freitas, Queirós e Lacerda (2018), recorrendo à pesquisa bibliográfica e analisando artigos publicados em dez revistas eletrônicas entre os anos de 2005 a 2014 sobre a temática do audiovisual, verificaram que a maioria dos trabalhos indexados nas dez revistas direcionam a utilização do audiovisual no ensino de ciências como artefato no processo de ensino e aprendizagem, servido como recurso sensibilizador, atrativo e demonstrativo.

Entretanto, diversas pesquisas atuais apontam a necessidade de utilização do audiovisual para formar leitores da ciência, em que diversas dimensões devem ser analisadas, tornando a própria mídia como objeto de estudo (RAMOS; 2010; RAMOS; SILVA, 2014; DAMICO; BAILDON; PANOS, 2018; PEREIRA, 2020).

### 3.2. Uso de mídias em sala de aula à luz dos documentos oficiais

Os documentos oficiais, objetivando orientar a construção do currículo escolar e as ações pedagógicas, dispõem de diversos pontos para serem seguidos pelos estabelecimentos de ensino e pelos professores em relação ao planejamento pedagógico. Os documentos oficiais analisados neste trabalho foram: Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998) as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) (BRASIL, 2013) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

No que concerne à utilização do audiovisual no processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais e finais da Educação Básica, verifica-se nos PCNs (1998) que esses instrumentos podem servir como meios para a realização de pesquisas pelos estudantes, em que diferentes fontes, em específicos os filmes, podem servir como caminho para obtenção de informações. É orientado, também, que na prática pedagógica do professor o uso de objetos socioculturais, que fazem parte do cotidiano dos estudantes, sejam explorados tais como jornais, revistas, filmes, instrumentos de medida, etc. Esses recursos íntimos dos estudantes propiciam o reconhecimento de pertencimento ao mundo que o circunda.

Os diferentes formatos que as informações são divulgadas nos meios eletrônicos, por exemplo, documentários, filmes e noticiários “[...] podem ser usados para obter, comparar e analisar informações, de diferentes naturezas, sobre períodos da História, fenômenos naturais, acontecimentos mundiais, usos da linguagem oral e escrita, etc.” (BRASIL, 1998, p. 141).

De acordo com as unidades de planejamentos presentes nos PCN (1998), o professor pode inserir trechos de filmes, notícias ou alguma situação midiática para iniciar a apresentação de uma temática. Neste contexto, a sugestão desse recurso é apontada como instrumento de ensino. O documento ressalta que, nesta etapa de apresentação do assunto, os recursos mencionados devem incitar a interpretação do tema abordado.

As orientações sobre a prática pedagógica dos professores presentes na BNCC convergem com os outros documentos mencionados anteriormente, sendo indicado a diversificação de recurso de apoio, gêneros, suportes e mídias para a interação ativa dos estudantes, em que os recursos multissemióticos, em específicos, animações, filmes, documentários e vídeo-minutos, são sugeridos (BRASIL, 2018).

A BNCC amplia o conceito de leitura, sendo afirmado que esse processo transcende à leitura de textos escritos, sendo incluído como leitura também “[...]imagens estáticas (foto,

pintura, desenho, esquema, gráfico, diagrama) ou em movimento (filmes, vídeos etc.) e ao som (música), que acompanha e cossignifica em muitos gêneros digitais” (BRASIL, 2018, p. 72).

Além disso, o documento considera como fundamental neste processo de ensino de leitura de imagens a inter-relação de dimensões referentes às práticas de uso e reflexão, sendo necessário a reflexão acerca do discurso divulgado, compreendendo diversos aspectos nas dimensões sócio-histórica, como o contexto produzido, o produtor, e a época, além de refletir sobre as questões políticas, ideológicas, econômicas, ética, moral, valores, etc. Todos esses apontamentos são indicados como necessários para compreender a integralidade do discurso estudado, sendo necessário para verificar a credibilidade do assunto (BRASIL, 2018).

O documento traz como discussão o campo jornalístico-midiático a fim de mostrar a necessidade de desenvolver nos estudantes a capacidade de escutar textos orais, ler os escritos, e visualizar os multissemióticos, além de serem capazes de fazer análise linguística e/ou semiótica. Neste sentido, verifica-se a preocupação na formação de leitores críticos das informações acessadas, devendo ser capaz de julgar as fontes de maneira mais crítica e reflexiva, com o objetivo de permitir que os estudantes não caiam na armadilha dos discursos deturpados ou incompletos sobre ciências.

Os PCNS e a BNCC fazem menção aos recursos audiovisuais como instrumento de ensino, sendo verificado que os dois documentos inserem eles como possível mecanismo para abordar algum assunto, entretanto, percebe-se de maneira mais explícita na BNCC o direcionamento mais pontuado a respeito do potencial de uso desses recursos, sendo alertado diversos pontos que podem atuar como motor de desenvolvimento para aprendizagem dos estudantes, sendo concebido como meio capaz de promover reflexões mais aprofundadas a respeito da realidade retratada.

### **3.3. Uso da mídia não impressa como recurso para trabalhar a temática Aquecimento Global**

A presença da temática ambiental, em específico as Mudanças Climáticas e Aquecimento Global<sup>1</sup> em filmes, documentários, vídeos e afins vêm aparecendo crescentemente, e de acordo com Cunha e Giordan (2009) os filmes podem refletir de diferentes

---

<sup>1</sup> Os termos “Mudanças Climáticas” e “Aquecimento Global” são distintos cientificamente, o primeiro termo se refere às modificações mais gerais da temperatura, acomodando temperaturas frias fora de época e registro de nevascas, por exemplo, enquanto o termo ‘Aquecimento Global’ é a característica climática da temperatura, especificamente, o aumento da temperatura (BOYKOFF; BOYKOFF, 2007; SCHULDT; KONRATH; SCHWARZ, 2011).

formas na opinião pública, podendo introduzir, realçar, e modificar ideias na opinião do público que assiste sobre uma temática.

Entretanto, Manzo (2017) ressalta que esses audiovisuais, que abordam temáticas científicas, não conseguem representar toda a realidade do fato apresentado, dessa forma, as representações nestes documentários, filmes e afins não devem ser interpretadas como verdade científica, uma vez que estes são histórias e construções acerca de um fato/fenômeno.

Svoboda (2016) analisou como a temática das Mudanças Climáticas vem sendo representada em filmes de ficção, em 60 filmes. O pesquisador evidenciou que esses filmes representam essa temática de diferentes formas: (i) inundação/aumento do nível do mar; (ii) eventos climáticos extremos; (iii) na idade do gelo; (iv) derretimento; (v) fome/seca; (vi) transtorno de estresse pré-clímax; e (vii) antagonismo.

O autor observa ainda que a mitigação é representada nos filmes como uma ação quase exclusivamente sem sucesso, em que os filmes acabam inserindo apenas medidas possíveis para se adaptar à nova realidade. Ademais, é percebido que as normas jornalísticas de Boykoff e Boykoff (2007) estão presentes nos filmes, podendo distorcer assim as representações da ciência do clima (Detalharemos as normas apresentada no trabalho de Boykoff e Boykoff (2007) na seção cinco deste trabalho).

Desse modo, acreditamos que devido as distorções científicas que as informações veiculadas nos audiovisuais carregam, e o conseqüente impactos causados na opinião pública, torna-se necessário a inserção do estudo da linguagem midiática no âmbito escolar. Ações neste sentido, realizadas sistematicamente na educação formal, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento da leitura crítica pelos estudantes da representação de ciência veiculadas pelos audiovisuais (ARROIO; GIORDAN, 2006).

No que concerne ao audiovisual no âmbito escolar, verifica-se que a presença desse recurso como sendo uma prática bastante recorrente no processo de ensino e aprendizagem, em que se é utilizado, geralmente, como uma ferramenta de ensino, em que o vídeo, filme, documentário, etc., direcionam o entendimento do telespectador, não dando margem para interpretação (RAMOS; SILVA, 2014). E conforme Sousa *et al.* (2019) o uso dos audiovisuais como um instrumento facilitador do processo de ensino e aprendizagem já vem sendo debatido na formação inicial dos professores.

Entretanto, Ramos e Silva (2014) apontam a necessidade de utilização das mídias como objeto de estudo com o propósito de formar leitores de ciências, em específico nas questões sobre o Aquecimento Global, sendo necessário a formulação de diversas indagações a respeito

das mídias estudadas, como exemplo, sobre a autoria da mídia, a existência de consenso na comunidade científica, argumentos utilizados, questões silenciadas, etc.

Na dissertação de mestrado de Ramos (2010), foi implementado uma proposta de ensino que insere aspectos controversos sobre a questão das Mudanças Climáticas que circulam nas mídias, em específico na TV, de modo a promover reflexões críticas em estudantes do 3º ano do Ensino médio. A proposta é dividida em cinco aulas: Tempo geológico, Introdução ao Aquecimento Global. Trabalhando com gráficos, Forçantes Climáticas, Vídeos e Atividades finais.

A primeira aula buscou introduzir e elucidar aspectos geológicos da história da Terra e os principais acontecimentos que decorreram neste processo. A segunda aula foi destinada para discutir pontos iniciais sobre temperatura média do Planeta, e identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da temática Aquecimento Global. Nesta aula, foi transmitido um trecho do filme *Uma verdade inconveniente*. A terceira aula são analisados 6 gráficos em diferentes escalas de tempo acerca da variação da temperatura média da Terra, as análises buscam promover nos estudantes uma análise das diferenças e semelhanças existentes nesses gráficos. A quarta aula introduz a concepção de clima, utilizando imagens para promover discussões sobre os fatores que influenciam na variação do clima e para elucidar sobre o fenômeno denominado Efeito Estufa, a discussão sobre o efeito-leitor presente nos textos que abordam a temática de Aquecimento Global também foi realizada nessa aula. A quinta aula expõe um trecho do documentário *A grande farsa do aquecimento global* e um trecho da série especial do fantástico sobre aquecimento global para discutir sobre as informações veiculadas nesses meios.

No desenvolvimento das atividades, são levantadas algumas questões de natureza investigativa para que os estudantes reflitam diversas questões, tais como: *por quem é dito o discurso presente nos documentários; sobre o discurso científico e as controvérsias presentes nos vídeos*. A pesquisadora aponta a necessidade de implementar atividades que promovam a formação de um sujeito-leitor de ciências, capaz de compreender a construção dos discursos que são divulgados nas mídias, refletindo acerca do papel dos narradores em *off* e a função das imagens neste veículo.

Cajazeiras e Novikoff (2012), partindo da utilização da pedagogia da práxis, utilizaram ferramentas tecnológicas (vídeos do Youtube e animação) para discutirem o conceito de calor, temperatura e estabelecerem uma relação entre Física, Meio Ambiente e Sociedade. Introduziram a discussão sobre a problemática do Aquecimento Global com estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Para discutirem sobre o conceito de calor foi utilizado uma reportagem

da rede Globo (*Rio, o segundo lugar mais quente do planeta*), e para discutir sobre o conceito de temperatura foi utilizada uma animação.

Ademais, para demonstrar a relação entre os conceitos estudados e o Meio Ambiente, as autoras utilizaram uma animação baseada no documentário *Uma verdade inconveniente* para promover um espaço de reflexão sobre o impacto das ações antrópicas no meio ambiente. Os autores concluem que o ensino balizado pela pedagogia da práxis e dos audiovisuais é um caminho que promover uma transformação no ensino. Os recursos audiovisuais utilizados, em específico a animação sobre o AG, serviram como uma ferramenta para compreender uma problemática, dessa forma, este recurso serviu como ilustrador de um fenômeno, não sendo realizado na perspectiva de objeto de estudo.

Os autores Werneck, Carvalho e Campos (2015) implementam uma proposta com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, a prática efetuada teve como objetivo ampliar o olhar para a divulgação científica, especificando promover nos estudantes uma postura crítica ao se depararem com meios que divulgam a ciência, como as reportagens. Ademais, a prática buscava desenvolver habilidades que permitisse que os estudantes chegassem nas suas próprias conclusões após analisarem as informações veiculadas nas mídias.

Para a realização das atividades, os autores utilizaram os vídeos Globo Ecologia parte 1 e uma entrevista do Professor Ricardo Felício no programa Todo Seu. Os vídeos foram utilizados para promover uma discussão dos pontos antagônicos explanados neles e em seguida os estudantes criaram uma série para ser divulgada na rádio da escola.

O tema Aquecimento Global foi trabalhado como questão controversa nas atividades desenvolvidas na sala de aula. A pesquisa também utiliza os dois documentários para que seja levantado reflexões com os estudantes acerca da imagem da ciência, direcionando os estudantes a discutirem sobre a incompletude dela, sobre suas afirmações e seus impactos na sociedade. Embora o trabalho realizado pelos autores visa desenvolver uma postura crítica dos estudantes a respeito das informações divulgadas em meios de comunicação, não é observado a análise da confiabilidade das informações veiculadas nos audiovisuais utilizados, sendo apenas analisado para divulgar a existência de linhas antagônicas nos discursos dos cientistas.

Por exemplo, ao utilizarem os vídeos retirados do Youtube, não é discutido com os estudantes sobre as credenciais de quem está falando sobre a temática, a questão de possíveis conflitos de interesses não é levantada na prática desenvolvida, os estudantes não debatem se há ou não especialistas nos dois vídeos utilizados em sala, ou se os protagonistas dos vídeos possuem credibilidade para falar sobre o Aquecimento Global, além disso, não é observado na prática pedagógica a discussão da importância do consenso na comunidade científica. Todos

esses pontos são imprescindíveis para analisarmos a confiabilidade das informações científicas divulgadas nas mídias, como será melhor esclarecido na seção cinco.

Em uma perspectiva centrada no esclarecimento, os autores Barbosa, Lima e Machado (2018) realizaram dez encontros, nos quais investigaram como uma professora e os estudantes dão sentido ao caráter controverso da temática aquecimento global. O primeiro encontro serviu como fase de reconhecimento sobre o que os estudantes gostariam de aprender sobre AG e Efeito Estufa. A segunda aula centra na discussão sobre as leituras de textos jornalísticos que abordam sobre a controvérsia do AG.

A terceira aula abrange discussão sobre irradiação e clima, leitura de texto sobre variação da temperatura média global, simulação computacional sobre modelos do clima, exposição sobre ondas eletromagnéticas e aula prática. A quarta aula centra na explanação e leitura sobre balanço energético terrestre, discussões do experimento de Herschel e os raios infravermelhos, exibição de filmes sobre radiação infravermelha, e plenária sobre o filme. Na quinta aula foi exibido o filme *Mudanças no clima, mudanças de vida*, produzido por *Greenpeace*, e discutido sobre as informações presentes nele, tais como as ideias, argumentos e intencionalidades.

A sexta aula foi uma revisão sobre radiação infravermelha, espectro eletromagnético, ressonância e o experimento de Herschel. Na sétima aula foram revisadas as seis últimas aulas, além de se discutir sobre Efeito Estufa, a exibição do vídeo *Química da atmosfera* também foi utilizada com o intuito de refletir sobre as mensagens presentes no vídeo. Na oitava aula foi realizada novamente uma revisão de todas as aulas anteriores, discussão sobre ações políticas frente à problemática. Na nona aula foi realizada apresentação sobre ações humanas para proteger o meio ambiente. Na décima aula foi realizada a escrita de uma carta destinada ao editor da revista que publicaram os artigos discutidos na aula 1 e 2, e por fim foi aplicada uma prova escrita.

No que concerne às aulas que introduziram filmes e vídeos da temática MCs e/ou AG, os autores evidenciaram que os estudantes apontaram a falta de profundidade nas ideias implementadas no filme, segundo os estudantes, as mídias possuem carência de dados científicos para corroborar com os argumentos apresentados, também perceberam que há questões políticas ligada às mensagens do filme, a perspectiva centrada no esclarecimento também é observado nas construções dos discursos dos estudantes, em que é justificado por eles que pessoas sem base educacional, certamente, não compreenderia a complexidade do problema apresentado.

Segundo os autores, a professora faz excelentes intervenções ao longo da aula, promovendo reflexões sobre *quem, de onde e para quem* os discursos presentes nos filmes e vídeos são direcionados, ademais, é observado que a professora promove a reflexão de que outras questões não epistêmicas fazem parte de um argumento ou tese. Com a exibição do vídeo, os autores não percebem nas falas dos estudantes a percepção de interesses por detrás das mensagens, nem a reflexão de quem, de onde e para quem foi falado, ainda, o vídeo é visualizado por eles como algo desinteressado politicamente. Ademais, os autores concluem que as construções argumentativas da professora e dos estudantes estão ligadas à familiarização e credibilidade da linguagem que incorporam os discursos desses audiovisuais.

Damico, Baildon e Panos (2018) utilizaram, em sua pesquisa, vídeos como objeto de estudo. Ao realizarem uma pesquisa com professores em formação de diferentes cursos e perfis (grau de preocupação sobre as Mudanças Climáticas). Os perfis dos estudantes que participaram da pesquisa eram de caráter alarmados, preocupados, cautelosos, desengajados e desdenhosos. O trabalho introduz a exibição de dois vídeos hospedados no YouTube. O vídeo intitulado como “*The Global Warming: Glaciers*” de 2006 acusa os cientistas de ocultar os benefícios do aumento do CO<sub>2</sub> e outro vídeo intitulado como “*What is fossil fuel divestment and why does it matter?*” de 2015 aponta soluções políticas para a problemática do Aquecimento Global. Os pesquisadores evidenciaram, que ao utilizarem os critérios de credibilidade de mídias estabelecidos por Damico e Baildon (2015), os estudantes indexam seus conhecimentos, identidades e perspectivas acadêmicas, sendo ainda apontado por eles que a confiabilidade dos vídeos aumentariam se: (i) os dois lados fossem representados nos vídeos e (ii) mais evidências fossem apresentadas para apoiar os argumentos.

Contudo, os autores supracitados afirmam que a utilização dos pontos sugeridos pelos professores em formação sobre a confiabilidade dos vídeos fomentará uma visão deturpada sobre a problemática, pois o aumento de informações defeituosas ou desfiguradas da realidade não refletiria no aumento da credibilidade de um assunto, podendo ser inútil e/ou problemático. Ademais, Damico e Baildon (2015) afirmam que implementar mais evidências pode aumentar o leque de contato com informações errôneas e tendenciosas. A pesquisa desenvolvida pelos autores demonstra que a utilização de audiovisual no contexto de formação de professores como um objeto de estudo pode contribuir para a promoção de uma alfabetização midiática, uma vez que nesta abordagem desenvolve-se ferramentas para julgarmos a credibilidade de vídeos sobre Aquecimento Global veiculados pelas Redes Sociais.

Em uma perspectiva de pesquisa, usando a mídia como objeto de estudo, Pereira (2020), realizou uma atividade com licenciandos em Física utilizando dois documentários sobre

Aquecimento Global. O primeiro intitulado Uma Verdade Inconveniente (UVI) e o outro A Grande Farsa do Aquecimento Global (GFAG).

As atividades foram realizadas em duas aulas, sendo a primeira destinada para discutir a respeito do documentário UVI (assistido em casa individualmente), e também foi realizado a aplicação de um questionário com 3 questões. A 1º questão buscava saber as concepções dos estudantes acerca da crença da mudança do clima e quais eram as principais causas dessas mudanças. A 2º questão buscava verificar quais os principais meios que os estudantes recebiam as informações sobre o tema; e a 3º questão procurava verificar a opinião dos estudantes acerca da contribuição humana para o agravamento da problemática (nenhuma contribuição, neutralidade ou total contribuição).

Após esta etapa, foi realizada a exibição do documentário GFAG e entregue novamente o questionário anterior aos estudantes para que mudanças, caso decidissem, fossem realizadas na questão 3. Na segunda aula foi realizado um júri, em que um grupo representava os que acreditavam não haver contribuição humana no AG, e o outro representava os que acreditavam na responsabilidade humana no AG e outro grupo que representava o júri (composto por pessoas indecisas).

A pesquisa evidencia que o julgamento da credibilidade do discurso veiculado em audiovisual transcende à aproximação do real, sendo visualizado outros fatores para compor a credibilidade deles, como conhecer o seu transmissor, neste caso, julga-se como verdadeiro um discurso de quem se conhece. Ainda, o trabalho evidencia que os estudantes geralmente retiram informações veiculadas nos documentários estudados para construir seus argumentos, em que os recursos que os compõem, por exemplo, gráficos, são interpretados como verdadeiros.

Por meio da análise dos trabalhos, que utilizam o audiovisual no âmbito da Educação Básica e Ensino Superior para debater e estudar a temática de Mudanças Climáticas e/ou Aquecimento Global, discutido nessa seção, notamos que, majoritariamente, os audiovisuais vêm sendo utilizados pelos professores com um caráter crítico. Nessa direção, esses recursos vêm sendo implementados como um objeto de estudo no processo de ensino e aprendizagem, em que o objetivo central é refletir sobre as mensagens veiculadas nesses audiovisuais, sendo promovido um espaço para reflexões sobre, por exemplo, a credibilidade e confiabilidade do discurso divulgado nessas mídias, além de permitir compreender os reflexos que as questões não epistêmicas exercem no processo de construção e divulgação do conhecimento científico.

#### **4. FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Nesta seção, esboçaremos os principais pressupostos teóricos que dialogam na área de formação de professores de ciências, que nos serviram como guias ao longo da nossa investigação. Esses pressupostos teóricos contribuirão na construção e reconhecimento de uma conduta que consideramos apropriada ao efetivarmos o nosso trabalho com os professores em formação inicial.

No que diz respeito ao tema de formação inicial de professores de ciências, consideramos que houve diversas modificações acerca da compreensão dessa etapa de ensino, ganhando ao longo do tempo uma nova roupagem, havendo a necessidade de os professores em formação possuírem uma formação integral sobre sua área de formação. Contudo, ainda há diversas barreiras que a formação inicial de professores deve romper para que esse objetivo de formar professores em sua totalidade seja alcançada. Desse modo, discutiremos aqui sobre o que dizem as pesquisas na área de formação inicial de professores, destacando que formar professores de ciências que domine a natureza da ciência é imprescindível para que saibam formar estudantes críticos, ao exercer sua profissão no futuro.

As pesquisas que investigam a temática de formação de professores no Brasil aumentaram ao longo dos anos, sendo objeto de estudo de diversos pesquisadores. Esse aumento contribuiu para que a formação de professores se tornasse alvo de políticas públicas do país (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010; AZEVEDO *et al.*, 2012).

Advindo das investigações na área, a perspectiva tecnicista predominante nas décadas de 60 a 80, introduzida nos cursos de formação, foi detectada como problemática para o ensino, uma vez que reforçava “o tratamento neutro, universal e estritamente científico dos componentes curriculares; a dicotomia teoria/prática; a fragmentação das disciplinas de formação geral e o distanciamento entre as realidades escolar e social” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 234).

A abordagem tecnicista vivenciada pelos professores em formação era reproduzida no campo de atuação desses profissionais, em que seria de incumbência dos professores executar tarefas programadas e controladas e transmitir as informações memorizadas nos cursos de formação aos futuros estudantes (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010; CARVALHO, 2001). Os modelos de formação de professores predominantes até a década de 60 eram, prioritariamente, eram fragmentados, em que os cursos segregavam saberes pedagógicos dos saberes específicos (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

Entretanto, as investigações sobre formação de professores apontaram a necessidade de formar cidadãos que entendam a Natureza da Ciência de maneira crítica, sendo capazes de participarem ativamente na sociedade. Esse novo panorama, desvelado pelos pesquisadores, demonstrava a essencialidade de alfabetizar científica e tecnologicamente os indivíduos, dessa forma, não haveria espaço para a perspectiva tecnicista no ensino de ciências (CARVALHO, 2001).

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2011) é fundamental que os professores em formação rompam a visão simplista que possuem sobre o ensino de ciências, em que a ideia de que ensinar está vinculada ao ato de transmitir os conhecimentos científicos adquiridos nos cursos de formação.

Os autores demonstram oito itens que os professores de ciências devem saber e saber fazer ao exercerem a licenciatura e romperem com a visão simplista sobre o ensino de ciências, a saber: (i) conhecer a disciplina ensinada; (ii) conhecer e questionar as ideias docentes sobre o processo de ensino e aprendizagem; (iii) conhecer aspectos teóricos sobre a aprendizagem de ciências; (iv) assumir uma postura crítica do ensino tradicional; (v) saber preparar atividades significativas; (vi) saber dirigir as atividades dos estudantes; (vii) saber avaliar e (viii) saber associar pesquisa e ensino.

No que se refere ao ponto (i), os autores afirmam que os professores de ciências devem dominar os conhecimentos das disciplinas, em que a carência de conhecimento científico por parte dos professores refletirá diretamente na implementação de uma prática pedagógica pautada na transmissão dos assuntos aos estudantes.

Nessa direção, mostra-se como imprescindível que: Conheçam os desafios epistêmicos decorrente do processo de construção do conhecimento científico; conheçam os métodos e processos de validação do conhecimento na sociedade científica; compreendam a interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); e insiram a interdisciplinaridade na prática de ensino e saber selecionar os conteúdos mais pertinentes, conduzindo um olhar mais aprofundado deles.

Em conformidade com o ponto apresentado acima, Souza-Cruz e Zylbersztajn (2001) afirmam que a relação CTS no ensino de ciência se mostra cada vez mais necessária, sendo de fundamental importância promover a alfabetização científica dos estudantes no processo de ensino. Para isso, o mundo dos indivíduos deve ser abrangido, proporcionando a implementação de problemas que lhe causem interesses em resolvê-los, ademais, deve-se envolver temas que trabalhem a influência da ciência e tecnologia na sociedade, em que a participação ativa dos estudantes seja promovida ao decorrer do processo.

Damasio e Peduzzi (2017) demonstram, em sua pesquisa, a quantidade de trabalhos que apontam a inserção da História e Filosofia da Ciência (HFC) no Ensino, os resultados obtidos corroboram com as propostas defendidas por Carvalho e Gil-Pérez (2011) no ponto (i). Os resultados de Damasio e Peduzzi (2017) certificam que a HFC é indicada como um caminho que possibilita demonstrar a Natureza da Ciência como uma construção humana; possibilita formar os estudantes como cidadãos críticos e reflexivos; auxilia no entendimento dos conceitos científicos e, ainda, contribui para despertar o interesse e vontade de aprender nos estudantes.

No que concerne à inserção de aspectos histórico-epistemológico nos cursos de formação, isto é, a inserção do olhar para a ciência de forma holística, em que compreende que fatores internos e externos fazem parte da construção do conhecimento científico, Auth e Angotti (2003) afirmam que o entendimento apressado do fazer científico e a exploração insuficiente sobre a vertente histórico-epistemológica são um dos fatores que impõe limitação à mudança significativa nas práticas pedagógicas dos futuros educadores ao exercerem sua profissão.

Dessa forma, esses professores acabam reproduzindo em suas aulas uma imagem deturpada da ciência, inserindo materiais que ainda possuem uma visão ortodoxa da ciência. Os autores Auth e Angotti (2003) demonstram que com a chegada das mídias eletrônicas, a probabilidade de as velhas concepções de ciências serem reforçadas podem aumentar. Dessa forma, eles apontam que cabem aos professores fazerem o uso das mídias “[...] para as mudanças de rumo tanto dos *conteúdos de e sobre Ciências: clássicos, modernos e contemporâneos, como de metodologias plurais, tradicionais ou novas, com atividades presenciais e a distância*” (AUTH; ANGOTTI, 2003, p. 82, grifo dos autores).

Entretanto, Martins (2012) afirma que a inserção da abordagem histórica e filosófica nos cursos de formação inicial não assegura que os professores, ao exercerem seu ofício, irão implementá-la, seja por “questões relativas a materiais didáticos, quanto referentes a aspectos metodológicos” (MARTINS, 2012, p. 8).

Cabe aqui discutirmos brevemente sobre a importância do debate sobre a potencialidade das mídias na formação inicial dos professores. Conforme apontam diversas pesquisas, como a de Lapa e Belloni (2012), Freitas, Pretto e Barba (2017), Leonel *et al.* (2019) e Pereira (2020), os professores em formação necessitam se apropriar crítica e criativamente dos dispositivos tecnológicos e das mensagens divulgadas nesses meios, para que, no exercício da docência, seja promovido um ensino científico-midiático.

Nesse sentido, segundo Freitas, Pretto e Barba (2017), os cursos de licenciatura necessitam proporcionar discussões que englobem pontos sobre a potencialidade das

tecnologias digitais na educação, devendo conceder um espaço para que os professores em formação experiencie as diversas possibilidades dessas tecnologias digitais. Contudo, defendemos que, na formação inicial de professores, deve ser promovido debates sobre o uso crítico das mensagens científicas disseminadas nesses canais de propagação de conteúdo, visto que para formar um cidadão alfabetizado científico-midiaticamente, o sujeito necessita compreender em quem e por que confiar na ciência (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

No que diz respeito à interdisciplinaridade, Pimenta (1999) afirma que uma possibilidade imprescindível para promover esse processo na prática de ensino dos futuros professores é proporcionar nos cursos de formação um espaço onde a coletividade seja vivenciada, ou seja, estudantes de diferentes cursos, Física, Química, Ciências Sociais, etc., estejam aprendendo juntos para compreenderem a importância e desafios da interdisciplinaridade. A autora afirma que:

[...] tenho optado por trabalhar com esses alunos juntos, pois no curso são colocados, pela primeira vez, diante da necessidade de se perceberem enquanto professores (futuros) trabalhando *coletivamente* nas escolas, isto é, pela primeira vez enfrentando o desafio de conviver (falar e ouvir) com linguagens e saberes diferentes daqueles de seus campos específicos” (PIMENTA, 1999, p. 17, grifo da autora).

Em relação ao ponto (ii), citado no trabalho de Carvalho e Gil-Pérez (2011), é afirmado a necessidade de questionamento acerca de diversos pontos, tais como da visão simplista de ciência e trabalho científico; sobre a redução de aprendizado, ocultando os aspectos históricos, sociais, etc., e do conhecimento científico; sobre a naturalidade que o fracasso escolar se apresenta, devendo romper práticas excludentes do processo de ensino e avaliativo; e do autoritarismo, etc.

Leite (2011) ratifica as proposições acima, afirmando que o ensino deve deixar de ser ensinados como verdades absolutas, em que ao serem transmitidos pelo professor deverão ser aceitos e internalizados pelos estudantes, dessa forma, a abordagem transmissão-recepção realizada no ensino e aprendizagem deve ser superada, sendo substituída por um espaço que promova “processo de criação de sujeitos da cultura, de pessoas que interrogam, que pensam e recriam a realidade, o mundo e a existência humana” (LEITE, 2011, p. 40).

Outro autor importante que tem se debruçado sobre as questões envolvendo a formação de professores é Maurice Tardif. Em um trabalho de 2012, o pesquisador defende que os cursos de formação de professores necessitam:

[...]abrir um espaço maior para uma lógica de formação profissional que reconheça os alunos como sujeitos do conhecimento e não simplesmente como espíritos virgens aos quais nos limitamos a fornecer conhecimentos disciplinares e informações procedimentais, sem realizar um trabalho profundo relativo às crenças e expectativas cognitivas, sociais e afetivas através das quais futuros professores recebem e processam esses conhecimentos e informações (TARDIF, 2012, p. 242).

Faz-se necessário aqui pontuarmos sobre o papel reflexivo que os professores precisam exercer em suas práticas de ensino. Conforme Alarcão (2003), os professores em formação deverão adquirir a habilidade de pensar de forma autônoma e sistematicamente, sendo apontado como uma das formas para construir essas habilidades a pesquisa-ação, em que os professores em formação poderão aprender a partir da experiência, sendo pautada pela planificação, ação, observação e reflexão.

Alarcão (2003) também aponta outras estratégias que promovem a reflexão dos professores, a saber: a) a análise de casos, b) as narrativas, c) a elaboração de portfólios reveladores do processo de desenvolvimento seguido, d) o questionamento dos outros atores educativos, e) o confronto de opiniões e abordagens, f) os grupos de discussão ou círculo de estudo, g) a auto-observação, h) a supervisão colaborativa e i) as perguntas pedagógicas.

As estratégias, sugeridas pela autora, têm como finalidade tornar os professores capazes de analisarem as questões do cotidiano escolar e atuarem sobre elas. A autora aponta a “[...] necessidade de os professores, na sua reflexão, atenderem ao degrau que vão dos dados à sabedoria” (ALARCÃO, 2003, p. 63). Nessa direção, as informações coletadas pelos professores em sua prática reflexiva são importantes, mas só a compreensão e interpretação das informações coletadas permitirá que mudanças significativas sejam executadas nas práticas de ensino, refletindo na melhoria desse e da educação.

Nessa mesma direção, Schön (1992) ressalta a importância da prática da reflexão *na* ação, *sobre* a ação e *sobre* a reflexão na ação. No processo de reflexão na ação, os professores poderão realizá-lo em diversos momentos da prática de ensino, refletindo sobre o falar e fazer dos estudantes, formulando hipóteses acerca da fala e do fazer do estudante e testando-as na ação. Logo após a aula, o professor deverá refletir sobre a reflexão na ação, podendo pensar no que ocorreu, no que observou e no significado dado às situações, esse processo deve ser descrito.

No que tange ao ponto (iii), Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que os professores em formação devem construir uma fundamentação teórica coerente acerca da aprendizagem das ciências, uma vez que a substituição de um modelo alternativo para o ensino tradicional necessita ser balizado por aspectos coerente da aprendizagem de ciências.

De acordo com Shulman (1986) essa importância apresentada no ponto acima também é evidenciada, sendo necessário que os professores além de conhecerem a matéria a ser ensinada, devem construir um conhecimento pedagógico do conteúdo, em que auxiliará em sua prática de ensino, demonstrando quais aprendizados são encarados como mais fáceis ou difíceis pelos estudantes, podendo reconhecer também quais conhecimentos pré-científicos os estudantes trazem para a sala de aula, ademais, esses conhecimentos prévios deverão servir como base para a construção e estruturação dos conhecimentos científicos.

Os conhecimentos prévios, segundo Schnetzler (1992) devem ser utilizados pelo (a) professor (a), pois:

[...] os nossos estudantes já chegam às nossas aulas de Ciências com idéias sobre vários fenômenos e conceitos científicos que, geralmente, são distintas daquelas que queremos ensinar. [...] a construção de uma idéia em uma determinada situação, exige a participação ativa do estudante, estabelecendo relações entre aspectos da situação e seus conhecimentos prévios (SCHNETZLER, 1992, p. 18).

Os conhecimentos que os professores deverão adquirir serão, por exemplo, compreender que concepções pré-científicas existem difíceis de serem modificadas, reconhecendo que a aprendizagem é um processo de mudança conceitual, metodológica e atitudinal; reconhecer que a aprendizagem dos estudantes é um processo que ocorre com a aproximação da aprendizagem da ciência e os trabalhos científicos; compreender que a aprendizagem do conhecimento científico se dá pelas respostas às situações problemáticas relevantes para os estudantes; etc. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

No que concerne ao ponto (iv), Carvalho e Gil-Pérez (2011) apontam a essencialidade de inserir nos cursos de formação de professores um espaço para que os docentes em formação reflitam acerca do ensino tradicional, buscando promover uma mudança didática nesses sujeitos, entretanto, essa modificação didática não é um mecanismo trivial, pois conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 40):

Não é apenas questão de uma tomada de consciência específica, mas sim exige uma atenção contínua até tornar natural o fato de colocar em questão o que na atividade docente parece óbvio, sua revisão à luz dos resultados da pesquisa educativa etc (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 40).

De acordo com os autores supracitados, esse processo vem se mostrando muito eficiente na formação de professores, em que apontam que a análise crítica dos textos presentes nos Livros Didáticos (LD); a desconsideração que os conceitos inseridos nos LD fazem dos conhecimentos pré-científicos que os estudantes carregam consigo; a apresentação de trabalho

como lineares e infalíveis; e a ocultação da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; contribuem positivamente para que insuficiências do modelo tradicional seja detectada e assim a mudança didática seja alcançada e vivenciada.

Monteiro (2001) pontua que o modelo da racionalidade técnica ainda está presente no imaginário e na prática de muitos docentes, entretanto, vem sofrendo diversas críticas, em que nesse modelo:

O saber científico encontra(va) no professor um profissional habilitado – com a sua competência técnica – para adequá-lo, ou diluí-lo, (ou distorcê-lo, se ineficiente), para que seja (fosse) aprendido pelos alunos que, assim educados, e disciplinados, “evoluíram para uma vida melhor (MONTEIRO, 2001, p. 122).

Em conformidade com a autora acima, Schnetzler (1992) também demonstra que o modelo de transmissão-recepção protagoniza o ensino de ciências, em que os estudantes são vistos pelo professor como tábuas rasas, dessa forma, fica a cargo do professor inserir na cabeça “vazia” dos estudantes os conhecimentos científicos, nesse modelo de ensino, os estudantes atuam de forma passiva enquanto o professor atua como agente ativo.

Todavia a autora demonstra a necessidade da realização de reflexão epistemológica pelos professores, sendo fundamental realizar a seleção de conceitos científicos relevantes para os estudantes. Ademais, Schnetzler (1992) afirma que o processo mecânico, introduzido no ensino de ciências, não proporciona ao professor a possibilidade de identificar a posição que seus estudantes estão em termos cognitivos, nessa direção, sendo um modelo ineficaz e passível de reflexão.

Em relação ao ponto (v), Carvalho e Gil-Pérez (2011) orientam que nos cursos de formação de professores seja implementado atividades que proporcionem a esses sujeitos um espaço para programarem atividades capazes de gerar aprendizagem efetiva dos estudantes, entretanto, os autores afirmam que é uma tarefa complexa na formação docente.

As atividades capazes de constituir uma aprendizagem efetiva devem promover situações-problemas que tenham como ponto de partida as ideias prévias dos estudantes e seus interesses, ademais, eles devem formar uma ideia inicial acerca da problemática a ser efetuada; o estudo qualitativo das situações-problemas devem ser propostos logo em seguida, nesse processo, será possível que os estudantes expressem seus conhecimentos, criando hipóteses; as estratégias para resolução dos problemas, a sua resolução e análise dos resultados devem ser orientadas pelos professores, após esses transcurso, pode-se finalizá-los com atividades de sínteses (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Schnetzer (1992) aponta que as situações-problemas propostas pelo professor aos estudantes devem ter resoluções em que as ideias prévias dos estudantes não possam ser implementadas, proporcionando a ocorrência de um conflito nesses indivíduos, todavia a autora afirma que esse conflito pode não se estabelecer ou demorar a ser resolvido, pois a produção de uma ideia nova não é um processo imediato. Nesse sentido, “não se trata de destruir as concepções prévias dos alunos, mas sim de se desenvolver um processo de ensino que promova a evolução de suas idéias” (SCHNETZLER, 1992, p. 20).

No que diz respeito ao ponto (vi), Carvalho e Gil-Pérez (2011) apontam que os professores deverão saber orientar os trabalhos dos estudantes, dirigindo de forma estruturada as atividades e que elas sejam compreendidas pelos estudantes e despertem interesses neles, orientando e realizando o intercâmbio dos grupos, valorizando as contribuições dos estudantes e guiando o desenvolvimento das tarefas, devem conduzir as tarefas para o encontro da relação CTS, rompendo com a ideia de que fazer ciência é algo distante, sendo feita em uma torre de marfim, essas orientações, de acordo com os autores, pode contribuir para que cada estudante avance ao longo do processo.

No que tange ao ponto (vii), os autores supracitados afirmam que o ato avaliativo deve ser inserido no ensino como um processo que busque o *feedback*, ou seja, por meio da avaliação o professor coletará e analisará dados acerca do progresso e dificuldades dos estudantes. Ao realizar as análises, o professor deverá regular ou modificar suas práticas para que a aprendizagem efetiva dos estudantes seja atingida, refletindo também na melhoria do ensino do professor. Ademais, o simples ato de julgamento dos estudantes deve ser rompido da visão do professor e deve ser promovido uma concepção mais ampla da avaliação, fazendo com que os estudantes compreendam que a avaliação é um processo de acompanhamento coletivo das tarefas.

Corroborando com essas ideias, Jorba e Sanmartí (1993) apontam que a avaliação transpõe por três etapas no processo de ensino, sendo a primeira o momento onde as informações são coletadas, em que o professor verifica os conhecimentos construídos pelos estudantes. O processo seguinte é a etapa onde a análise e a conclusão das informações coletadas na etapa anterior são realizadas. A terceira etapa é a regulação ou modificação das práticas metodológicas do professor, caso seja necessário.

Nesse mesmo viés, Luckesi (2006), Vasconcellos (2008) e Sanmartí (2009), afirmam que o ato avaliativo deve ser um mecanismo que busque o aperfeiçoamento e redirecionamento das práticas metodológicas dos professores, servindo como um indicador de progresso dos conhecimentos construídos pelos estudantes ao longo de uma etapa de ensino.

Em relação ao ponto (viii), Carvalho e Gil-Pérez (2011) defendem a necessidade do rompimento dos muros existentes entre pesquisadores e professores, para que assim os docentes sejam beneficiados das pesquisas desenvolvidas sobre a área de ensino. Sendo apontado como uma solução a participação efetiva dos professores no processo de desenvolvimento da pesquisa. Essa proposição vem sendo apontada como forma de superação do ensino transmissor dos conhecimentos e, ainda, seja substituído pelo modelo construtivista. Dessa forma, a formação de professores voltada para a pesquisa se mostra como promissora.

Em concordância com as ideias apresentadas acima, Bizzo (2006) também demonstra a importância de os professores conhecerem sobre as pesquisas do campo do ensino de ciências, em que é afirmado que “todo professor tem sempre muito o que aprender a respeito do conhecimento que ministra aos seus alunos [...]” (BIZZO, 2006, p. 48). Ao realizar essa tarefa, os professores poderão renovar e aprimorar suas práticas de ensino.

Diversos estudos, como discutidos acima, apontam que são necessários diferentes conhecimentos para a atuação profissional, na docência. Os saberes, embora colocados com nomenclaturas diferentes na literatura, convergem para aqueles inseridos por Carvalho e Gil-Pérez (2011). Os saberes da docência que são necessários, conforme Shulman (1986; 2015) e a Pimenta (1999) são a experiência, o conhecimento, e os saberes pedagógicos (PIMENTA, 1999), os conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986), conhecimento dos estudantes e de seus caracteres, conhecimento do ambiente educacionais, e conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica (SHULMAN, 2015).

Shulman (2015) constrói um modelo de ação e raciocínio pedagógico em que implementa aspectos importantes para que um ensino eficaz flua, a saber: compreensão; transformação; instrução; avaliação; reflexão; e novas compreensões.

De acordo com o autor, os professores precisam entender o que estão ensinando, não apenas sobre os conteúdos, a relação dos conteúdos entre si e entre outros assuntos, mas também devem compreender sobre os propósitos educacionais do ensino, em que tais propósito devem englobar o letramento do estudante, visando a emancipação e a promoção da equidade dos sujeitos.

A transformação do conhecimento deve ser realizada, alterando para um conhecimento ensinável, sendo um processo que perpassa por quatro etapas:

[...] (1) preparação (dos dados materiais de texto), incluindo o processo de interpretação crítica; (2) representação das ideias na forma de novas analogias, metáforas e assim por diante; (3) seleções instrucionais num leque de métodos e

modelos de ensino; e (4) adaptação dessas representações para as características gerais dos jovens em sala de aula (SHULMAN, 2015, p. 217).

Em relação à instrução, Shulman (2015) afirma que é um processo que contorna o desempenho observáveis, em que o professor deverá administrar a sala de aula, fornecer em suas explicações pontos claros aos estudantes, proporcionar a interação por intermédio de perguntas, discussão das respostas e reações, etc.

No que concerne à avaliação e reflexão, o autor converge para as ideias já apresentadas em momentos anteriores, tais como as de Luckesi (2006), Vasconcellos (2008) e Sanmartí (2009), quando discorrem sobre o ato de avaliar, e com as ideias de Alarcão (2003) e Schön (1992) sobre o ato reflexivo dos professores. Após esses processos, Shulman (2015) aponta que os docentes chegarão a uma nova compreensão, nas dimensões de propósitos e dos conteúdos e dos próprios processos didáticos.

Ressalta-se que os múltiplos problemas existentes no processo de ensino e aprendizagem da Educação Básica não provêm apenas dos professores e de sua formação, de acordo com Gatti (2010) outros fatores corroboram para a existência das problemáticas, tais como:

[...] as políticas educacionais postas em ação, o financiamento da educação básica, aspectos das culturas nacional, regionais e locais, hábitos estruturados, a naturalização em nossa sociedade da situação crítica das aprendizagens efetivas de amplas camadas populares, as formas de estrutura e gestão das escolas, formação dos gestores, as condições sociais e de escolarização de pais e mães de alunos das camadas populacionais menos favorecidas (os “sem voz”) e, também, a condição do professorado: sua formação inicial e continuada, os planos de carreira e salário dos docentes da educação básica, as condições de trabalho nas escolas (GATTI, 2010, p. 1359).

Dessa forma, o trabalho docente não deve ser refletido e discutido de forma distanciado desse conjunto de fatores, todavia uma a reflexão acerca da formação inicial dos professores se mostra uma questão necessária a ser realizada no campo de ensino, tais reflexões e discussões podem promover mudanças significativas na formação inicial de professores e, concomitantemente, na atuação desses profissionais na sala de aula, refletindo diretamente no processo de aprendizagem dos estudantes.

Nessa direção, Gatti (2010, p. 1375) afirma em sua pesquisa que:

[...] é necessária uma verdadeira revolução nas estruturas institucionais formativas e nos currículos da formação. As emendas já são muitas. A fragmentação formativa é clara. É preciso integrar essa formação em currículos articulados e voltados a esse objetivo precípuo.

Vislumbrando o contexto delineado nessa seção, acreditamos que a formação inicial de professores deve promover um espaço em que os docentes em formação construam uma visão holística do que seja a ciência, rompendo, dessa forma, com a concepção ingênua e deturpada sobre ciência. Devem compreender os desafios existentes em sala de aula, ademais, devem promover aos seus estudantes um espaço em que a aprendizagem significativa seja possível, para isso, deve-se romper o modelo tradicional de ensino, para que os estudantes se tornem agente ativo do processo de aprendizagem e os professores agentes mediadores do ensino.

## 5. APOIO TEÓRICO-METODOLÓGICO

### 5.1. Apoio teórico: a abordagem Análise de Discurso

Nesta investigação, utilizamos como apoio técnico-analítico para tratamento e análise dos dados a Análise de Discurso (AD) da escola francesa pecheutiana, vertente que teve início no fim da década de 60, com Michel Pêcheux, na França, teorizando como a linguagem é materializada na ideologia e como esta se manifesta na linguagem (ORLANDI, 2005). Nossa abordagem está baseada nos trabalhos produzidos e publicados por Eni Orlandi.

A Análise de Discurso, como indicado em seu nome, possui como interesse o discurso, buscando compreender a língua fazendo sentido, desse modo, Orlandi (2010, p. 15-16) afirma que a Análise de Discurso “[...] não trabalha com a língua enquanto um sistema abstrato, mas com a língua no mundo, com maneiras de significar, com homens falando, considerando a produção de sentidos enquanto parte de suas vidas [...]”.

A Análise de Discurso, diferentemente da Análise de Conteúdo (AC), não busca extrair sentidos dos textos, isto é, não busca verificar o que o texto quer dizer, como faz a AC, e sim busca compreender como o texto significa, dessa forma, a AD assume a linguagem como não transparente (ORLANDI, 2010; ALMEIDA; SORPRESO, 2011; ALMEIDA, 2021).

Na Análise de Discurso, para compreender como o texto significa, o conhecimento é produzido a partir do próprio texto, pois assume que este tem sua própria materialidade<sup>2</sup> simbólica e significativa (ORLANDI, 2010). Segundo Orlandi (1995) a AD se interessa no texto como unidade que lhe possibilita ter acesso ao discurso, desse modo, o analista tem como trabalho percorrer “[...]a via pela qual a ordem do discurso se materializa na estruturação do *texto*” (ORLANDI, 1995, p. 116-117, grifo da autora).

Olhando a materialidade do texto, Orlandi (2007) aponta que esse não é uma superfície plana, e sim multidimensional. Desse modo, o texto parte em inúmeras direções e múltiplos planos, sendo assim, o texto assume diferentes versões. A autora firma que:

[...]qualquer modificação na materialidade do texto corresponde a diferentes gestos de interpretação, compromisso com diferentes posições do sujeito, com diferentes formações discursivas, distintos recortes de memória, distintas relações com a exterioridade. Este é um aspecto crucial: a ligação da materialidade do texto e sua exterioridade (memória) (ORLANDI, 2007, p. 14).

---

<sup>2</sup> A materialidade do texto não separa o conteúdo e a forma (ORLANDI, 2010).

Nessa perspectiva, Orlandi (2007) afirma que o texto “original” é uma ficção, visto que desde a origem de um texto, são sempre múltiplos os textos possíveis em um “mesmo” texto, dito de outro modo, o mesmo texto desde de sua origem pode assumir múltiplos textos. Com essa multidirecionalidade do texto existe a *incompletude*, em que sendo a língua um sistema passível de falha, permite o acontecimento da abertura de brechas para os sentidos deslizarem, ficarem à deriva (ORLANDI, 1995; ORLANDI, 2007).

A respeito da incompletude, Orlandi (2010) assinala que nem os sujeitos e nem os sentidos são completos, e é nessa incompletude que há abertura para o movimento, o deslocamento e ruptura. É ela que atesta a abertura do simbólico, na falta existe o lugar do possível. Todavia há situações em que o movimento significativo bloqueado, dessa forma, não há a fluidez do sentido e nem o deslocamento do sujeito. O sujeito estaciona, apenas repete. A autora aponta três tipos de repetições: a empírica, sendo a do tipo efeito papagaio, só repete; a formal, sendo uma repetição técnica, em que o sujeito diz o mesmo de outro modo; e a histórica, a repetição onde o sujeito se desloca, trabalha o equívoco, a falha.

O texto, em sua materialidade, é considerado como uma peça, em que nas suas articulações serão produzidos *o* ou *os* sentidos. Todavia, mesmo podendo assumir diferentes direções, o texto tem um regime de necessidade que o rege, advindo da relação com a exterioridade (condições sócio-históricas) (ORLANDI, 2007).

A exterioridade, segundo Orlandi (1996, p. 31) “[...] não tem objetividade do ‘fora’ da linguagem. [...] É exterioridade discursiva (e não empírica). [...] esta exterioridade é o interdiscurso [...]”. Desse modo, a constituição do discurso mobiliza a memória, o saber, os outros dizeres já ditos ou possíveis, garantido assim a formulação do dizer. As palavras já devem significar para que as nossas façam sentido (ORLANDI, 1996; ORLANDI, 2007).

Conforme Orlandi (1996, p.31) “É esse jogo entre a formulação e a constituição dos sentidos que produz o efeito de exterioridade, o sentido-lá. É esse jogo que a pragmática não toma em conta”. Segundo Orlandi (2007) é o efeito de exterioridade que torna possível a relação discursiva entre o real (função das determinações históricas) e a realidade (relação imaginária dos sujeitos com as determinações históricas, sendo constituído num processo de significação para os sujeitos ideologicamente pelos esquecimentos).

Orlandi (1996; 2007; 2010) aponta dois esquecimentos, o número 1 (esquecimento ideológico) e o número 2 (esquecimento da ordem da enunciação). O *esquecimento ideológico* é resultado do modo pelo qual a ideologia nos afeta, sendo da esfera do inconsciente. Nesse esquecimento, temos como ilusão de sermos a origem do que dizemos, entretanto, o que dizemos retoma os sentidos preexistentes, os sentidos não se originam em nós, pois, ao

nascermos, os discursos já estão em processos e somos nós que adentramos nele (processo) (ORLANDI, 2010).

Ao dizermos, associamo-nos a redes de sentidos, e isso fica por conta da ideologia e do inconsciente (ORLANDI, 1998). É por meio desse esquecimento que os sujeitos e sentidos são constituídos. É por meio dele que as palavras significam (ORLANDI, 2010). Para que nossas palavras façam sentido é necessário que já façam sentido. É esse esquecimento que é efeito do *interdiscurso* (ORLANDI, 2010). O interdiscurso, por sua vez, pode ser compreendido como sendo todo o conjunto de formulações já feitas e já esquecidas que determinam o que nós dizemos.

Enquanto o *esquecimento da ordem da enunciação* é a ilusão de que o que dizemos só pode ser dito daquele modo, todavia, ao longo do dizer, famílias parafrásticas são formadas indicando que sempre o que foi dito poderia ser outro. Esse esquecimento é de ordem parcial, semiconsciente, sendo que muitas das vezes recorremos às famílias parafrásticas para melhor enunciar o que dizemos, significando de múltiplas maneiras (ORLANDI, 2010).

O funcionamento da linguagem se estrutura na relação dos processos parafrásticos e os processos polissêmicos. Na paráfrase, algo sempre se mantém em todo dizer, nela há a reiteração do mesmo, enquanto na polissemia tem a produção da diferença, a ruptura de processos de significação, jogando com o equívoco (ORLANDI, 1998; ORLANDI, 2010). É nesse jogo, entre paráfrase e polissemia, que os sujeitos e os sentidos se movimentam, (se) significam (ORLANDI, 2010).

Segundo Orlandi (2010, p. 37) “é condição de existência dos sujeitos e dos sentidos: constituírem-se na relação tensa entre paráfrase e polissemia”. Nessa perspectiva, os sujeitos e sentidos sempre podem ser outros, entretanto, estão condicionados pelo modo que a língua os afeta, de como se inscrevem na história e de como trabalham e são trabalhados pelo jogo da relação tensa entre paráfrase e polissemia (ORLANDI, 2010).

No que diz respeito à polissemia, podemos distinguir diferentes modos de funcionamento do discurso, Orlandi (2010) aponta três; o discurso *autoritário*, o *polêmico* e o *lúdico*. No discurso autoritário, a polissemia é contida, tendo o referente apagado, o locutor se coloca como agente exclusivo e sua relação com o interlocutor é apagado por ele, nesse podemos dizer que o discurso tende para a paráfrase ou para monossemia; o discurso polêmico, a polissemia é controlada, há uma relação tensa de disputa entre os interlocutores pelos sentidos e pelos referentes, nesse podemos dizer que o discurso tende para a polissemia; e o discurso lúdico, a polissemia é aberta, o referente está presente, os interlocutores se expõe aos efeitos da

presença do referente e não há sua regulação com os sentidos, nesse podemos dizer que o discurso se divide entre polissemia e paráfrase (ORLANDI, 1998; ORLANDI, 2010).

A autora ressalta que os termos lúdico, autoritário e polêmico não devem ser tomados como palavras que conjugam os sujeitos. Os termos são “[...]descrição do funcionamento discursivo em relação a suas determinações histórico-sociais e ideológicas (ORLANDI, 2010, p. 87). Outro ponto assinalado pela autora é que não existe um discurso unicamente autoritário, lúdico ou polêmico. Os discursos são construídos de maneira articulados.

Na Análise de Discurso, é desse modo que se distingue a *criatividade* e a *produtividade*. A produtividade, governada pelo processo parafrástico, elabora a variedade do mesmo, isto é, o mesmo dizer dito de várias formas. Enquanto na criatividade há um deslocamento das regras, uma ruptura dos processos de produção, produzindo sentidos diferentes (ORLANDI, 1998; ORLANDI, 2010).

Dessa forma, como o sentido é relação *a*, temos às seguintes situações:

a. as mesmas palavras com o mesmo sentido em relação a diferentes locutores; b. as mesmas palavras com o mesmo sentido em relação a diferentes situações; c. palavras diferentes com mesmo sentido em relação a diferentes locutores e d. palavras diferentes com o mesmo sentido em relação a diferentes situações” (ORLANDI, 1998, p. 15).

As situações acima demonstram que o que estabelece não são as condições de produção imediatas, e sim a ocorrência da memória, do interdiscurso. O que significa é determinado pelo trabalho da memória, dessa forma, a relação entre o processo de significação e a memória é o que é relevante. Desse modo, é a historicidade na formação da memória que funciona no jogo entre o mesmo e o diferente (ORLANDI, 1998).

Nesse jogo do mesmo, embora haja uma variedade da situação e dos locutores, existe um retorno ao mesmo espaço dizível, paráfrase; e no jogo do diferente, nas mesmas condições de produção imediatas, locutores e situação, não há um retorno, e sim um deslizamento de sentido, polissemia (ORLANDI, 1998).

As condições de produção no sentido lato colocam em jogo a relação entre a situação e locutores e destes com a exterioridade (historicidade, interdiscurso). A relação com a memória se dá pela ideologia. A ideologia, na AD, está no esquecimento da ordem de enunciação e no esquecimento ideológico (ORLANDI, 1998).

Portanto, Orlandi (2010) afirma que a paráfrase é a base dos sentidos, pois não existe sentido sem a repetição, enquanto a polissemia é a fonte da linguagem, visto que se não houvesse sentidos e sujeitos variados, não haveria a necessidade de dizer. No jogo entre a

paráfrase e a polissemia demonstra o confronto entre o simbólico e o político. É nas palavras dos sujeitos que a ideologia se materializa.

Um outro ponto importante, na Análise de Discurso, são as *relações de sentidos* entre os discursos, visto que não existe discurso que não tenha relação com outros, isto é, um discurso se sustenta em outros, bem como aponta para dizeres futuros, desse modo, o que é dito tem relação com outros realizados, imaginados ou possíveis. Orlandi (2010) afirma que não existe começo e nem fim para um discurso.

O sujeito tem a capacidade de se colocar no lugar do seu interlocutor, por meio do mecanismo da *antecipação*, antecipando a seu interlocutor quanto aos sentidos produzidos por suas palavras, desse modo, o sujeito construirá os seus dizeres de um modo que alcance o efeito que deseja produzir em seu ouvinte, sendo assim, a argumentação será construída buscando seus efeitos sobre o interlocutor. O lugar que o sujeito fala é constitutivo do que ele diz, na AD isso se chama *relação de forças*. Dessa forma, se o sujeito fala de lugar professor, o que ele diz tem uma autoridade determinada junto aos estudantes.

As relações de sentido, a antecipação e as relações de forças são mecanismos de funcionamento do discurso que repousam no chamado *formações imaginárias*. Assim, os sujeitos funcionam no discurso por meio de suas imagens que resultam de projeções, sendo esta que permite os sujeitos passem dos lugares dos sujeitos (situações empíricas) para as posições no discurso. Essas posições dos sujeitos significam em relação ao contexto sócio-histórico e à memória.

O que é material (a língua sujeita a equívoco e a historicidade), o institucional (a formação social, em sua ordem) e o mecanismo imaginário implicam nas condições de produção. Sendo assim, o mecanismo imaginário fabrica imagens dos sujeitos, do objeto do discurso, funcionando dentro de um cenário sócio-histórico. Os sentidos do dizer, desse modo, estão condicionados a suas condições de produção, e como ela estabelece as relações com a memória do sujeito e com uma *formação discursiva*.

A *formação discursiva* proporciona, na Análise de Discurso, compreender o processo de produção dos sentidos, e sua relação com a ideologia. A formação discursiva em uma formação ideológica determina o que pode e deve ser dito pelos sujeitos. No discurso, as formações ideológicas são representadas pelas formações discursivas, sendo assim, os sentidos são representados ideologicamente, como afirma Orlandi (2010, p. 43) “Tudo que dizemos tem, pois, um traço ideológico em relação a outros traços ideológicos”. As formações discursivas podem ser caracterizadas como “regionalizações do interdiscurso, configurações específicas dos discursos em suas relações” (ORLANDI, 2010, p. 43).

Outra noção imprescindível na Análise de Discurso é a de *metáfora*, não sendo considerada como figura de linguagem, igual na retórica. Na AD ela é caracterizada como [...]“a tomada de uma palavra por outra. [...] não há sentido sem metáfora” (ORLANDI, 2010, p. 44).

Como elucidado, as produções dos sentidos são produzidas por meio da relação determinada do sujeito com a história, como afirmado por Orlandi (1998, p. 29):

Os sentidos, como diz Canguilhem (1994), são relação a. Não brotam da língua. Não estão nas palavras. Não são uma questão “lexical”, mas uma questão semântica. O sentido, diz Pêcheux (1975), é sempre uma palavra, uma expressão, uma proposição, por outra palavra, expressão ou proposição; e esse relacionamento, essa superposição, essa transferência (meta-phora), pela qual elementos significantes passam a se confrontar, de modo que se “revestem de sentido”, não poderia ser pre-determinada por propriedades da língua (por exemplo, ligações “lingüísticas” entre sintaxe e léxico);isso seria justamente admitir que os elementos significantes já estão, enquanto tais, dotados de sentido.

A língua não é um instrumento de comunicação, sendo neutro ideologicamente, o seu funcionamento se dá ideologicamente (ORLANDI, 1998). Como explicitado em momentos anteriores, é na língua que a ideologia se materializa (ORLANDI, 2010). A *ideologia*, na AD, assume uma nova noção, noção essa definida pelo processo histórico-discursivo (ORLANDI, 2007).

O trabalho da ideologia é produzir evidências, impondo o sujeito na relação imaginária com suas condições materiais de existência (ORLANDI, 2010). Os sentidos e os sujeitos têm como condição de constituição a ideologia. O indivíduo é interpelado em sujeito pela ideologia. Desse modo, a ideologia, nessa nova noção, é a relação necessária entre a linguagem e o mundo, deixando de ser vista como visão de mundo ou ocultação da realidade (ORLANDI, 2010).

Tomando como base a Análise de Discurso da escola francesa pecheutiana, nosso trabalho utilizou especificamente os conceitos de exterioridade, esquecimentos, paráfrase, polissemia, discurso autoritário, polêmico e lúdico, criatividade, produtividade, relações de forças, relações de sentido, antecipação, formação discursiva, metáfora, ideologia, incompletude, repetição empírica, formal e histórica para analisar os discursos dos futuros professores de Física.

## **5.2. Sugestão de conhecimentos para a análise da confiabilidade e credibilidade de afirmações científicas presentes nas mídias**

A presente investigação tem como apoio teórico-metodológico para o planejamento, desenvolvimento e condução da atividade, para a análise das afirmações científicas sobre o

Aquecimento Global veiculadas nos audiovisuais, realizada com os licenciandos em Física, os trabalhos de Naomi Oreskes (2019), Höttecke e Allchin (2020) e Allchin e Zemplén (2020). A principal ideia defendida pelos autores são de que os conhecimentos de como a ciência funciona e como ela é divulgada e consumida são fundamentais para o desenvolvimento da alfabetização científica midiática funcional (conceito elucidado *a posteriori*).

Conforme Höttecke e Allchin (2020) a alfabetização científica e midiática promove aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para avaliarem a confiabilidade científica presentes nas informações veiculadas nas mídias. Os autores defendem a necessidade de uma implementação integral dos conceitos, demonstrado na figura 1, no ensino para o alcance da alfabetização científica e midiática. De acordo com Höttecke e Allchin (2020):

[...]os estudantes precisam entender, de forma mais holística, a estrutura epistêmica e a proveniência das afirmações científicas que encontram na vida cotidiana. Isso inclui a “ontogenia” de tais reivindicações, “do tubo de ensaio ao YouTube” ou “do site de campo para o site” (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020, p. 646).

A defesa dessa perspectiva é bem divulgada nos trabalhos de Kolstø (2001), Hodson (2010), Toumey, *et al.* (2010), Hodson e Wong (2017), direcionando a alfabetização científica funcional, ou seja, os estudantes necessitam compreender sobre a confiabilidade das informações, sabendo em quem e por que confiar, como pontuado por Allchin (2011, p. 528):

Ao focar na compreensão funcional e nas dimensões de confiabilidade [...] a aprendizagem será indicada, não de acordo com as declarações prescritas, mas *pelo grau, tanto em amplitude quanto em profundidade, em que um estudante é informado sobre os fatores que moldam a confiabilidade das afirmações científicas* (ALLCHIN, 2011, p. 528, grifo do autor).

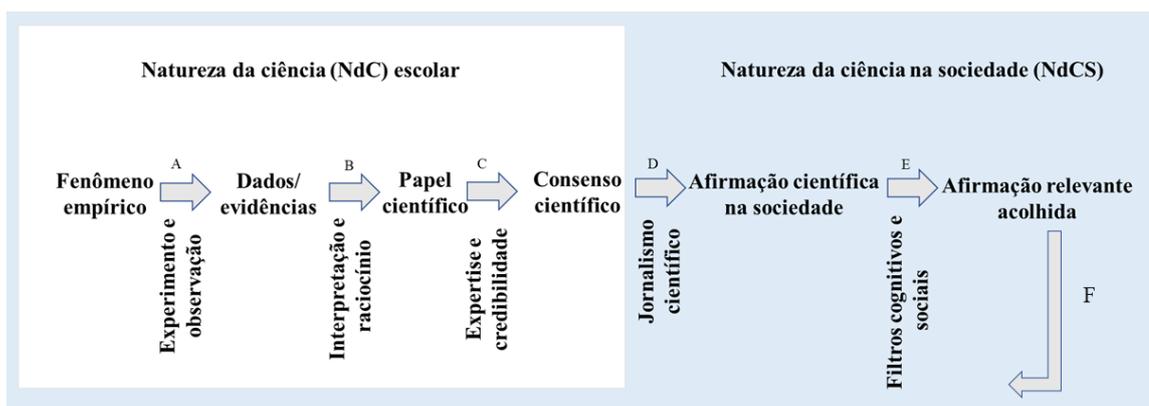
Destacamos, em nossa pesquisa, que a análise das afirmações científicas sobre o Aquecimento Global, veiculadas nas mídias, deve ser pautada em critérios epistemológicos apoiado na confiança e na natureza das credenciais, da credibilidade, da *expertise*, dos conflitos de interesses e do consenso, e não na investigação sobre e das evidências apresentadas nesses canais. De acordo com Allchin (2015), o treinamento dos estudantes para julgarem os argumentos científicos pode, às vezes, ser negativa para o aprendizado do estudante, desse modo, o autor defende que os estudantes devem compreender como a ciência funciona, como ela é divulgada e como é consumida.

Ao invés de levarmos a discussão sobre as evidências e argumentos, como realizado tradicionalmente no Ensino de Ciências, Oreskes (2019), Höttecke e Allchin (2020) e Allchin e Zemplén (2020) defendem a análise de fundamentos apoiados em uma epistemologia social.

No contexto atual de desinformação e negacionismo da ciência nas Mídias Sociais e Internet que estamos inseridos, julgamos como sendo uma tarefa difícil e humanamente impossível analisarmos as evidências, argumentos e qualquer outro tipo de afirmação, supostamente científica. Principalmente no atual contexto de pós-verdade, onde vem se popularizando entre os negacionistas e mercadores da dúvida a fabricação de evidências, exibição de narrativas e fatos alternativos, que aparenta ser credíveis e científico (ORESQUES; CONWAY, 2011; PEREIRA, 2020).

Nessa direção, nas atividades que realizamos com os licenciandos de Física, destacamos elementos da Natureza da Ciência em sua dimensão social, ao consideramos os conceitos de *expertise*, credibilidade, credenciais, consenso e conflito de interesses como critérios para analisar a confiabilidade e a credibilidade de informações científicas veiculadas nos audiovisuais utilizados no nosso episódio de ensino. A Figura 1 demonstra a forma como desenvolvemos a análise.

Figura 1 – Análise de uma afirmação científica



Fonte: Adaptado de Höttecke e Allchin (2020, p. 645).

Ao selecionarmos uma afirmação científica na mídia não convencional (em nossa pesquisa, vídeos hospedados no Youtube), representada na figura 1 pelas “Afirmações relevantes escolhidas”, realizamos o caminho inverso, representado na figura pela seta F. As afirmações escolhidas foram dois vídeos, com caráter negacionista do consenso científico sobre o Aquecimento Global Antropogênico. Inicialmente, os estudantes foram incumbidos de responderem algumas perguntas, cujo o principal objetivo era verificar como os licenciandos analisavam as afirmações científicas veiculadas nesses vídeos sob o viés da credencial, da *expertise*, da credibilidade, e de conflitos de interesses das pessoas presentes nas duas mídias.

Por fim, caminhamos em direção ao “Consenso Científico”. Por meio dos dois vídeos utilizados no episódio de ensino e das atividades destinados ao licenciandos, buscamos inferir, nos discursos apresentados na aula, o aparecimento do papel do consenso científico para o julgamento da confiabilidade e credibilidade das afirmações científicas incorporadas nas mídias utilizadas.

Desse modo, na atividade que realizamos com os licenciandos procuramos compreender o papel desempenhado pelos conceitos discutidos acima na análise, julgamento e posicionamento dos estudantes quando diante de notícias científicas potencialmente conflituosas veiculadas pela mídia. Em nosso caso, escolhemos a temática do Aquecimento Global, pois como elucidado em momentos anteriores, é uma temática que ainda é implementada pela mídia como uma controvérsia.

Todavia essa inserção da norma de equilíbrio em temáticas que já existe um consenso acaba atuando negativamente, deturpando a ciência e a credibilidade dos especialistas. Dessa forma, episódios de ensino que trabalham com esta temática em uma perspectiva de análise de como se dá a construção dos conhecimentos científicos, dentro e fora da instituição ciência, mostra-se como um campo fértil para analisarmos como os pontos assinalado por Oreskes (2019) e Höttecke e Allchin (2020) podem contribuir para a alfabetização midiática.

Após a realização do episódio de ensino e em consonância com o nosso apoio teórico-metodológico, como elucidado na introdução deste trabalho, procuramos responder a seguinte questão de pesquisa: Como são construídas as produções de sentido dos professores em formação sobre a confiabilidade e credibilidade das notícias científicas veiculadas na mídia não impressa? Como o consenso, a credibilidade, a *expertise*, as credenciais e conflitos de interesses dos cientistas, apresentados nas mídias, são utilizados pelos professores em formação para julgarem a confiabilidade das informações científicas apresentadas?

### 5.2.1. A trajetória das afirmações científicas

Os audiovisuais (filmes, documentários, vídeos, programas de TV e afins) utilizam diversos elementos que atingem os sentidos humanos, em que sua constituição aciona o sensorial, o visual, a linguagem falada, escrita e musical (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2000). Segundo Moran, Masetto e Behrens (2000) as informações veiculadas nos recursos audiovisuais conseguem chegar a uma audiência significativa e de forma rápida, mas os temas abordados não são aprofundados, implementando, assim, as informações de forma sucinta. Nessa direção, o consumidor dessas informações não precisa fazer esforço para consumi-las.

Visualizando esse potencial das mídias, Höttecke e Allchin (2020) se preocupam com a velocidade em que as notícias chegam ao público, dado que este amplo acesso às notícias também amplia os canais que oferecem as informações, refletindo, desta forma, na queda significativa da atuação dos “guardiões da mídia tradicional”. De acordo com os autores, os guardiões são as pessoas que checam os fatos, fazendo uso de investigação minuciosa acerca das informações, representado pela mídia convencional. Como resultado dessa ausência dos guardiões, a desinformação se propaga mais rapidamente no âmbito da Internet e das Mídias Sociais.

Dessa forma, a alfabetização científica e midiática deve ser realizada, com intuito de formar indivíduos capazes de julgar a credibilidade das informações e dos argumentos científicos veiculados nesses meios, desse modo, os indivíduos devem desenvolver uma compreensão da Natureza da Ciência para entender como os conhecimentos científicos percorrem da comunidade científica ao público, e desenvolver habilidades, tais como reconhecer os aspectos sociais, por exemplo, crenças e valores, que influenciam na construção da ciência e na mediação das informações no campo midiático, para realizarem esse julgamento (ALLCHIN, 2011; HODSON; WONG, 2017; ALLCHIN, 2020, ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

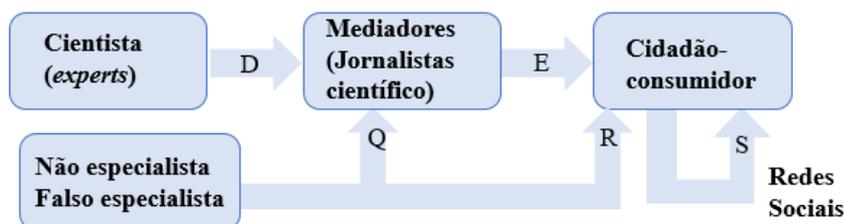
No trabalho de 2019 intitulado *Why Trust Science?* Oreskes introduz os seguintes conceitos tidos como essenciais para julgarmos a confiabilidade e credibilidade de conhecimentos científicos: consenso, método, evidências, valores e humildade. Enquanto os autores Höttecke e Allchin, em seu trabalho intitulado *Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media*, de 2020, consideram imprescindíveis os conceitos de três dimensões, a da ciência, a da mídia e do cidadão não especialista.

Em relação à dimensão interna de construção dos conhecimentos científicos, questões de estrutura e domínios do discurso, os autores defendem como essencial entendermos como a ciência funciona, desse modo, o entendimento da dependência epistêmica, da confiança epistêmica, da *expertise*, das credenciais, da credibilidade, da revisão por pares, e do consenso, são fundamentais para construirmos uma visão do funcionamento da ciência. No que diz respeito à comunicação pública da ciência, ou seja, a dimensão externa da ciência, eles consideram importante compreendermos como funciona a mediação com e sem *gatekeepers* (termo elucidado *a posteriori*). No que tange ao campo do cidadão não especialista, os autores defendem que devemos entender os papéis da confirmação ideológica, do raciocínio motivado, das bolhas de filtro, das câmaras de eco, das espirais de silêncio, dos falsos - efeitos de consenso, das notícias falsas e da desinformação intencional.

Höttecke e Allchin (2020) defendem o ensino da Natureza da Ciência em sua dimensão social, ou seja, o estudo das representações de ciência veiculadas pela mídia, deve considerar o caminho que uma afirmação científica percorre desde sua gênese por meio da observação empírica e a coleta de evidências até o modo como o consumidor de ciência interpreta a ciência que chega até ele por meio das mídias.

Ademais, os autores demonstram uma estrutura conceitual no processo de interpretação da comunicação científica de maneira holística, em que as afirmações ‘científicas’ advêm dos cientistas especialistas, não especialistas e falsos especialistas, sendo filtrado e analisado pelos jornalistas científicos e outros profissionais da mídia. *A posteriori*, os indivíduos realizam a escolha de uma mídia para consumir as informações (aquelas que julguem como confiável), em que essas informações consumidas serão compartilhadas pelos próprios consumidores nas Redes Sociais, ainda, esses devem reconhecer e nortear seus filtros e vieses cognitivos. A figura 2 demonstra essa estrutura conceitual realizada no processo de interpretação científica.

Figura 2 – Representação da comunicação científica.



Fonte: Adaptado de Höttecke e Allchin (2020, p. 647).

Em relação à ciência, o primeiro ponto a ser discutido é a questão do *consenso científico*. De acordo com Oreskes (2019) o consenso científico é uma concordância que os cientistas compartilham sobre os resultados da ciência. Conforme a autora, como não existe uma mensuração independente para determinar o que é um conhecimento científico, pois não podemos identificar a ciência pelo um método único, os historiadores, sociólogos e filósofos acabaram se concentrando no consenso científico para determinar uma afirmação científica como um fato.

Recorrendo ao quadro construído por Höttecke e Allchin (2020) representado na Figura 1, é demonstrado a existência de processos que precedem o consenso científico. Ao realizarem as observações e experimentações do fenômeno empírico, os cientistas debatem acerca do que é analisado. Os debates podem ocorrer entre especialistas de campos diferentes, por exemplo,

ginecologista e psiquiatras; entre especialistas da mesma área de atuação; e entre diferentes tipos de pessoa, como, médico e paciente, em decorrência dessas discussões, as interpretações e as devidas inferências dos dados/evidências são realizadas (ORESQUES, 2019; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Entretanto, Oreskes (2019) afirma que alcançar o consenso científico é um processo difícil, e para verificar se um resultado científico chegou a um consenso entre os cientistas, muitos critérios devem ser seguidos, entre eles a verificação se os resultados foram revisados por pares. A autora ainda demonstra como a ciência e o consenso científico são atacados por falsos cientistas e não especialistas, em que esses ataques têm precedentes primordialmente em conflitos de interesses, seja de natureza ideológica, econômica, etc.

Um exemplo que representa bem a existência de conflitos de interesses é o caso da indústria de tabaco, recusando-se a aceitar as evidências de que seus produtos causavam uma série de doenças, como, bronquite e câncer. A indústria do tabaco promoveu, durante anos, a disseminação de dúvidas sobre a veracidade dos fatos científicos, utilizando da estratégia de “manter a controvérsia viva”, cujo principal objetivo era levantar dúvidas sobre a existência da relação entre o ato de fumar e doenças (LEITE, 2014; ORESQUES, 2019).

Outro exemplo que utiliza da mesma estratégia utilizada pela indústria de tabaco, é a indústria de petróleo, ao negar as evidências científicas sobre a problemática das Mudanças Climáticas, como já bem elucidado em momentos anteriores nesta dissertação. Apesar de existir o consenso entre os especialistas sobre a relação antropogênica e o agravamento nas mudanças do clima, entretanto, a indústria de petróleo, defendendo sua lucratividade e existência, financiam estudos para deturparem a ciência e, conseqüentemente, levantar dúvidas sobre os resultados de pesquisas provenientes dos mais variados especialistas e instituições (ORESQUES, 2019; ALLCHIN, 2015; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Quanto aos conflitos ideológicos, podemos citar como exemplo, o caso do Dr. Manto Tshabalala Msimang. No início dos anos 2000, mesmo a AIDS estando amplamente presente na África do Sul, o Dr. Manto, ministro da saúde pública, adotou políticas que rejeitavam a relação do HIV com a AIDS e afirmou que a doença poderia ser combatida com os conhecimentos tradicionais e nutricionais locais. Adotando esse posicionamento, o Dr. Manto desconsiderou o consenso médico e colocou os valores culturais em posição superior à *expertise*, e como resultado milhares de pessoas morreram, principalmente as mais marginalizadas (ALLCHIN, 2020).

Diversos outros exemplos de financiamento em pesquisas demonstram os conflitos de interesses, tais como os das indústrias de alimentos, para negar os riscos que o açúcar e gordura

causam à saúde; as indústrias químicas, ao tentarem desvincular a relação dos pesticidas com o desregulamento endócrinos; as indústrias farmacêuticas, para convencer que seus produtos são bons e não causam efeitos colaterais, etc. (HU; MALIK, 2010; NESTLE, 2018; NESTLE, 2019).

Visto que interesses podem moldar resultados de pesquisas “científicas”, as discordâncias científicas impostas por esses indivíduos ou grupo não devem ser confundidas com pronunciamentos científicos, visto que essas objeções estão imbuídas por interesses pessoais (ORESQUES, 2019).

Diversos ataques à ciência já foram desmascarados como possuindo conflitos de interesses políticos, econômicos e ideológicos, tais como os discutidos acima, os quais transmitem o caráter de incerteza científica acerca de uma problemática, embora já exista um consenso entre os cientistas. De acordo com Oreskes (2019), muitas vezes esses ataques aos resultados da pesquisa científica visam postergar ou anular políticas públicas.

Visto isso, é importante elucidar quais as estratégias são utilizadas por esses falsos especialistas e não especialistas para implantar essa ideia de incerteza científica na sociedade. De acordo com Allchin (2012b; 2015; 2018) e Allchin e Zemplén (2020), os *con-artists*<sup>3</sup> utilizam algumas táticas para manchar o caráter de confiabilidade que a ciência possui, sendo utilizado a tática do estilo, do disfarce, da exploração de emoções, fazer aparecer a dúvida e inundação da mídia.

Em relação à tática do estilo, *a priori* esses *con-artists* trabalham para ganhar a confiança do público, para isso, tentam ser confiantes no que verbalizam, fazendo uso, por exemplo, de uma boa tonalidade da voz e carisma. Além disso, eles apresentam publicações semelhantes às publicações de revistas revisadas por pares, nas quais eles utilizam elementos chamativos, como, fotografias, em boa qualidade e coloridas; as produções de documentários, sites e afins também tentam ficar similar aos produzidos pela mídia convencional (ALLCHIN, 2012b).

O lançamento do livro intitulado como *Icons of Evolution* é um bom exemplo da tática do estilo. Conforme Allchin (2012b), o financiamento dos estudos do autor desse trabalho é problemático, pois adveio do instituto neoconservador Discovery. Embora Jonathan Wells, autor do livro, possua diploma superior em Biologia, credencial capaz de proporcionar um caráter de confiabilidade aos leitores, a retórica criacionista é fortemente incorporada no texto, demonstrando que os argumentos colocados no livro são tendenciosos.

---

<sup>3</sup> De acordo com Allchin (2012b) os *con-artists* são indivíduos que inundam os meios de comunicação com fakes News, fornecendo informações enganosas e não científicas, dessa forma, deturpando a ciência.

Nessa perspectiva, Allchin (2012b) afirma que os exemplos do cotidiano dos estudantes podem oferecer uma boa iniciativa para que seja explorado a tática do estilo em sala de aula, pois diversos exemplos de estilo são visualizados no dia a dia, sendo assim os estudantes já reconhecer o papel social que o estilo desenvolve.

Em relação à tática do disfarce, Allchin (2012b) assinala que os *con-artists* sabem da importância da publicação em revistas revisadas por pares, desse modo, para transparecer que os estudos, cujo os resultados possuem conflitos de interesses, são credíveis, as indústrias criaram suas próprias revistas e/ou jornais, em que podem publicar seus interesses, ocultando-se por meio de um pronunciamento, aparentemente, científico, entretanto o autor demonstra que há uma carência de uma revisão feita por pares, dessa forma, esses canais apenas transparecem ter um rigor científico.

Allchin (2012b, p. 663, tradução nossa) afirma que “Todo símbolo da ciência, ao que parece, pode ser corrompido”, sendo assim, as indústrias também podem divulgar seus resultados tendenciosos se acobertando atrás de autores renomados, por exemplo, um médico, utilizando a prática do *ghostwriting*<sup>4</sup>, e assim fazendo com que seus interesses sejam vistos como publicações “confiáveis”.

No que tange à tática que explora as emoções, os *con-artists* vendem uma ideia que vai ao encontro da identificação social e emocional que determinada comunidade possui. As pessoas tendem a acreditar naquilo que mais se aproxima do seu grupo social e emocional, dessa forma, crenças pessoais, experiências de vida, amigos, família, religião muitas vezes são mais relevantes no julgamento de informações científicas do que dados confiáveis da ciência. Pesquisas atuais têm mostrado que quando as pessoas se defrontam com situações nas quais elas precisam tomar uma decisão pessoal, elas se utilizam de conhecimentos incorporados fora das áreas científicas, tais como palpites, intuição, experiências pessoais e testemunhos de pessoas que não são cientistas (HODSON, 2011). Dessa forma, os *con-artists* exploram essas dimensões para propagarem uma imagem da ciência deturpada e enganosa. (ALLCHIN, 2012b; ALLCHIN, 2018).

No que concerne à tática de disseminar dúvida, os *con-artists* se utilizam da natureza incerta da ciência em formação, ao questionarem e reivindicarem mais evidências para resultados científicos que muitas vezes já são consensuais dentro da comunidade científica.

---

<sup>4</sup> O termo *ghostwriting* é utilizado para designar a uma autoria fantasma. Um autor ou uma empresa de comunicação é contratado por uma indústria para redigir um trabalho, todavia o nome do contratado não é colocado no artigo divulgado, esses escritos são posteriormente atribuídos a nomes de cientistas conhecidos, também contratado. Essa técnica é utilizada para ocultar conflitos de interesse de uma pesquisa e facilitar a deturpação da ciência (NGAI *et al.*, 2005).

Neste sentido, eles conseguem mercantilizar um aspecto fundamental que é a incerteza inerente em qualquer processo de natureza científica, produzindo um efeito de controvérsia que acaba contribuindo para postergar medidas de regulação, por exemplo, às relacionadas a emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera. (ALLCHIN, 2012b; ALLCHIN, 2015; ALLCHIN, 2018).

No que se refere à última tática apontada por Allchin (2012b), inundando a mídia, assim como as outras, ela é utilizada para deturpar os dados científicos, em que os *con-artists* delineiam um cenário sobre ciência, não sendo necessariamente completa e responsável, *a posteriori* os *con-artists* fazem com que o cenário delineado seja divulgado nas mídias (ALLCHIN, 2012b; ALLCHIN, 2018).

Essa tática é perigosa uma vez em que os meios de comunicação podem influenciar na formação de opinião pública acerca do que conta como ciência. As ideias difundidas nas mídias acabam sendo endossadas pelo público com mais facilidade, acreditando com mais predisposição nas ideias que soam familiar, pois de acordo com Allchin (2012b, p. 665) “Para muitos cidadãos, o que você lê é tudo o que existe”. Para exemplificarmos a tática acima, podemos citar o caso do Heartland Institute<sup>5</sup>, em que patrocina um grupo de indivíduo para escreverem cartas aos editores dos jornais do Estados Unidos que ponham à prova as ciências divergentes da sua agenda conservadora (ALLCHIN, 2012b).

Nesse sentido, em uma situação de sala de aula em cursos de formação inicial e continuada de professores, devemos levar em conta as táticas pontuadas por Allchin (2012b) quando pretendemos discutir notícias científicas veiculadas pela mídia. Dessa forma, os licenciandos e futuros professores terão instrumentos para discutir com os seus estudantes, o conceito de conflito de interesses e como ele afeta a produção e disseminação de desinformação sobre ciências. A desinformação sobre ciência produzida por esses setores é disseminada pela mídia convencional, Internet e Redes Sociais. Como cidadãos consumidores não temos, ou não damos o devido peso, a critérios que consideramos como essenciais, por exemplo, se os resultados foram revisados por pares ou se os pesquisadores envolvidos nas pesquisas possuem algum tipo de conflito de interesse.

Dessa forma, os licenciandos devem reconhecer acerca das principais táticas que os falsos especialistas, não especialistas e *con-artists* utilizam para mercantilizar uma imagem de

---

<sup>5</sup> Heartland Institute se caracteriza como um Think Tank de livre mercado (NIEUWENHUIJSEN *et al.*, 2021). De acordo com Stone (2000), Think Tank são organizações independentes ou privadas de pesquisas de política, servindo como um veículo de elaboração de ideias e persuasão, para influenciar Estados e organizações internacionais acerca de determinado assunto.

incerteza científica, ademais, devem compreender que esses ataques geralmente advêm de interesses ideológicos, econômicos e/ou político.

A segunda característica fundamental apresentada por Oreskes (2019) quando analisamos a ciência produzida pelos cientistas é *o método*. Segundo Marconi e Lakatos (2017) o método científico pode ser compreendido como um conjunto de processos sistemáticos e racionais, sendo um fator que promove segurança e economia para alcance dos objetivos da investigação, delinea a trajetória a ser seguida, proporciona a detecção de erros, e auxilia o cientista em suas decisões.

Oreskes (2019), ao fazer um panorama histórico dos debates acerca da definição do método científico, demonstra que epistemólogos e historiadores da ciência como Karl Raymund Popper (1902-1994), Thomas Samuel Kuhn (1922-1996), Ludwik Fleck (1896-1961), Pierre Maurice Marie Duhem (1861-1916), Willard Van Orman Quine (1908-2000), Paul Karl Feyerabend (1924-1994), etc. se empenharam em elaborar um critério objetivo de demarcação entre ciência e pseudociência por meio de uma definição precisa de metodologia científica.

A falta de um critério objetivo e uma medida independente que assegure e resolva o problema de demarcação, foi um dos motivos que levaram os filósofos a tomarem a sério a questão do consenso. De acordo com Oreskes (2019):

Nós não podemos identificar a ciência por um único método. Nós podemos apenas identificar afirmações como sendo científicas baseado em sua proveniência, isto é, baseado no modo como ela foi estabelecida e por quem. Fatos científicos são afirmações sobre os quais os cientistas chegaram em um comum acordo (ORESQUES, 2019, p. 127, tradução nossa).

Oreskes (2019) critica o que ela chama de fetichismo metodológico, em que ocorre a prevalência de um método em vez de outro, apenas por caráter preferencial. A autora afirma que resultados independentes podem ser úteis para serem utilizados quando as análises estatísticas não apresentam informações decisivas ou incompletas, dessa forma, não faz sentido sobrepor um método ao outro, posto que eles podem se complementarem.

Portanto, ensinar como o método pode demonstrar a confiabilidade de um conhecimento científico aos licenciandos se mostra necessário, em que deverão reconhecer a inexistência de um método singular, em que ao ser aplicável em uma situação não necessariamente será aplicável a outra, ou seja, o fetichismo metodológico não deverá reger as regras da comunidade científica, tampouco ser inserido dentro dela.

O terceiro ponto discutido acerca da ciência são *as provas*, em que se sabe que toda teoria científica deve ser baseada em evidências, entretanto, as afirmações científicas devem possuir evidências significativas para serem realizadas. Oreskes (2019) demonstra alguns exemplos no quais estudos com pouca ou evidências insuficientes demonstraram resultados tendenciosos, sexistas e/ou preconceituosos. Um dos exemplos citados pela autora é o do Dr. Edward Clarke, em que utilizou conhecimentos da teoria da termodinâmica para teorizar um estudo de cunho social, denominado de Teoria da Energia Limitada, onde postulou que o ingresso no Ensino Superior por mulheres provocaria o encolhimento de seus ovários e útero, segundo Oreskes (2019, p.135):

O Dr. Edward Clarke construiu uma teoria ambiciosa e socialmente consequente sobre a capacidade feminina com base em sete pacientes. Os críticos da época perceberam não apenas que sua base de dados era escassa [...] Ele apresentou sua teoria na estrutura do hipotético-dedutivismo, mas não conseguiu dar o próximo passo necessário: determinar se sua dedução era verdadeira. O mais evidente é que ele não forneceu evidências de que os sistemas reprodutivos dessas mulheres estivessem enfraquecidos ou que sua fertilidade tivesse diminuído (ORESQUES, 2019, p. 135, tradução nossa).

Embora a autora demonstre que a preocupação dos cientistas em julgar teorias de acordo com o grau de robustez dos dados/evidências pode ocasionar perdas importantes para o progresso científico, ela afirma que teorias com evidências insuficientes também podem ocasionar prejuízo tanto na esfera científica quanto na social, dessa forma, ao ensinar a perspectiva das provas, o professor deverá elucidar sobre esses pontos, demonstrando o papel das provas para a construção de um conhecimento confiável e seu papel negativo quando mal utilizadas ou utilizadas de maneira imprudente.

O quarto ponto a ser discutido acerca da ciência são *os valores*. A autora demonstra como os valores são imbricados e difundidos na comunidade científica, embora muitos cientistas neguem esse fato, a história demonstra como os valores estão presentes no trabalho e desenvolvimento científico dos seus executores, os cientistas. Voltando ao exemplo do Dr. Clarke, verifica-se que os valores sexistas embriaram os seus trabalhos, mas a autora também demonstra como valores feministas da Dra. Mary Putnam Jacobi possibilitou a detecção de inadequações teóricas e empíricas da Teoria da Energia Limitada (ORESQUES, 2019).

A autora Harding (2019) defende a ideia de construção de uma objetividade forte para que valores, preconceitos, conflitos de interesses, etc., do cientista seja revelado, em que Harding (2019, p. 149) afirma que para isso deve ser encontrado ou criado “[...] apenas uma pequena distância de suposições e interesses predominantes pode ser suficiente para possibilitar que perspectivas críticas iluminem questões de maneiras novas”.

De acordo com Harding (2019) uma forma para que essa distância crítica seja alcançada é a existência de diversidade na comunidade científica, sendo defendido pela autora que nesse processo de diversidade são “[...] as perspectivas dos grupos oprimidos economicamente, politicamente e socialmente é que podem trazer novidades valiosas para novos tipos de compreensão nos projetos de pesquisa” (HARDING, 2019, p. 150), pois, segundo a autora, trazer as vozes de indivíduos eurocêntricos, brancos, neo-nazis e defensores da supremacia branca não irá colaborar com a pesquisa, visto que já estamos acostumados com os pressupostos, as metodologias e resultados alcançados por esses indivíduos, sendo necessário vozes comumente não ouvidas para indicar os pressupostos arraigados de valores e assim construir a objetividade forte da pesquisa.

Dessa forma, assim como sinalizando por Sandra Harding em seu trabalho intitulado *The Science Question in Feminism* de 1986 e Helen Longino na obra intitulada *Science as Social Knowledge: values and Objectivity in scientific inquiry* de 1990, uma comunidade científica diversa, com valores, conhecimentos, gênero, e culturas diversificados refletiria em dados empíricos mais objetivos, tornando a ciência mais forte. Oreskes (2019) também compartilha desse posicionamento, afirmando que “Uma comunidade científica que tem como um de seus valores principais a diversidade têm mais probabilidade de identificar e desafiar crenças preconceituosas embutidas ou disfarçadas de teoria científica” (ORESQUES, 2019, p. 137).

Portanto, os licenciandos devem compreender como os valores fazem parte do trabalho científico, e como eles podem influenciar o desenvolvimento de resultados empíricos, ademais, devem reconhecer a importância da diversidade na comunidade científica, e como ela pode contribuir na construção de resultados empíricos mais objetivos, fortalecendo a ciência. Dessa forma, devem compreender a influência positiva e negativa que os valores possuem na construção do conhecimento científico.

O quinto ponto discutido acerca da ciência é a *humildade*. A autora Oreskes (2019) por meio do contexto histórico afirma como a falta de humildade, os preconceitos, o fetichismo metodológico, etc. dos cientistas influenciaram negativamente no desenvolvimento científico. Aponta ainda que os cientistas, de forma saudável, ou seja, que não engessem seus julgamentos, devem assumir um caráter de autoceticismo para julgar as teorias, em que devem ter em mente que as evidências estão passíveis de erros.

Dessa forma, os professores em formação devem compreender qual o papel que a humildade exerce na comunidade científica, e como ela contribui para a construção de um conhecimento científico confiável, e as consequências proveniente de um julgamento arrogante, desprovido de humildade e impregnado de fetichismo metodológico e preconceito.

O sexto e sétimo ponto sobre a ciência serão discutidos juntos, porque são questões próximas. A *dependência epistêmica e a confiança epistêmica* são elementos importantes na comunidade científica, visto que os cientistas ao desenvolverem os estudos dos fenômenos empíricos, necessariamente dependerão e confiarão em outros cientistas para compreenderem os fatos estudados.

De acordo com Wagenknecht (2014) uma pessoa é dependente epistemologicamente quando não consegue produzir sozinho um conhecimento, dependendo seja da observação ou raciocínio inferencial de outros. A autora demonstra que os cientistas carregam consigo um conjunto de recursos materiais e intelectuais. Essas diferenças nas habilidades fazem com que um cientista seja leigo em outro campo ou subcampo científico, necessitando confiar nos recursos construídos anteriormente por outro cientista.

Dessa forma, os cientistas ao desenvolverem suas pesquisas precisarão ter acesso aos estudos de outros para conseguirem realizar seus trabalhos, pois segundo Höttecke e Allchin (2020) nenhum cientista pode ser especialista em todas as áreas, a ciência é construída por um conjunto de especialistas. Neste processo de dependência os cientistas deverão confiar nos trabalhos desenvolvidos por seus companheiros de trabalho, por exemplo, os técnicos de laboratório, dessa forma, além da dependência epistêmica, há a necessidade de confiança epistêmica na comunidade científica.

Segundo Wagenknecht (2014, p. 161) “[...] a confiança é uma ‘questão pessoal’ na medida em que diz respeito à relação entre dois indivíduos e está, por conseguinte, sujeita à dinâmica social, cognitiva e emocional em jogo entre esses indivíduos”. Trazendo o conceito elucidado pela autora para o campo do conhecimento, a confiança epistêmica é uma confiança para finalidade de propósito específico, o saber (WAGENKNECHT, 2014). De acordo com Höttecke e Allchin (2020) a confiança epistêmica entre os cientistas favorece desde as fases de observações dos fenômenos empíricos até as inferências dos dados.

Portanto, os estudantes devem compreender que na comunidade científica existem relações epistêmicas atuantes, em que os cientistas, em um processo involuntário, ao investigarem um fenômeno empírico, estarão necessariamente dependentes em termos epistêmicos, e advindo desse processo, a confiança se torna inerente, com isso, os licenciandos devem reconhecer o papel que a dependência e confiança epistêmica exercem na construção do conhecimento científico.

O oitavo (*expertise*) e nono (*credenciais*) ponto que agrupam a dimensão da ciência serão elucidados juntos. Como mencionado em momentos anteriores, a confiabilidade científica está amparada por um consenso, todavia, como afirmado por Höttecke e Allchin (2020), ela

deve ser endossada por especialistas (*experts*). Uma pessoa é considerada um *expert* quando dispõe de “conhecimentos de fundo relevantes, habilidades na interpretação de resultados específicos e consciência de possíveis falhas de raciocínio” (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020, p. 647).

Um suposto consenso quando apresentado por cientistas de áreas que não dominam, não é relevante, visto que eles não possuem conhecimentos sólidos necessários para julgarem uma problemática, como no caso do Aquecimento Global, uma lista de cientistas nos quais estão presentes médicos, engenheiros, etc., não é confiável, porque nenhum deles são especialistas do clima para chegarem a conclusões epistêmicas genuínas (ORESQUES, 2019; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Em relação ao nono ponto, os cientistas também constroem uma imagem social na comunidade científica, em que advém da sua formação formal e evolui ao decorrer do tempo por meio de uma formação informal, educacional, seus mentores e co-autores e instituições de origem, sendo as bases para a construção de suas *credenciais*, os cientistas por meio desses dois conjuntos, educação formal e informal, desenvolvem uma reputação que inspira confiabilidade. Todavia Allchin (2012a) alerta que as credenciais podem ser falsificadas, mas elucida que sustentar uma farsa não é duradoura sem que essas credenciais sejam atestadas institucionalmente.

A reputação construída pelo cientista reflete diretamente na sua *credibilidade*. Saber em quem confiar é indispensável para os cientistas e para o cidadão não especialista. Os cientistas constroem sua credibilidade, concomitantemente, com a construção de suas credenciais, em que ao realizarem o compartilhamento de suas investigações com a comunidade científica eles poderão receber prestígio e *status* dentro dela, todavia se verifica que a prática de fraude também ocorre na comunidade científica, mas quando descoberta, os responsáveis perdem os créditos e *status* conquistados e sua potencialidade de cometer futuras fraudes são minimizadas (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Entretanto, reconhecer em quem confiar se torna uma tarefa mais difícil para o cidadão não especialista do que para os cientistas. De acordo com Allchin (2012b) para superar esses desafios, o cidadão poderá fazer uma busca acerca dos trabalhos realizados anteriormente pelo autor/cientista e buscar referências com alguém e/ou órgão de confiança.

O décimo primeiro ponto que agrupa a dimensão da ciência é a *revisão por pares* (*Peer review*). Os cientistas contam com uma ajuda suplementar para julgar a credibilidade das informações científicas, antes da publicação, as produções escritas são revisadas pelo sistema de revisão por pares, ou seja, especialistas da área têm acesso ao material e os leem, neste

processo são analisadas diversas questões, tais como a qualidade do relatório, as análises estatísticas, as inferências, etc. Esse sistema ajuda a minimizar a probabilidade de propagação de erros (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Com isso, os licenciandos devem entender que o consenso entre especialistas é indispensável para julgar a credibilidade de uma informação científica, reconhecer como as credenciais são construídas temporalmente, e como esse processo favorece na construção da credibilidade dos cientistas, ademais, devem reconhecer os desafios que o cidadão não especialista enfrenta para encontrar alguém (um cientista) em quem confiar, à vista disso, os professores em formação deverão compreender os desafios existentes para julgarem uma fontes como confiáveis, percebendo que uma busca de referência será necessária para auxiliarem-no nesse processo de julgamento.

Visto todos os pontos discutidos acima, agrupados na categoria da ciência, compreende-se a existência da necessidade de implementação deles, na alfabetização científica midiática. Verifica-se como a discussão sobre consenso, método, evidências, valores, humildade, dependência epistêmica, confiança epistêmica, *expertise*, credenciais, credibilidade e revisão por pares podem contribuir para a formação cidadã e como elas podem embasar o julgamento da confiabilidade de um conhecimento científico. Por tanto, os professores podem adotar esses pontos em sua prática metodológica, com isso, o episódio de ensino desenvolvido com os licenciandos de Física se apoiou, especificamente, em quatro pontos da dimensão científica elucidado aqui, o consenso, a *expertise*, as credenciais e a credibilidade.

### 5.2.2. A comunicação do conhecimento por meio da mídia convencional

A outra dimensão importante a ser incrementada na alfabetização científica midiática é a mídia, e como apontado em momentos anteriores, o referencial teórico-metodológico aqui adotado demonstra a mediação do conhecimento científico produzido nas comunidades científicas, podendo ser realizada com ou sem *gatekeepers*.

De acordo com Höttecke e Allchin (2020) o cidadão não especialista têm acesso às informações sobre a ciência por meio de uma variedade de canais, desde dos jornais impressos às Redes Sociais. Sendo assim, as informações chegam de diversas direções, como elucidado pelos autores, os fatos científicos possuem uma linguagem complexa em que necessitam de mediação para serem compreendidos pelo cidadão não especialista, mesmo para aquele que tem uma boa instrução, dessa forma, os profissionais da mídia possuem a tarefa de criar uma ponte entre as evidências descobertas na comunidade científica e o cidadão não especialista.

Ao terem acesso às informações científicas, os jornalistas científicos desempenham a função de *gatekeepers*<sup>6</sup>, iniciam selecionando quais informações são mais relevantes para o cidadão médio, verificando quais informações podem ser interessantes para seu público, sendo assim elas são reduzidas, recombinaadas e enquadradas de acordo com essa relevância para os leitores dos jornais, dessa forma, o primeiro papel desempenhado pelos jornalistas é a seleção editorial (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Após realizarem a primeira tarefa, os jornalistas necessitam deixar as informações científicas menos complexas, sendo assim, deverão torná-las mais acessíveis ao cidadão médio, permitindo que as informações sejam compreensíveis e assim mais relevantes para o leitor, pois como afirmado por Höttecke e Allchin (2020) o processo de inteligibilidade no campo editorial é de grande valia.

O próximo passo a ser desenvolvido pelos jornalistas é a checagem dos fatos, eles garantem que as informações venham de pessoas confiáveis, advindo de pessoas especialistas no assunto, sendo consultadas diversas fontes para entendimento do consenso e do debate em questão, dessa forma, os jornalistas científicos buscam realizar uma etapa similar ao que acontece na comunidade científica, a revisão por pares (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

De acordo com Brennen (2018) uma estratégia importante para o jornalismo científico é a inserção de citações de fontes bem informadas, em que atuam como ‘moeda’ principal do artigo, dessa forma, os jornalistas, normalmente, buscam os principais autores de artigos científicos ou líderes de colaboração para utilizarem como fonte, tornando-os como ‘portavozes’ da notícia científica, segundo o autor, ao utilizarem esses elementos nas notícias, os jornalistas ajudam a preservar os significados científicos.

Dessa forma, a relevância, a inteligibilidade e a confiabilidade das informações são ações primordiais dos jornalistas científicos. Todavia se deve ressaltar a existência das normas jornalísticas que a mídia utiliza em seus canais de veiculação de notícias, em específico sobre a temática do Aquecimento Global, com intuito de gerar audiência (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Normas jornalísticas pode ser conceituada como um conjunto de regras que balizam a padronização dos relatórios e facilita nas decisões de notícias (BENNET, 1996). De acordo com Boykoff e Boykoff (2007) as normas jornalísticas que as mídias utilizam para abordar a temática do AG se agrupam em normas jornalísticas de primeira ordem, em que se constitui

---

<sup>6</sup> De acordo com Höttecke e Allchin (2020) o ato de selecionar as informações relevantes para os leitores, torná-las menos complexas e oferecer informações confiáveis é a função dos *gatekeepers*.

pela personalização, dramatização e novidade, e normas jornalísticas de segunda ordem, em que se constitui pela autoridade e equilíbrio.

No que se refere à norma jornalística de primeira ordem de personalização, a mídia tende a focar no micro e abandonar o macro, ou seja, aspectos como o poder, contexto e processo são esquecidos, e personificam as questões sociais, focando nas pessoas que lutam em defesa de algum problema social (BOYKOFF; BOYKOFF, 2007). De acordo com Boykoff (2011) quando utilizada nas notícias, as histórias são personificadas, sendo atribuído ao indivíduo o impulsionamento das ‘histórias climáticas’, em que o grupo ou processos sociais são desvinculados desse impulsionamento.

Como exemplo, o autor cita a investigação realizada em posts de blogueiros influentes, em que foi verificado a presença de nomes como, Oxburgh, Koch, McCain e Monkton frequentes em notícias ligadas à temática do clima, segundo Boykoff (2011), a implementação dessa norma nas notícias referentes às questões de Mudanças Climáticas pode provocar o desvio da atenção do cidadão não especialista “[...] da mídia de análises mais elaboradas da ciência do clima e da governança.” (BOYKOFF, 2011, p. 101).

Em relação à norma jornalística de dramatização, os autores demonstram que a implementação dessa norma pode desvalorizar e banalizar uma notícia, tornando-a reduzida, entretanto, ela ainda pode atuar positivamente, visto que o alarmismo e sensacionalismo dessa norma acaba tornando as notícias emocionantes (BOYKOFF; BOYKOFF, 2007).

Corroborando com as ideias acima, os autores Smith e Joffe (2009) afirmam que os jornalistas buscam disponibilizar matérias em que um fator de interesse humano possa ser utilizado para ‘dar vida’ à notícia, nessa direção, os autores pontuam que “incluir uma fotografia retratando um resgate dramático ao lado de um artigo de jornal sobre inundações, por exemplo, pode gerar mais empatia no espectador do que simplesmente apresentar o texto” (SMITH; JOFFE, 2009, p. 659).

Os autores acima ainda demonstram a relação da personificação e do drama em relação às Mudanças Climáticas, sendo assinalado por eles que a utilização de pessoas afetadas pela problemática pode despertar fortes reações emocionais. Ao inserir imagens nos jornais de pessoas afetadas pelas mudanças climáticas, os leitores são convidados “a se envolver pessoal e emocionalmente com os acontecimentos apresentados” (SMITH; JOFFE, 2009, p. 659).

No que concerne à norma da novidade, os jornalistas tendem a querer anunciar o que é novo, preferem cobrir notícias de crise, e no que se refere ao Aquecimento Global, a mídia foca em causas e consequências explícitas, deixando o oculto de lado (BOYKOFF; BOYKOFF, 2007). Wilkins e Patterson (1987) demonstram preocupação com relação à aplicação dessa

norma, pois segundo eles, a implementação da novidade pode afetar negativamente em questões futuras, pois não insere uma visão sistêmica e abrangente do problema, dessa forma, as notícias não retratam o contexto que o evento está inserido e nem realiza projeções do impacto no futuro.

Em relação às normas jornalísticas de segunda ordem de autoridade, a mídia com o intuito de oferecer informações aptas de aceitação do público (pois geralmente exprimem aceitação quando uma autoridade compactua com a ideia veiculada na mídia) costumam consultar autoridades, tais como governo e líderes comerciais (BOYKOFF; BOYKOFF, 2007; BOYKOFF, 2011).

Como ilustração dessa norma, Boykoff (2011) apresenta o caso do oceanógrafo Lloyd Keigwin, em que seu artigo comentando sobre a temperatura e o clima do oceano foi evocado no *Wall Street Journal*. Outro caso apresentado é o da declaração dada pelo então presidente dos Estados Unidos, George Bush, assinalando que as causas do Aquecimento Global podem ser devido às ações antropogênicas. Esses dois casos ilustrados pelo autor demonstra a relação entre as normas de personalização, dramatização, novidade e a de autoridade (BOYKOFF, 2011).

No que tange à norma de equilíbrio, os jornalistas costumam dar espaço para que ambas as visões sejam debatidas, em relação à temática do AG, a mídia também recorrendo à norma de primeira ordem de personalização, permite o debate entre cético do AGA e cientistas que argumentam a relação humana e o Aquecimento Global, equilibrando a temática abordada (BOYKOFF; BOYKOFF, 2007; BOYKOFF, 2011). Todavia Damico, Baildon e Panos (2018) alertam que a inserção de visões controversa em questões que já existe consenso é totalmente perigosa, pois repassa uma imagem de incerteza sobre uma temática que já existe uma concordância na comunidade científica, dessa forma, acaba deturpando a ciência.

À vista disso, faz-se necessário demonstrar aos licenciandos, que embora os “guardiões da mídia tradicional” realizem as tarefas de relevância, inteligibilidade e confiabilidade mencionada anteriormente, as normas jornalísticas podem atuar e de fato atuam nesses três processos, dessa forma, os licenciandos devem reconhecer o papel que elas desempenham nas notícias e as consequências ocasionadas por elas, porque como discutido na seção 2, as normas de equilíbrio quando inserida em debates em que existe consenso científico contribui para desenhar uma imagem incorreta acerca do tema em questão.

No que concerne à mediação sem *gatekeepers*, os conflitos de interesses, em específico o de cunho econômico, são grandes contribuintes para a proliferação de informações científicas deturpadas, dessa forma, com o intuito de transmitir visões científicas ao cidadão não

especialista, os interesses monetários buscam vender sua própria visão de ciência, em que omitem, deturpam e mancham a ciência sólida (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Especificando o caso do Aquecimento Global, a indústria de petróleo, utilizando o mesmo mecanismo utilizado pela indústria de tabaco, fomenta pesquisas para gerar dúvidas na sociedade acerca da gravidade da problemática do AG, colocando o consenso científico na categoria de incerteza (ORESQUES, 2019; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020). A autora Oreskes (2019) afirma que as pesquisas fomentadas pelas indústrias de petróleo irão apresentar resultados tendenciosos, visto que existem conflitos de interesses.

Visto a capacidade de inundação da mídia com informações científicas deturpadas e embriçadas de interesses monetários, verifica-se como o papel exercido pelos jornalistas científicos são necessários, pois eles além de selecionarem as informações, torná-las inteligíveis, eles realizam a avaliação das credenciais e credibilidade dos envolvidos na construção dos dados “científicos” divulgados, dessa forma, o cidadão não especialista dependem dos guardiões para realizarem essa tarefa de avaliar (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Entretanto, os autores afirmam que com os avanços tecnológicos, agora as informações possuem amplos canais para serem divulgadas, diminuindo significativamente a atuação dos jornalistas científicos, com isso, faz-se indispensável o reconhecimento dos licenciandos sobre esse novo panorama e os novos desafios advindo desse amplo acesso às notícias divulgadas nesses novos canais, em que a prática de *gatekeepers* não são mais adotadas.

Portanto, implementar essa perspectiva da mediação se mostra promissora e fundamental para desenvolver uma postura crítica dos estudantes acerca das informações científicas veiculadas nas mídias. Com isso, essa abordagem no episódio de ensino implementado aos licenciandos de Física, proporcionará uma visão holística acerca das vozes que circulam nas mídias.

### 5.2.3. As informações científicas e o cidadão não especialista

No que tange à dimensão do cidadão não especialista, Höttecke e Allchin (2020) afirmam que alguns fatores podem somar em seu julgamento ao terem acesso às notícias veiculadas pela mídia, nos quais são apontados a confirmação ideológica, as bolhas de filtro, o raciocínio motivado, as câmaras de eco, as espirais de silêncio, os falsos - efeitos de consenso, as notícias falsas e a desinformação intencional.

O cidadão não especialista ao receber uma informação, seja por meio de *gatekeepers* ou de não especialistas, realiza a filtragem delas, a mente acaba realizando o processo de *confirmação ideológica*, em que as informações e conceitos percebidos *a priori* pela mente do indivíduo, por tendência, orientará os pensamentos subsequentes, com isso, os filtros cognitivos avançam, auxiliando a confirmação das impressões preliminares, mesmo que elas não sejam corretas ou significativas (GESCHKE; LORENZ; HOLTZ, 2019; ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Nessa direção, a confirmação ideológica pode ser conceituada como sendo um processo cognitivo de confirmação de atitudes antecedentes, em que o indivíduo busca incorporar informações que vai ao encontro de suas atitudes e eliminam aquelas que divergem delas (GESCHKE; LORENZ; HOLTZ, 2019).

A *confirmação ideológica* dificulta que os contra-exemplos das informações iniciais sejam percebidos, ademais, torna-se uma barreira às crenças e aos conhecimentos originais. No que concerne ao âmbito das mídias eletrônicas, a confirmação ideológica é explorada pelos mecanismos de buscas, nos quais oferecem resultados de acordo com o histórico de navegação do indivíduo (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020).

Dessa forma, os resultados fornecidos são sob medida para os usuários, prendendo-os em uma *bolha de filtro*, em que as informações personalizadas pelos mecanismos de buscas não oferecem um amplo conjunto de informações, e assim acabam ocultando aquelas que divergem das buscas feitas pelos usuários (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020). Sendo assim, as bolhas de filtros podem ser conceituadas como sendo um produto moldado sob medida, advindo de um processo que utiliza o ato de busca e seleção para personalização das informações oferecidas (GESCHKE; LORENZ; HOLTZ, 2019).

Entretanto, o conjunto de emoções, identidade e ideologias do cidadão não especialista podem aumentar a confirmação ideológica, processo denominado como *raciocínio motivado*, ou seja, a validação de evidências pode ser descartada se confrontarem a identidade do indivíduo, suas ideologias, etc., em que o indivíduo questiona a credibilidade das informações por irem de encontro as suas crenças e valores (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Dessa forma, a *expertise* não é julgada por meio das credenciais dos cientistas, e sim pelas ideologias, identidades e emoções do indivíduo, com isso o raciocínio motivado contribui para que *con-artists* explorem essa vulnerabilidade, propagando *desinformação intencional*. Quando contra-exemplos são evocados para corroborar com as evidências, os equívocos

acabam sendo reforçados, ocasionando o efeito *boomerang* (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Vale pontuarmos e elucidarmos sobre os conceitos de desinformação intencional (*disinformation*) e desinformação não intencional (*misinformation*). Entende-se como *disinformation* a criação e propagação consciente de notícias falsas, em que as desinformações têm o intuito de enganar. Enquanto a *misinformation* é a disseminação de informações incorretas inconscientemente, em que sua criação e propagação ocorre independentemente da intenção de enganar (VAN DER LINDEN, 2017).

O autor demonstra que há um movimento bem estabelecido com objetivo de enganar propositalmente o público, em que esses esforços arruinam a capacidade do indivíduo de construir opiniões por meio de evidências bem corroboradas acerca de questões importantes do âmbito social. Van Der Linden (2017) em consonância com Höttecke e Allchin (2020), aponta que esse novo cenário por onde as notícias se difundem, as mídias sociais, as desinformações intencionais (*misinformation*) são facilmente propagadas, sendo altamente negativa para a construção de uma sociedade bem informada.

Com a disponibilidade de amplos canais de informações presentes na internet, as *câmaras de ecos* são promovidas, em que notícias sem precedentes científicos ou falsas evidências científicas são mais fáceis de serem apoiadas pelos usuários do que contestadas, visto que o raciocínio motivado atua fortemente entre os indivíduos, dessa forma, a checagem dos fatos diminuem quando elas são compartilhadas nas comunidades familiares, com isso, as *notícias falsas* são propagadas mais facilmente, ademais, as pessoas com opiniões contrárias das opiniões endossadas dominantes em um grupo, geralmente, suprimem-nas gerando a chamada *espiral de silêncio* (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Os indivíduos participantes de um grupo, seja online ou não, possuem uma visão limitada dos fatos, como mencionado anteriormente, os históricos de buscas oferecem informações sob medida para os usuários, e esses acabam tendo a falsa ideia de que as informações endossadas pelo grupo são também opiniões apoiadas de forma consensual, nesse sentido, os *falsos-efeitos de consenso* é promovido (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Portanto, verificando a atuação de alguns fatores, tais como a confirmação ideológica, as bolhas de filtro, o raciocínio motivado, as câmaras de eco, as espirais de silêncio, os falsos -efeitos de consenso, as notícias falsas e a desinformação intencional, no processo de filtragem das informações e como eles direcionam a validação delas, faz-se necessário inserir e elucidar esses elementos em contexto de ensino. Os professores em exercício devem promover a

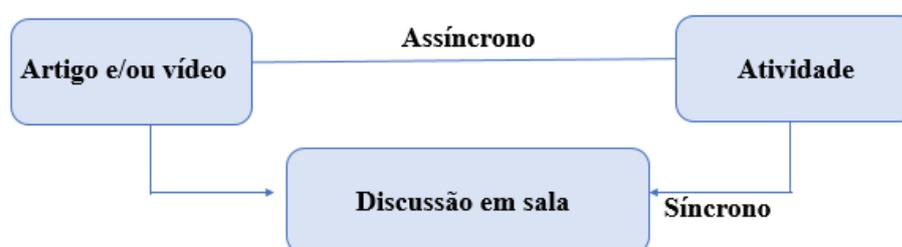
reflexão sobre a atuação de cada um, apontando a existência de armadilhas cognitivas, em que podem refletir diretamente na construção deturpada da ciência, dessa forma, poderão regular os efeitos advindos desses processos.

## 6. AS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO

A atividade descrita neste trabalho foi desenvolvida na disciplina “Introdução ao Ensino e Divulgação da Ciência” com estudantes de um curso de licenciatura em Física de uma Instituição Federal de Ensino Superior do Estado de São Paulo, no segundo semestre de 2021. Os estudantes estavam cursando o 6º semestre do curso. A disciplina faz parte do núcleo obrigatório do curso e tem como objetivo principal um aprofundamento sobre o que é a divulgação científica e seus modos de utilização nas aulas de ciências da Educação Básica.

A atividade foi realizada em três aulas, com duração média de uma hora e meia cada, separadas por intervalo de uma semana. Todas as aulas foram gravadas e *a posteriori* transcritas para que pudéssemos analisar os discursos dos estudantes. Ressaltamos que todas as aulas foram de forma online, realizadas nas salas da plataforma Google Meet, por conta da pandemia, iniciada no ano de 2019, ocasionada pela COVID-19, uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2. A figura a seguir demonstra o funcionamento das aulas.

Figura 3 – Dinâmica das aulas desenvolvida no episódio de ensino



Fonte: Elaborada pela autora.

Por meio da figura 3, podemos notar que as aulas tiveram dois momentos, o assíncrono e o síncrono. No momento assíncrono, enviamos alguns materiais em texto e/ou vídeo e uma atividade para que os estudantes respondessem e enviassem previamente, enquanto no momento síncrono o professor responsável pela disciplina e os estudantes discutiam as respostas, ressaltamos que nesse momento de discussão os estudantes liam suas respostas e explicavam quando necessário, e o professor mediava a discussão para que os estudantes elucidassem pontos importantes para nossa pesquisa.

De modo geral, nosso episódio de ensino teve como objetivos específicos os seguintes:

- Compreender o papel desenvolvido pelo consenso científico na construção de conhecimentos científicos sobre o aquecimento global;

- Perceber a importância e utilizar os conceitos de consenso, *expertise*, credenciais, conflitos de interesses e credibilidade na análise da qualidade dos discursos sobre Aquecimento Global circulados pelas mídias;
- Compreender como são mediadas as afirmações científicas pelos meios de comunicação, em particular a utilização da técnica de *balance*;
- Entender o papel dos aspectos econômicos, políticos, e sociais na veiculação de informações científicas pelas mídias.

Para a primeira aula, ocorrida no dia 20 de setembro de 2021, foi enviado uma semana antes aos estudantes o vídeo intitulado “Aquecimento global: qual é a sua opinião? | Mude Minha Ideia | Quebrando o Tabu”<sup>7</sup> e uma atividade contendo três questionamentos sobre as informações presentes no vídeo.

No início desta aula, o professor da disciplina explicou aos estudantes que as atividades desenvolvidas nos dias 20 e 27 de setembro e 4 de outubro faziam parte de uma pesquisa de mestrado, e a pesquisadora foi brevemente apresentada a todos os estudantes, mencionando sua graduação e sua atual pesquisa. O objetivo central da investigação é contribuir para as pesquisas que têm objetivos de desenvolver atividades na formação inicial de professores de Física sobre assuntos relacionados à Alfabetização Midiática sobre Ciências e combate à desinformação.

A participação dos estudantes, nas aulas mencionadas, era obrigatória, pois se tratava de uma disciplina obrigatória do curso, todavia a participação na pesquisa era de cunho facultativo. Desse modo, o estudante poderia ou não desejar participar da nossa investigação, também ficou claro que a qualquer momento eles poderiam desistir da pesquisa. Foi ressaltado, também, que os nomes dos estudantes que aceitassem participar da pesquisa não seriam divulgados, e que iríamos utilizar nomes fictícios para nos referir a eles. Após o aceite dos estudantes, solicitamos que fosse assinado o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A).

Feito as apresentações formais da pesquisa, a aula foi iniciada, os estudantes começaram a fazer as leituras das suas respostas enviadas ao professor, e quando solicitado expandiam mais a ideia, para que tivéssemos uma riqueza maior dos discursos construídos pelos estudantes. Nesse dia, 14 respostas foram enviadas previamente ao professor, mas apenas 10 estudantes estavam presente em sala, desse modo, foram feitas as discussões somente com os presentes.

---

<sup>7</sup> Aquecimento global: qual é a sua opinião? | Mude Minha Ideia | Quebrando o Tabu. [S. l.: s. n.] 2020. 1 vídeo (30 min). Publicado pelo canal GNT. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eAjTtiBtDgA&t=41s>. Acesso em: 15 set. 2021.

O quadro a seguir demonstra os nossos objetivos e os questionamentos presentes na atividade do dia 20 de setembro de 2021. Ressaltamos que, ao fim de cada aula, o professor mencionava o que seria abordado na aula seguinte e quais textos e vídeos iriam ser utilizados, reforçando a importância de ler e assistir os materiais que seriam encaminhados por e-mail aos estudantes.

Quadro 1 – Objetivos e questões construídas para a primeira aula.

Objetivos	Questões
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar como são mediadas as afirmações científicas pelos meios de comunicação, em particular a utilização da técnica de <i>balance</i>;</li> <li>• Observar se os estudantes acham necessário a utilização da técnica de <i>balance</i> em notícias mediadas pelas mídias acerca da temática do Aquecimento Global;</li> <li>• Compreender através dos discursos dos estudantes se os conceitos de consenso, <i>expertise</i>, credenciais, conflitos de interesses e credibilidade são relevantes na hora de analisar a qualidade dos discursos sobre Aquecimento Global.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) A partir do vídeo que você assistiu, você considera que o aquecimento global é uma controvérsia?</li> <li>2) O representante do aquecimento global é uma farsa (Mário Fontes) e os representantes do Aquecimento Global antropogênico apresentam evidências e fatos para fundamentarem seus posicionamentos? Justifique.</li> <li>3) Quando temáticas científicas, por exemplo o aquecimento global, são apresentadas nas mídias, você considera importante a apresentação de representantes dos dois lados da discussão? Justifique.</li> </ol>

Fonte: Elaborado pela autora.

Na segunda aula, ocorrida no dia 27 de setembro de 2021, foi enviado previamente aos estudantes o artigo de Douglas Allchin, publicado em 2012, intitulado como *Skepticism & the Architecture of Trust* (Ceticismo e a construção da confiança), enviamos o artigo na sua versão original, em inglês, e um arquivo com sua tradução livre (realizada pela autora desta pesquisa), pois achamos necessário traduzi-lo, foi enviado também uma atividade com três questões, sendo a terceira uma questão bônus, em que não era obrigatório ser respondida pelos estudantes, desse modo, ficando livre para aqueles que quisessem resolvê-la.

Nessa aula também voltamos a utilizar o vídeo da aula anterior. Sete estudantes enviaram para o e-mail do professor da disciplina as respostas da atividade. O quadro a seguir demonstra os nossos objetivos e os questionamentos presentes na atividade do dia 27 de setembro de 2021.

Quadro 2 – Objetivos e questões construídas para a segunda aula

Objetivos	Questões
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o papel desenvolvido pelo consenso científico na construção de conhecimentos científicos sobre o Aquecimento Global;</li> <li>• Compreender a importância e utilizar os conceitos de consenso, <i>expertise</i>, credenciais, conflitos de interesses e credibilidade na análise da qualidade dos discursos sobre aquecimento global circulados pelas mídias;</li> <li>• Entender o papel dos aspectos econômicos, políticos, e sociais na veiculação de informações científicas pelas mídias.</li> </ul>	<p>1) A partir da leitura do artigo, descreva quais as características que um cientista deve ter para ser considerado especialista em uma determinada área do conhecimento.</p> <p>2) Suponha que um estudante seu do Ensino Médio assistiu ao mesmo vídeo acima sobre o Aquecimento Global, e em seguida te procura com a seguinte questionamento:</p> <p>“Professor, após assistir ao vídeo eu fiquei muito confuso sobre as causas do aquecimento global. Parece que os dois lados apresentam informações opostas sobre as causas do Aquecimento Global. Um dizendo que é antropogênico e o outro que são causas naturais. Você pode me explicar como que assistindo vídeos desse tipo é possível identificar qual lado está correto e por quê?”</p> <p>Utilizando critérios apresentados no texto Ceticismo e a construção do conhecimento, escreva um texto descrevendo o que você diria para o estudante para convencê-lo qual lado está correto.</p> <p>3) [QUESTÃO BÔNUS] Leiam atentamente a situação abaixo:</p> <p>Uma amiga sua está completando 40 anos no próximo mês. Preocupada sobre os riscos relacionados ao câncer de mama, ela planejou fazer uma mamografia nos próximos meses, apesar de seus medos sobre a radiação excessiva e os riscos inerentes a este tipo de exame. No entanto, ela ouviu que uma grande força-tarefa nacional, representada pelo Ministério da Saúde e pela Associação Médica Brasileira, agora aconselha esperar até os 50 anos para a realização desse tipo exame. Por outro lado, saiu uma reportagem recente na revista Saúde da Mulher, escrita por um grupo de médicos praticantes alertando a população a seguir as antigas diretrizes, e realizar o exame a partir dos 40.</p>

	<p>Além disso, você teve uma amiga em comum que foi diagnosticada inesperadamente com câncer de mama aos 43 anos e morreu no ano passado.</p> <p>Que sugestão você daria para a sua amiga, ela deve fazer o exame ou não. Justifique.</p>
--	---

Fonte: Elaborado pela autora.

Na discussão da segunda aula, tivemos presente um total de sete estudantes, em que todos os presentes na sala fizeram a leitura das duas respostas enviadas por e-mail ao professor e depois, quando necessário, explicavam-nas. O professor fazia mediações necessárias para que nossos objetivos de pesquisa fossem devidamente alcançados.

Na última aula, ocorrida no dia 4 de outubro de 2021, foi enviado previamente aos estudantes o artigo de Douglas Allchin, publicado em 2012, intitulado como *Global Warming: Scam, Fraud, or Hoax?* (Aquecimento Global - Golpe, Farsa ou Fraude), enviamos o artigo na sua versão original, em inglês, e um arquivo com sua tradução livre (realizada pela autora desta pesquisa). Também enviamos um vídeo intitulado “Ricardo Felício desmente "farsa" do aquecimento global I Identidade Geral”<sup>8</sup>, e uma atividade contendo duas questões. O quadro a seguir demonstra os nossos objetivos e os questionamentos presentes na atividade do dia 4 de outubro de 2021.

Quadro 3 – Objetivos e questões construídas para a última aula

Objetivos	Questões
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o papel desenvolvido pelo consenso científico na construção de conhecimentos científicos sobre o Aquecimento Global;</li> <li>• Compreender a importância e utilizar os conceitos de consenso, <i>expertise</i>, credenciais, conflitos de interesses e credibilidade na análise da qualidade dos discursos sobre Aquecimento Global circulados pelas mídias;</li> </ul>	<p>1) Suponha uma situação de sala de aula na qual um estudante seu diz que após assistir o vídeo no link <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vjpv2fftAPI&amp;t=19">https://www.youtube.com/watch?v=vjpv2fftAPI&amp;t=19</a> tornou-se um cético sobre as causas antropogênicas para o aquecimento global. Dessa forma, o seu estudante passou a acreditar que o Aquecimento Global antropogênico é uma farsa. Levando em consideração o texto lido e o vídeo assistido, escolha uma das opções (A ou B) abaixo e responda:</p>

<sup>8</sup> Ricardo Felício desmente "farsa" do aquecimento global I Identidade Geral. [S. l.: s. n.] 2016. 1 vídeo (14 min). Publicado pelo canal Revista Novo Tempo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vjpv2fftAPI>. Acesso em: 2 out. 2021.

	<p>A) Caso você não concorde com o posicionamento de seu estudante, quais argumentos, estratégias, critérios etc. você elaboraria para contra-argumentar o seu estudante?</p> <p>B) Caso você concorde com o posicionamento do seu estudante, ou seja, de que o aquecimento global antropogênico é uma farsa, quais argumentos, estratégias, critérios, etc., você elaboraria para reforçar o posicionamento de seu estudante?</p> <p>2) O Professor da USP entrevistado no vídeo é um especialista no tema das mudanças climáticas? Justifique detalhadamente.</p>
--	---

Fonte: Elaborada pela autora.

Para essa aula, treze estudantes encaminharam suas respostas ao e-mail do professor, mas apenas nove deles compareceram na sala do Google Meet para que fossem realizadas as discussões. Assim como nas outras aulas, foi solicitado que os estudantes presentes lessem suas respostas e quando houvesse alguma dúvida sobre elas o professor solicitava que o estudante explicasse as.

O nosso episódio de ensino, explicado acima, foi construído de forma que as respostas dos estudantes fossem construídas livremente, dessa forma, ao criar as questões, tivemos o cuidado de validá-las e assim refletir sobre a possibilidade dela orientar a resposta do estudante a um caminho, caso fosse constatado que sim, modificávamos elas, para que assim diversos rumos fossem possíveis aos estudantes, entretanto ficamos em alertas para que não fosse qualquer caminho possibilitado, visto que possuímos objetivos claros na pesquisa, sendo assim, os trajetos proporcionados deviam ter intersecção com nossos objetivos.

### **6.1. As mídias audiovisuais utilizadas nas aulas**

Como mencionado anteriormente, utilizamos dois materiais audiovisual no nosso episódio de ensino, o intitulado “Aquecimento global: qual é a sua opinião? | Mude Minha Ideia | Quebrando o Tabu” e o “Ricardo Felício desmente "farsa" do aquecimento global I Identidade Geral”.

A primeira mídia foi publicada no canal GNT do Youtube no dia 18 de fevereiro de 2020. O vídeo, que possui 29 minutos e 43 segundos, é centrado em uma afirmação dada pelo engenheiro agrônomo, Mario Fontes, que é rebatida por três pessoas, Amanda Costa, militante

pelo clima; Fabiana Alves, coordenadora do projeto justiça climática (*Greepeace*); e Júlio Chiquetto, geofísico e climatologista. Ao longo do vídeo, ambos os lados, o do cético do clima, representado por Mario Fontes e os dos que acreditam nas evidências científicas sobre o Aquecimento Global, representados por Amanda, Fabiana e Júlio, apontam diversas ‘evidências’ sobre a temática.

A segunda mídia foi publicada no canal Revista Novo Tempo do Youtube no dia 14 de setembro de 2015. Em síntese, o vídeo, que possui 13 minutos e 54 segundos, é mediado por Wagner Cantori, apresentador do programa identidade geral, em que são realizadas algumas perguntas ao Ricardo Felício, professor da Universidade de São Paulo. O professor defende que a teoria que relaciona o Aquecimento Global e as ações antropogênicas é uma farsa, em suas falas, Ricardo Felício levanta diversas ‘evidências’ para corroborar com seus argumentos. Existe uma descrição em cada vídeo, podemos observá-las no quadro abaixo.

Quadro 4 – Descrição presente em cada vídeo elaboradas pelos canais do Youtube

Mídia	Descrição colocada no vídeo
Aquecimento global: qual é a sua opinião?   Mude Minha Ideia   Quebrando o Tabu	O aquecimento global é uma farsa", afirma o engenheiro agrônomo Mario Fontes, que conversou com algumas pessoas que não concordam com a sua afirmação. Ele acredita que a mudança climática do planeta não aconteceu devido à atividade humana e expõe seu ponto de vista acerca da questão.
Ricardo Felício desmente "farsa" do aquecimento global I Identidade Geral	Em 1994 foi instituído pela Organização das Nações Unidas, o dia 16 de setembro como Dia Internacional para Preservação da Camada de Ozônio. Essa data comemora o Protocolo de Montreal, assinado em 1987. Nele diversos países se comprometeram a diminuir a emissão de substâncias que destroem a Camada de Ozônio. No entanto, o professor do departamento de Geografia da USP, que estuda há mais de 20 anos a climatologia Antártida, Ricardo Augusto Felício, desacredita nessas questões, e mais do que isso, ele promete desmascarar a "farsa" do aquecimento global nesta entrevista.

Fonte: Elaborado pela autora.

## 6.2. Os artigos utilizados nas aulas

Como mencionado anteriormente, utilizamos dois artigos, ambos do autor Douglas Allchin, no nosso episódio de ensino, um intitulado *Skepticism & the Architecture of Trust* (Ceticismo e a construção da confiança) e outro *Global Warming: Scam, Fraud, or Hoax?* (Aquecimento Global - Golpe, Farsa ou Fraude). Ambos os artigos foram traduzidos pela autora deste trabalho e encaminhado para os estudantes juntamente com a versão original, em inglês. O primeiro artigo foi publicado no ano de 2012 e o segundo no ano de 2015, ambos publicados na *The american biology teacher*.

No artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*, Douglas Allchin discute sobre como construir uma confiança na ciência e como podemos trabalhá-la no ensino de ciências. O autor divide o artigo em três pontos de discussão, começa a tecer apontamentos sobre a credibilidade e como os cientistas constrói-as dentro da comunidade científica. O segundo ponto desenvolvido no artigo é sobre as credenciais e as experiências, apontando como a primeira é construída e como a segunda pode ser relevante cientificamente. O último ponto abordado no artigo é sobre como a confiança na ciência é construída e como todos esses pontos podem ser relevantes a serem trabalhados em sala de aula.

No artigo, *Global Warming: Scam, Fraud, or Hoax?* Douglas Allchin discute sobre a importância das evidências no ensino de ciências, o autor afirma que analisá-las em contexto de sala de aula contribui para propagar uma visão simplista sobre a ciência, desse modo, antes de olhar qualquer evidência, o autor defende que deve ser ensinado aos estudantes a Natureza da Ciência. Outro ponto abordado no artigo é em quem os não especialistas devem confiar, sendo tecidos cuidados que os não especialistas devem considerar ao selecionar sua fonte. O terceiro ponto discutido no artigo são sobre os *con-artists*, sobre suas estratégias utilizadas para negar a ciência bem estabelecida sobre o clima. O artigo é finalizado com discussões que podem ajudar os professores ensinar sobre Mudanças Climáticas, sendo defendido a necessidade de ensinar a Natureza da Ciência para os estudantes.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir demonstramos as transcrições das três aulas realizadas com os licenciandos de Física de uma Instituição de Ensino Superior de São Paulo. Ressaltamos que para preservarmos as identidades dos sujeitos da pesquisa, criamos nomes fictícios para todos os estudantes que aceitaram participar da nossa investigação. Adotamos, para os seis estudantes participantes da pesquisa (cinco do sexo masculino e um do sexo feminino), os nomes fictícios André, Ernesto, Esmeralda, Jonas, Klaus e Otávio. Ao longo dos discursos apresentados nas transcrições, há algumas supressões de falas que fazem menção aos estudantes que não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. As respostas dos estudantes enviadas via e-mail estão nos anexos A, B e C.

### 7.1. Análise da aula 1

As perguntas que dispararam as discussões realizadas na primeira aula, como demonstrado no Quadro 1, foram os seguintes:

- 1) A partir do vídeo que você assistiu, você considera que o aquecimento global é uma controvérsia?
- 2) O representante do aquecimento global é uma farsa (Mário Fontes) e os representantes do Aquecimento Global antropogênico apresentam evidências e fatos para fundamentarem seus posicionamentos? Justifique.
- 3) Quando temáticas científicas, por exemplo o aquecimento global, são apresentadas nas mídias, você considera importante a apresentação de representantes dos dois lados da discussão? Justifique.

#### 7.1.1. O discurso de Jonas

No discurso do estudante abaixo, podemos verificar a presença de uma formação discursiva que se direciona para o convencimento, tocando a ideia de ciência que o estudante possui.

*Professor: Então, Jonas, achei, achei interessante a sua resposta, né [leitura da 1ª pergunta]. Ai você falou 'não considero'. Mas aí eu fiquei curioso por que você não considera.*

*Jonas: Porque os levantamentos que o... que o cara que defende que o aquecimento global é uma farsa levantou não me convenceram, é... não me convenceram a achar isso. Eu devia ter colocado isso.*

*Professor: Entendi, você não foi convencido.*

*Jonas: exatamente, não me convenceu.*

*Professor: Entendi.*

Nessa primeira resposta, Jonas constrói seu discurso em torno do verbo convencer, esse verbo significa, na língua portuguesa, levar alguém a acreditar em algum fato por meio de argumentos, provas e afins (CONVENCER, 2022). Mas o que não conseguimos notar, no discurso do estudante, são os elementos necessários que as afirmações de Mario Fontes, defensor da farsa do Aquecimento Global, deveriam possuir para convencê-lo. Outro questionamento nos surge, ao lermos as respostas do Jonas, se Mario Fontes tivesse apresentado afirmações convincentes, Jonas consideraria o vídeo como controverso? E o que seria uma controvérsia para Jonas? São perguntas que nos fazemos ao lermos o discurso construído por Jonas.

Contudo, é importante elucidarmos o que é uma controvérsia científica e buscar inferir por meio do discurso de Jonas se há algum encaminhamento para o que é considerado, no campo científico, uma controvérsia. Conforme Junges e Massoni (2018):

Em primeiro lugar, uma controvérsia científica é um tipo particular de disputa em que os protagonistas (cientistas) são membros de uma comunidade científica. Contudo, uma disputa ou um simples desacordo entre dois cientistas não é suficiente para constituir uma controvérsia científica. Mesmo que uma controvérsia inicie com dois indivíduos, ela é essencialmente uma atividade comunitária, de modo que outros membros da comunidade científica, com a competência necessária, podem tomar parte da disputa ou julgar os méritos de cada posição. Assim, antes de mais nada, um desacordo entre dois cientistas deve ser tornado público perante a comunidade científica, de modo que os argumentos de cada lado possam estar sujeitos ao escrutínio da comunidade científica mais ampla (JUNGES; MASSONI, 2018, p. 450).

Desse modo, uma controvérsia científica inicia entre dois lados ou dois cientistas com afirmações divergentes, todavia esse desacordo não é individualista, ele deve ser público, isto é, disseminado na comunidade científica, para que as vozes antagônicas passem pelo escrutínio da comunidade científica e assim julgadas. A comunidade científica deve verificar se há uma parte substancial da comunidade científica considerando que há mérito nas posições dos objetores, sendo resultante desse processo um consenso científico (JUNGES; MASSONI, 2018).

Por meio desta conceituação de controvérsia científica, podemos notar que o discurso de Jonas possui como ideia de controvérsia algo diferente do considerado no campo científico, mesmo ele não considerando que o vídeo apresentado seja controverso (apenas pela razão de

Mario Fontes não convencê-lo com suas afirmações), notamos que a ideia de controvérsia, internalizada na memória discursiva do estudante, é simplista e desconectada do funcionamento internalista da ciência, ou seja, o estudante, ao que tudo indica, possui uma visão de ciência tradicional.

Na segunda questão, podemos notar que Jonas aciona sua memória discursiva para materializar em seu discurso o que é um estudo científico.

*Professor: [Leitura da segunda questão e da resposta de Jonas]. Eu não entendi, o que você quis dizer com isso?*

*Jonas: É porque é... eles não apresentaram, por exemplo, as tabelas ou as fontes que eles tiraram o que eles estão falando, em alguns momentos eles só citam, o que eles... as coisas que eles estão defendendo. Eles falam 'ah, tal livro de tal ano de tal lugar de tal pessoa defende tal coisa'.*

*Professor: eles...eles não falam isso?*

*Jonas: É, é algum.... eu devia ter colocado melhor essa resposta, em alguns pontos sim e em alguns pontos não, é se eu me lembro o..., eu num...eu esqueci o nome das pessoas mais agora. O homem que defende que a, que defende que existe aquecimento global ele traz alguns pontos, ele cita fontes de algumas locais que ele retira as informações que ele apresenta, os dados que ele apresenta.*

*Professor: Tá. o.o...o Mario fontes ele apresenta dados também ou não? eu não lembro exatamente, porque eu assisti só uma vez também.*

*Jonas: Ele cita, por exemplo, 'ah, é tem pesquisas que mostram que o.... existia uma temperatura mais alta no...nos Estados Unidos nos anos 30 do que uma temperatura mais alta que tem agora, mas ele não cita fontes, ele somente fala isso: existem pesquisas.*

Podemos notar no discurso de Jonas o papel importante que a memória discursiva está exercendo, pois aciona a ideia de que um conhecimento científico confiável é aquele que pode ser demonstrado por meio de gráficos, tabelas e fontes (PEREIRA, 2020).

Conforme Orlandi (2007) o discurso aciona a memória, ou seja, todos os dizeres já ditos antes de nós. No caso do estudante Jonas, o que foi acionado em sua memória foi a ideia de que um conhecimento com valor epistêmico é aquele que possui alguns elementos, por exemplo, os gráficos.

Na terceira resposta do estudante, observamos que sua formação discursiva se encaminha para o balanceamento das notícias e a vulgarização da problemática, em nosso caso, no balanceamento do debate do vídeo.

*Professor: entendi, tá, legal. [leitura da terceira questão e leitura da resposta do estudante]. Eu fiquei em dúvida, como assim? o que você quis dizer com isso?*

*Jonas: eu acho que é... o importante é ter o assunto sendo discutido, mesmo que um lado possa ter áreas divergentes, o importante o assunto, ah o AG ser um assunto em voga, um assunto que se está conversando muito, um assunto que se está sendo discutido.*

*Professor: e aí, você acha, que assim.. é... pro assunto ser bem discutido tem..deve se apresentar os dois lados, assim?*

*Jonas: eu acho que sim, mesmo um lado sendo divergentes.*

O estudante considera importante que seja dado espaço para os dois lados, o dos céticos e o dos que defendem o Aquecimento Global Antropogênico. Para ele, essa inserção serve como estratégia para tornar o assunto sobre o Aquecimento Global conhecido na sociedade, em suas palavras, essa inserção é importante “para deixar o mesmo [temática do Aquecimento Global] em voga na sociedade”.

O termo voga é um substantivo que significa uma ação de divulgar, algo que estar na moda (VOGA, 2022). Nessa perspectiva, podemos depreender, desse trecho construído pelo estudante, que não importa se uma questão científica possui consenso científico, o importante, para Jonas, é deixar a temática mais atrativa e assim ficar na moda na sociedade. Contudo, não notamos, no discurso do estudante, os possíveis efeitos negativos que essa estratégia de fomentar a dúvida sobre o AG ocasionaria na sociedade.

Oreskes e Conway (2010), no livro *Merchants of Doubt*, descrevem as estratégias utilizadas por um grupo pequeno de cientistas, associados a questões políticas, para enganar o público sobre questões científicas bem estabelecidas na comunidade científica, por exemplo, o caso da indústria do tabaco, financiando pesquisas para negar a relação entre saúde e o tabaco, e a do petróleo, financiando pesquisas para negar o consenso existente entre as ações antropogênicas e o Aquecimento Global. A principal estratégia dos mercadores da dúvida é enquadrar questões científicas em um cenário de debates, dando a impressão para o público de que ainda há dúvida ou incerteza sobre determinados consensos científicos.

Desse modo, o discurso de Jonas se enquadra no que Damico, Baildon e Panos (2018) denominam de um “tipo particular de confiabilidade”, caracterizado como “[...] aquele em que as designações de confiabilidade são baseadas na visão de que as fontes precisam ter “o outro” lado representado” (DAMICO; BAILDON; PANOS, 2018, p. 25). Contudo, o que aparenta ser benéfico, Stibbe (2015) chama de uma confiabilidade destrutiva, pois o “outro lado” é uma deturpação ou refutação de uma evidência científica bem estabelecida.

### 7.1.2. O discurso coletivo

Notamos, inicialmente, no discurso coletivo, uma formação discursiva diversa. O professor da disciplina cria um espaço para que seja refletido, primordialmente, sobre a construção do conhecimento na comunidade científica, e também sobre os veículos que divulgam as informações científicas. Quando o professor pergunta, por exemplo, “o que são

estudos não embasados suficientes? O que são estudos embasados?”, ele busca compreender a visão ou visões que os estudantes têm da Natureza da Ciência.

**Professor:** [...] Vocês estão falando que não, assim, vocês estão falando que não há discordância, no entanto, há ainda muita discordância, num é assim, pelo menos naquele vídeo mostra isso, né, se não num faria sentido, né? Tipo, você...você...vocês já viram algum vídeo assim é.... de duas pessoas, por exemplo, debatendo é.... Teoria da Relatividade? onde um lado não acredita na teoria da relatividade e o outro acredita na teoria da relatividade. Eu..eu nunca vi um vídeo assim... no YouTube, na Internet.. nunca vi, no entanto, AG tem vários vídeos assim. Então por que há ainda tanta discordância, por que ainda existe tantos vídeos assim?

**Klaus:** Ó, Professor, eu acho que é mais a parte do.. da mídia né, todo mundo fala AG, poluição.. então acho quem coloca mesmo a ideia é a mídia, né. Que reforça essa ideia.

**Professor:** Que ideia, Klaus?

**Klaus:** Essa ideia de aquecimento, cara, que a mídia fala, né, por exemplo, combustível, que é o principal responsável pelo aquecimento, pela elevação da temperatura, liberação do gás carbônico e tudo mais. É... e isso é muito exposto tanto na mídia quanto por exemplo, nas próprias escolas, então a gente já cresce desde das..das aulas lá do ensino médio, por exemplo, do fundamental, aprendendo que a poluição vem de disso aí, e até hoje ninguém ensina o contrário, né, então cresceu muito forte essa ideia.

No que diz respeito à instância mencionada por Klaus, nos trabalhos de Boykoff e Boykoff (2007), por exemplo, é verificado que as mídias norte-americanas inserem em suas notícias dois lados divergentes, aqueles que defendem, por meio do consenso na comunidade científica, a relação entre ações antropogênicas e Aquecimento Global; e aqueles que defendem que essa afirmação é uma farsa.

Embora seja mídias de outro cenário, essa ideia de discordância, entre os cientistas, pode facilmente ser alcançada por diversas pessoas, de diversos países. Como afirmam Höttecke e Allchin (2020), com o advento das mídias sociais, em que os *gatekeepers* vêm perdendo espaço, as notícias divulgadas não passam mais por um filtro, sendo facilmente encontrado *Fake News* e desinformação, nesse novo espaço de comunicação.

Já no próximo trecho, podemos perceber que há um debate sobre os motivos por detrás da existência da discordância sobre o Aquecimento Global. O professor da disciplina busca verificar se os estudantes compreendem os motivos que sustentam as vozes negacionistas sobre o consenso científico estabelecido entre os especialistas sobre o tema.

**Professor:** sim...sim.. eu concordo com você Klaus, eu concordo plenamente, mas o que eu tô querendo colocar, Klaus, é o seguinte: é, apesar da mídia, é.... assim.. e da escola também, né, apresentar ideia que o AG ele é devido, né, aos efeitos do CO2 na atmosfera, apesar da mídia passar isso e a escola também, ainda há muita discussão também na mídia falando o contrário, né, então, por exemplo, se você digitar lá no YouTube assim ‘por que que o aquecimento global é uma farsa?’ vai aparecer dezenas de vídeos, né, se você procurar, por exemplo, blogs na internet ‘por

que que o aquecimento global não está acontecendo?’ também vai aparecer diversos blogs, né, então minha pergunta é essa: por que que ainda existe, assim, é.. discordância, né? Porque vocês estão dizendo que não existe discordância, porque na escola você aprende assim, porque, né, grande parte, uma parcela da mídia, também ensina assim, mas existe uma outra parcela que não, uma outra parcela que fala que não tá acontecendo, que é uma farsa, então a minha questão pra vocês é: por que ainda existe essa discordância.

**Klaus:** É meio complicado, né, tem que ver a origem, da onde que vem essa discordância, né, essa que é a questão, precisa ver se, é...por exemplo, o cara que tem dinheiro, que tem dinheiro num quer ter prejuízo, né, porque querendo ou não, a produção, por exemplo, petróleo é..é uma coisa que gera muito dinheiro. Então tem que ver da onde é a origem, né, dessas discussões.

**Otávio:** e a questão também, professor, de muita falta de conhecimento, né, das pessoas, ou seja, aí há essa controvérsia de questões, porque assim, quanto mais eu mentalizo pras pessoas que algo está errado ou algo está certo, mas é...., questão financeiramente eu vou alimentando a uma sociedade mais assim, menos leiga do assunto, entendeu?

**Professor:** tá, então, cê tá, assim, a sua colocação Otávio, é mais ou menos assim: existe a discordância porque tem muitas pessoas que não tem o conhecimento sobre o que tá acontecendo, mais ou menos assim?

**Otávio:** Isso, assim, muitas das vezes..é... as pessoas vai mais pela mídia do que pesquisar e conhecer o que realmente tá acontecendo, ou seja, é igual...aquele...é.. notícias de fake news, tendeu? ou seja, as pessoas ficam empobrecida de conhecimento.

**Professor:** Ok, interessante, mas...é.. você falou uma coisa interessante, Otávio, mais aí eu pensei aqui, você falou assim ‘as pessoas, elas..elas, elas vão muito pela mídia e não..não sabem o que realmente tá acontecendo’, né, mas aí então eu coloco uma questão, e como que as pessoas saberiam o que realmente está acontecendo? Como...como que elas conseguiriam saber o que realmente está acontecendo?

**Otávio:** ah, conhecer mais fontes confiáveis, né, tipo, é artigos, revistas, realmente que estão disponível pra saber se algo está acontecendo, não adianta eu pegar uma notícia e só ver e tirar minhas próprias conclusões daquilo que está acontecendo.

**Professor:** Entendi. [...]Mas aí você vai em outra questão interessante, o Otávio.....o Otávio é que tá contribuindo mais pra aula. Aí você fala ‘as pessoas têm que...é...procurar fontes confiáveis, né, perfeito, então, mas...é... o que são fontes confiáveis? como que eu encontro uma fonte confiável?’

**Otávio:** Ler artigos de pessoas bem assim..é.. renomea..renomados, é..independente do mercado de trabalho, ou seja, que tenha autonomia do conhecimento daquele assunto e, ou seja, fazer sua própria tese sobre aquele assunto. Porque assim, quando a mídia pega uma notícia e quer distorcer ela consegue, ou seja, mentalizar na...nas mentes das pessoas que aquilo está errado. Na verdade a falta do nosso conhecimento em si, tipo, Estados Unidos tem muita empresas que são contratadas, é.. pra espalhar fake news, então a... o empobrecimento da....doo conhecimento é a falta de muitas pessoas que tá por aí, tipo assim, é...o que lançar eu vou acreditar. E Não pesquisar, entender, conhecer se realmente está... dados foram datados, com quem foi, é.... foi preenchidos, tendeu? muitas das vezes a gente só quer ver só o..a coisa mastigada aqui. e não procurar saber a fonte realmente do que está acontecendo e quem fez esse..esse projeto acontecer.

O professor também constrói um espaço para compreender como os estudantes julgam como credíveis as informações divulgadas nas mídias. Esse espaço é gerado pela pergunta “Por que vocês acham que há tanta discordância”, notamos que Klaus e Otávio possuem afirmações diferentes para esse questionamento. Conforme o estudante Klaus, a discordância está associada a fatores econômicos. Para ele, a existência do lado que defende que o Aquecimento Global é uma farsa é sustentada pelas indústrias que seriam afetadas com as medidas de mitigação.

Quando o estudante Klaus fala “o cara que tem dinheiro, que tem dinheiro num quer ter prejuízo, né”, percebemos que o estudante nos diz o real motivo de existir o caráter controverso: as indústrias estão defendendo sua existência e lucratividade.

Como nos afirma Oreskes e Conway (2010) e Oreskes (2019) produzir um cenário de incerteza sobre uma questão científica já bem estabelecida é o grande negócio de indústrias que precisam defender a sua permanência no mercado, como ocorreu com a indústria de tabaco e como ocorre com a indústria de petróleo. Olhando para o discurso de Klaus novamente, percebemos que ele nos fala que há um conflito de interesse por detrás da controversa, o mesmo apontado pelos autores supracitados.

Já Otávio afirma que o que ocasiona a existência da discordância, nos tempos atuais, é a existência de pessoas sem conhecimento sobre o assunto, sendo um resultado derivado da divulgação da temática na mídia. Perceba que Otávio menciona a influência que os meios de divulgação ocasionam no cidadão não especialista. Note também que o estudante compreende o perigo exercido pela inserção da norma de equilíbrio em questões científicas que já possuem consenso na comunidade científica. Otávio nos diz que, normalmente, os consumidores de informação só possuem as mídias como meio de acesso às notícias, tornando-os “pobre de conhecimento”. O estudante faz uso de um exemplo para sustentar a ideia do “empobrecimento do conhecimento”, ele aponta a contratação de empresas que divulgam *Fake News* nos Estados Unidos. Esse exemplo pode ter sido mobilizado pela interferência do atual contexto que estamos vivendo, onde houve e há uma grande disseminação de *Fake News* para influenciar o processo eleitoral (ALMEIDA, 2018; ITUASSU *et al.*, 2019).

No caso mencionado por Otávio, foi descoberto que nas eleições de 2016 o ex-presidente dos Estados Unidos, Donald Trump, fez uso de desinformação e *big data* para chegar à Casa Branca. É apontado um esquema de acesso aos dados privados de usuários do Facebook para que propagandas eleitoras, elaboradas pela empresa de tecnologia Cambridge Analytica, contratada por Trump, chegassem até a esses perfis sociais (ALMEIDA, 2018). Perceba que esse contexto norte-americano não é distante do nosso contexto nacional, onde o atual presidente Jair Bolsonaro realizou prática de disseminação de *Fake News* por meio de robôs para chegar ao Palácio Nacional (ITUASSU *et al.*, 2019). Nessa direção, a fala do estudante nos mostra a influência do contexto de produção na construção do seu discurso.

Para o estudante, uma forma de combater essa desinformação seria buscar outras fontes de informação além das mídias, como artigos escritos por especialistas, ponto defendido nesse trabalho e naqueles que balizam nossa investigação, como o de Höttecke e Allchin (2020).

Contudo, Otávio não menciona como o cidadão não especialista pode julgar alguém como sendo um especialista no assunto debatido.

Desse modo, percebemos que o discurso do estudante é construído por meio de três pontos-chaves: uma causa (divulgação de *Fake News*), uma consequência (público mal informado) e uma solução (ter acesso a fontes *expert*). E dois públicos diferentes: os mediadores das informações científicas e o cidadão não especialista. Contudo, essa constituição nos faz questionar se o estudante compreende o seguinte: Que interesse move as mídias que divulgam as notícias falsas? Que mídias são essas, as convencionais ou as não convencionais? Que tipo de conhecimentos o cidadão não especialista precisa ter para não cair nas falácias divulgadas nas mídias? Todos esses questionamentos não podem ser respondidos por meio do discurso de Otávio, mas podemos responder à luz dos referenciais que estamos utilizando nesse trabalho.

Para proteger seus interesses, as indústrias buscam levantar a dúvida sobre uma questão científica que já possui consenso, utilizando como meio para disseminar a dúvida o financiamento de pesquisas supostamente científicas e fazem com que haja a divulgação desses resultados nas notícias, como resultado, o público consumidor dessas informações tendenciosas tem sua capacidade de construir opiniões com base em evidências bem estabelecidas destruída (VAN DER LINDEN, 2017; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020; ORESKES, 2019).

Com o novo cenário que estamos inseridos, o cidadão não especialista tem acesso a mais notícias que não foram checadas pelos jornalistas científicos, desse modo, fica mais fácil que a desinformação chegue até esses consumidores de ciência, já que as notícias falsas viajam muito mais rápido que as notícias de fontes credíveis (HÖTTECKE, ALLCHIN, 2020). Desse modo, esse consumidor de ciência fica mais propenso em construir uma ideia distorcida sobre uma questão científica, ponto bem colocado pelo estudante Otávio. Nessa direção, fica evidente que uma alternativa para neutralizar a propagação de ideias errôneas sobre questões científicas é a compreensão da Natureza da Ciência na sociedade (ALLCHIN, 2011; HODSON; WONG, 2017; ALLCHIN, 2020, ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020; HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Nesse trecho seguinte, o professor busca entender o que os estudantes compreendem por embasamento, visto que foi um ponto mencionado por eles antes. Percebemos que os estudantes mencionam pontos de questões epistêmicas e sociais do funcionamento da ciência.

*Professor: ok. [...] Agora eu vou perguntar pra todos, tá, porque eu também tô curioso em saber, porque eu também não sei. O que são.. eu vou fazer duas perguntas, primeiro é, o que são estudos não embasados suficientes? essa é a primeira pergunta: o que são estudos não embasados suficientes? primeira pergunta. A segunda é o que são estudos bem embasados?*

*Klaus: Seriam estudo...é... vamos supor, sem interesses por trás? seriam alguma ideia assim?*

*Professor: Sem interesses por trás, esse seria o não embasado?*

*Klaus: É, ou isso, ou algum estudo que não tenha uma bo... um bom apoio científico.*

*Professor: Klaus, olha só, o que cê falou.... o que cê falou é interessante, mas olha só como que você... a gente às vezes escapa de uma pergunta dando uma resposta que gera outra pergunta, né, cê falou que não tem o apoio científico, é isso? que são estudos que não tem apoio científico?*

*Klaus: é, alguma coisa assim que num foi feito de..mais pra uma opinião, uma coisa que não foi testada assim de uma forma, como que eu falo...precisa, que segue os padrões, né, da ciência.*

Quando questionado o que seriam estudos embasados e o que seria estudos não embasados, Klaus constrói sua afirmação no formato de pergunta, isso nos indica que, embora ele tenha alguma ideia construída em sua memória discursiva sobre o que embasamento na ciência, há incerteza e insegurança sobre a pergunta realizada previamente. Quando ele utiliza o ponto de interrogação, Klaus demonstra ao leitor que ele compreende o que é perguntado, tem uma noção prévia, mas que duvida da sua própria noção.

Notamos que o estudante, ao que tudo indica, realiza uma confusão, ao dizer que estudos não embasados seriam aqueles “sem interesse por trás”. Como houve duas perguntas realizadas antes, ao que parece, essa resposta seria destinada para a segunda pergunta feita pelo professor da disciplina. Independente disso, podemos olhar que o estudante toca em uma questão social do funcionamento da ciência muito interessante e importante, os conflitos de interesses. Embora não dito diretamente, Klaus nos mostra que compreende que a ciência não é construído isento de questões subjetivas daqueles e daquelas que o constrói, contudo, não notamos, no discurso, que tipo de implicações haveria naqueles estudos que existem os interesses mencionados pelo estudante.

Klaus menciona também a questão do “apoio científico”, que para ele os estudos que não possui o apoio científico conseqüentemente não têm sustentação científica, sendo aqueles que são enquadrados na categoria de opinião. Ao que tudo indica, independente dessas duas respostas serem para a primeira ou segunda pergunta realizada pelo professor, Klaus entende que a ciência é feita por uma comunidade, isto é, uma afirmação científica só pode ser sustentada quando existe outras pessoas dessa comunidade apoiando-as, ou ainda, que a ciência é construída pelo consenso da maioria, e que não há espaço para afirmações com caráter de opinião. Como nos afirma Höttecke e Allchin (2020, p. 647, tradução nossa) “a ciência não é uma democracia de opinião [...]”, desse modo, a ciência é socialmente incorporada pelo consenso de especialista (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Desse modo, notamos que estudante além de compreender que existe questões subjetivas, como conflitos de interesses, na construção do conhecimento científico, também

compreende os impactos desses no campo da ciência e do cidadão não especialista? É uma pergunta que nos fazemos após ouvirmos/lermos o discurso de Klaus.

Otávio também enquadra sua afirmação em uma zona próxima a de Klaus.

*Otávio: Eu acho, professor, que é um estudo, é... sem uma concretização exata, tipo, fica com controversa, ou seja, eles não têm uma total definição.*

Ao responder o que seria um estudo não embasado, a formação discursiva, presente no discurso de Otávio, é de cunho científica, mas é uma visão reducionista e escolarizada. Perceba que o estudante entende que a ciência produz um conhecimento absoluto, sem margem de erro, ou seja, definitivo, que não será modificado *a posteriori*, caso necessário. Podemos perceber essa visão tradicional sobre ciência nos três trechos da frase:

- (i) sem uma concretização exata;
- (ii) fica com controversa; e
- (iii) não têm uma total definição.

Esses três trechos nos mostram que, para o estudante, a ciência bem embasada seria aquela que consegue se concretizar de forma exata, logo não há espaço para nenhuma controvérsia, desse modo, a ciência bem embasada se define em sua totalidade. Ou seja, tudo que se distingue dessa caracterização construída por Otávio é uma ciência sem embasamento, ou ainda, tudo que diverge do trecho (i), (ii) e (iii) não é ciência. Essa memória discursiva, mobilizada pelo estudante, sobre a ciência pode ser resultado, principalmente, do ensino tradicional de ciências, em que o funcionamento da ciência é colocado como neutro, pronto e acabado (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002)

Allchin (2012a) afirma que antes de qualquer outra coisa, os estudantes devem ser ensinados sobre a Natureza da Ciência. Conforme Moura (2014), o consenso na literatura, sobre a construção do conhecimento científico, é de que a ciência não é um construto estático, desse modo, é passível de modificação ao longo do tempo; não existe um método único na ciência; a teoria não é consequência da observação/experimento e vice-versa, ideia amplamente difundida no Ensino de Ciências. Contexto social, político, econômico, etc., influenciam na ciência; e os cientistas possuem crenças e valores que refletem na ciência. Desse modo, são pontos primordiais para os estudantes conhecerem e aprenderem.

Quando questionados sobre o embasamento dos estudos que relacionam o Aquecimento Global e as ações antropogênicas, os estudantes constroem seus discursos direcionados também para uma formação discursiva científica.

**Professor:** ah, tá, que não segue os padrões da ciência, ok. Aquecimento global é um estudo embasado?

**Esmeralda:** Depende, pró ou contra o aquecimento global?

**Professor:** então, AG..o estudo sobre AG que relaciona, né, o aquecimento à emissão de gases do efeito estufa é embasado ou não?

**Esmeralda:** Sim, eu..eu acredito que embasado seria que vem.... vem de uma base, uma base de dados, e logo a gente tem dados.

**Professor:** tá, mas é assim uma coisa interessante, eu..eu..eu gosto de provocar, mas..é... se a gente analisar na história da ciência, num é, história recente, é.. num tinha estudos científicos que eram considerados embasados, que já eram considerados estudos bem feitos, etc. e depois não verificou-se que na verdade estavam errados? num é, a gente pode citar alguns casos aí na história da ciência, né, fizeram estudos depois verificaram que..., agora mesmo, na epidemia.... nesse....nesse momento que a gente está vivendo de coronavírus...é... é muito real isso, né. Vou citar um exemplo, é....teve um estudo que associava, é...casos graves de COVID a tipos sanguíneos, inicialmente, pareceu-se um estudo bem embasado, ele foi realizado pelo um grupo de pesquisa chinês e depois ele foi realizado pelo um grupo de pesquisa inglês, tudo indicava que, é.... existia essa associação de tipos sanguíneos, né, essa associação de tipos sanguíneos A, B o O positivo, é..e casos graves, sintomas graves de COVID, e depois verificou-se que não existia essa relação causal, era uma relação assim de correlação, mas era muito fraca, e tipo sanguíneo não tava associado ao fato da pessoa ter casos graves ou não, né, inicialmente as pessoas acreditavam que era um estudo embasado, porque foram publicados em revistas que eram revisadas por pares, né, fizeram em dois casos diferentes, um em um contexto chinês e outro em contexto britânico, né, inglês, então naquele momento parecia ser um estudo embasado ou pelo menos a própria comunidade científica achou que era um estudo embasado, e depois verificou-se que...encontraram algumas falhas no estudo, né, e verificou-se que não, que não existia essa correlação, então será que não pode acontecer uma coisa parecida com a questão do Aquecimento Global, né, que aparentemente é um estudo bem embasado, né, como vocês estão dizendo, não sou eu que estou dizendo, vocês que estão dizendo, e como a gente assim, como, que critérios a gente tem pra classificar, essa é minha pergunta pra vocês, como que eu posso classificar, por exemplo, o Aquecimento Global como um estudo bem embasado, né? ou como que eu posso dizer, por exemplo, que a teoria da relatividade é uma teoria bem embasada? Podemos.. quem quiser falar o caso da relatividade fica à vontade, não precisa falar sobre Aquecimento Global, num é...mas por que eu...eu...num é... nós consideramos que a teoria da relatividade é um estudo bem embasado? Ou por que que o Aquecimento Global a gente considera que é um estudo bem embasado?

**Klaus:** É porque tem comprovação científica?

**Professor:** comprovação científica? tá, quem falou? Klaus? [...]então Klaus, eu concordo com você, mas é...vamos lá, vamos ver um pouco de história da ciência, né, até...até o início do século XX a... teoria de Newton, a mecânica newtoniana também tinha comprovação científica, cê não concorda comigo? Que até o século XX a mecânica de Newton era comprovada cientificamente, no entanto hoje nós sabemos que a mecânica de Newton está errada, a mecâ.. a mecâ...a teoria da relatividade de certa forma até certo ponto, né, pra velocidades altas, substituiu a mecânica de Newton e a mecânica quântica também substituiu a mecânica de Newton pra objetos muito pequenos, então apesar da mecânica de Newton está comprovada, num é, hoje a gente viu que ela é errada, então assim, eu não poderia pensar a mesma coisa do Aquecimento Global?

**Klaus:** É.. na verdade sim.

Observando as formações discursivas dos estudantes, podemos notar, nos discursos construídos, uma visão positivista sobre o que é ciência, por exemplo, quando Klaus responde a primeira pergunta realizada pelo professor (o que é um estudo embasado?) afirma que são aqueles que possuem comprovação científica. Aqui notamos novamente o papel da memória discursiva acionando os dizeres ditos nas mídias, na escola e outros espaços de educação (in) formal, de que o conhecimento para ser científico deve ser comprovado cientificamente (GAMA; ZANETIC, 2009).

Todavia, o termo “comprovação científica” já vem sofrendo fortes críticas na literatura, pois remete uma imagem de ciência a-histórica, imutável e absoluta (GAMA; ZANETIC, 2009). Nessa direção, podemos notar que o imaginário do estudante ainda associa a ciência bem estabelecida com o termo comprovado cientificamente, deixando de lado os processos internalistas da ciência, tais como *expertise*, credibilidade e consenso científico.

Esmeralda, motivada pela reflexão deixada no fim da fala do professor da disciplina, responde sobre a provisoriedade de uma teoria:

*Esmeralda: ô professor, é... eu lembro que desde do tempo que eu tô. que eu entrei na escola fundamental o povo já se falava de Aquecimento Global que a coisa ia acabar piorando em certo momento e tal e seguindo a sua..a sua analogia aí do...da mecânica Newtoniana pode ser então que daqui alguns anos o pessoal descubra que é uma farsa, que a gente tava todo mundo errado e que num..num aconteceu dano pro planeta tanto quanto achariam que ia acontecer em x anos.*

A estudante realiza a associação do exemplo utilizado antes pelo professor, a mecânica de Newton com a teoria do Aquecimento Global Antropogênico, afirmando que assim como a mecânica de Newton, pode ser que, futuramente, a teoria que demonstra a relação entre o aumento da temperatura e as ações antropogênicas se mostre errada. Mas percebe que em nenhum momento a estudante menciona por quais mecanismos a teoria atualmente aceita deixaria de ser consensual na comunidade científica, não notamos também nenhuma justificativa do porquê que ainda confiamos nas evidências que mostram a relação humana com o aumento da temperatura, mesmo com a probabilidade dela se mostrar errônea no futuro. O discurso apenas demonstra a provisoriedade da ciência, mas não toca, por exemplo, no processo que ocorre na comunidade científica para considerar uma teoria válida ou inválida.

Conforme Allchin (2012c) os estudantes devem saber por que e como a ciência pode ser modificada ou ainda como os erros são corrigidos, e não apenas compreender que ela é provisória. Eles devem saber que mesmo a ciência construída por cientistas especialistas pode

se mostrar errada. Desse modo, essa compreensão pode permitir que os estudantes compreendam como a ciência funciona.

### 7.1.3. O discurso de Esmeralda

Em seu discurso, a estudante Esmeralda afirma que o vídeo abordado na aula não possui um caráter controverso. Sua formação discursiva toca em um ponto importante, nos dados científicos, como notamos abaixo.

*Professor: [leitura da resposta da primeira questão] Por que, Esmeralda?*

*Esmeralda: Professor, falta dado, né, [...], a gente às vezes é muito Maria vai com as outras, a gente acredita, beleza, acredita sem ter dado, acho que isso também é um problema, eu num tô passando pano não, mas é... acho que nesse vídeo em questão o pessoal dá bastante dados científicos, então acho que ajuda a dar uma reforçada.*

A estudante Esmeralda menciona que Mario Fontes não apresenta dados, dessa forma, ela afirma que o vídeo não é de cunho controverso. Essa afirmação nos possibilita questionar, por exemplo, o seguinte: Se Mario Fontes apresentasse dados, Esmeralda consideraria o vídeo como controverso? E que tipos de dados seriam suficientes para Esmeralda modificar seu discurso? Podemos refletir sobre esses dois questionamentos à luz da literatura.

Em uma investigação, com licenciandos, Damico, Baidon e Panos (2018) evidenciaram que os estudantes, ao construírem seus discursos, mencionam como importante apresentarem os dois lados, para que a notícia ganhe mais confiabilidade, e que haja mais dados científicos nos vídeos. Todavia os autores assinalam que são questões sensíveis, pois apresentar duas vozes divergentes em questões científicas que já possuem consenso é prejudicial, pois deturpa a ciência que já foi bem estabelecida pela comunidade científica. Dessa forma, a estratégia de apresentar mais “dados” pode ser uma armadilha, pois pode acabar resultando no reforço e no fortalecimento de informações incorretas ou fontes de informações não confiáveis.

Nessa direção, podemos depreender, por meio do discurso construído pela estudante, a dificuldade dela em lidar com possíveis controvérsias no vídeo, pois se Mario Fontes tivesse apresentado dados para corroborar suas afirmações, a estudante poderia achar que o vídeo é controverso, ou que a temática do AG ainda é controversa.

Na próxima resposta, a estudante encaminha sua formação discursiva para o convencimento e comprovação científica.

*Professor: [leitura da resposta da segunda questão] Acho que agora...agora eu fiquei em dúvida...é..o que são argumentos básicos, Esmeralda?*

*Esmeralda: Argumentos que não convencem ninguém, por exemplo, se eu...se eu chegar pra você e tipo e começar a... a falar que não, Professor, é, o Aquecimento Global é uma mentira, é uma mentira porque é uma mentira, o pessoal vem falando disso faz tempo, falaram que ia no ano de 2020 ia acabar e, 2012 ia acabar por causa do Aquecimento Global e tal, então eu acredito que essa vai ser a razão. Agora se eu chegar pra você e apresentar dados, 'não, é uma pesquisa feita por tal lugar, ela comprovou que tem 90% de chances disso aqui acabar e a causa é o Aquecimento Global'.*

Um recorte importante da fala da estudante para analisarmos é a seguinte passagem do discurso: “[...] é uma pesquisa feita por tal lugar, ela comprovou que tem 90% de chance disso aqui acabar”. Nesse trecho, não notamos a preocupação em analisar aspectos sociais dos autores da pesquisa, por exemplo, a estudante não menciona sobre as credenciais, a credibilidade, a *expertise*, ou os possíveis conflitos de interesses dos cientistas que realizaram a pesquisa. Seguindo o encaminhamento do discurso da estudante, uma pesquisa que aponte dados não básicos se caracteriza como sendo uma pesquisa que possui confiabilidade.

Contudo, Allchin (2012b) nos alerta sobre as táticas utilizadas pelos falsos especialistas para negar uma ciência bem estabelecida, dentre elas tática do *estilo*. Os negacionistas da ciência divulgam suas ideias utilizando os mesmos recursos da mídia convencional. Eles utilizam publicações *fakes* semelhantes às originais revisadas por pares, criam documentos assinados por supostos cientistas, por exemplo, o Nongovernmental International Panel on Climate Change (NIPCC) mimetizando até a mesma formatação tipográfica do IPCC original (ORESQUES, 2019). Nessa direção, uma pesquisa credível deve possuir certas especificações para ser considerada confiável.

A última resposta da estudante Esmeralda defende a implementação de duas vozes antagônicas em uma notícia, a fim de garantir neutralidade do discurso.

*Professor: [leitura da resposta da terceira questão] Eu num entendi a sua....a sua resposta*

*Esmeralda: Assim, é... seguindo uma...o que eu segui foi a linha que o pessoal hoje em dia, né, infelizmente, o pessoal acha que ciência é uma opinião, né, isso...isso vem sendo um problema gravíssimo, e....por fim, qual... qual foi a minha analogia pra fazer, pra responder essa pergunta, muitas vezes o pessoal fala se você não... não quer falar, por exemplo, ah não vamos apresentar os dois lados da moeda, não vamos apresentar como pré e pró, puxa, é ditadura isso, querem fazer com que eu acredite que exista, então acho que é...que é importante que a gente dar essa opção pra, não uma opção, mas pelo menos apresentar razões pelas quais as pessoas assistam o vídeo e falem 'nossa, é...essa comunidade científica aqui tá falando realmente entende do assunto, eles realmente sabem o que tão falando, esse cara aqui não me convenceu, acho que vou pesquisar um pouquinho mais, tipo, vou buscar mais informação.*

*Professor: Mas.. mas ô Esmeralda, eu entendi, mas, você não acha também que pode ser um tiro pela culatra.*

*Esmeralda: ah de toda forma...*

*Professor: tipo assim, não, só porque assim, eu pensei no..no que cê falou, mas assim, tipo assim, ai se eu apresento os dois lados, é... num pode acontecer da pessoa falar*

*assim ‘ah, mas esses cientistas também...eles...eles não sabem, é...o que é certo, né, porque tem sempre um a favor e outro contra. Num pode acontecer isso também?’*

**Esmeralda:** *Claro, é um risco, em todas as áreas, eu acredito que em todos os assuntos isso seja um risco, as pessoas muitas vezes acabarem acreditando em conceitos errados, isso pode acontecer em qualquer momento, inclusive com a rapidez de informação que as pessoas têm em evocar isso que elas tiram informação errada, mas eu..eu acredito que a gente precisa mostrar esses dois lados, pra que as pessoas tenham a capacidade de entender e decidirem no que elas querem acreditar, eu acredito que quem realmente se interessar, ah, puxa, esse vídeo aqui legal, não, mas porquê que esse cara tá falando que não existe, vou pesquisar a fundo, eu acredito que ele vai achar muito mais material que o Aquecimento Global existe do quê que o Aquecimento Global não existe, ele vai encontrar bastante informação, acho que é isso que a gente precisa fazer, incitar essa busca de informação.*

Nas falas de Esmeralda, podemos notar que sua formação discursiva caminha para a defesa de que duas visões distintas são importantes para que o sujeito, ao ter contato com a informação divulgada, consiga chegar a uma conclusão sozinho. Notamos, no discurso da estudante, a necessidade de defesa da incorporação dos dois lados da moeda a fim de garantir uma possível neutralidade da notícia divulgada. De acordo com a estudante, se não houver essa inserção, a mídia pode ser taxada como autoritária e enviesada politicamente. Em sua formação discursiva, notamos um caráter político, cujo a palavra ‘militância’, ao nosso entendimento, é o centro do discurso, pois a preocupação da estudante é evitar, por meio da utilização de dois lados antagônicos, que as notícias divulgadas sejam mal interpretadas.

Todavia, os autores Damico, Baildon e Panos (2018) nos alertam o perigo de inserir visões opostas sobre uma questão científica consensual, aqui podemos parafrasear a fala do professor “pode ser um tiro pela culatra”, pois se darmos uma informação balanceada, ou seja, que possua vozes que defendem o AGA e vozes céticas a ele, podemos acabar deturpando as evidências científicas sobre a problemática e descredibilizando o consenso existente.

#### 7.1.4. O discurso de Ernesto

O professor da disciplina, ao ler a resposta do estudante Ernesto, não solicita uma explicação, pois a resposta estava bastante clara, mas embora não seja solicitado ao estudante Ernesto uma explicação de sua resposta enviada por e-mail, é necessário que entendamos melhor a construção do seu discurso escrito (Anexo A).

**Professor:** *[leitura da resposta da primeira questão] “segundo os representantes do aquecimento global antropogênico, suas afirmações e posições são baseadas em evidências e estudos científicos, uma forma de divulgação de ciência, já o posicionamento do Mário Fontes é baseado em “Eu não acho”, “Eu penso” etc. ou seja, não se refuta estudo científico com opinião e achismo”.*

Nessa leitura da resposta, realizada pelo professor da disciplina, o estudante Ernesto aponta que não considera como controverso o vídeo apresentado, sendo argumentado que “seria complicado defender achismo e opinião e contrariar dados, estudo e profissionais da área em questão” (Anexo A).

Notamos que pela primeira vez um dos estudantes menciona, mesmo com outra denominação, um especialista, nas palavras de Ernesto são “profissionais da área em questão”. Sendo aqui observado uma formação discursiva de visão da ciência que considera tanto as questões epistêmicas (dados e estudo) quanto as questões sociais (profissionais da área). Embora o discurso do estudante englobe algumas questões epistêmicas e sociais da ciência, ainda é notório a necessidade de uma construção mais ampla sobre esse construto social.

Conforme Höttecke e Allchin (2020) o ensino da Natureza da Ciência deve transcender o caráter tradicionalista (aquele que desconsidera as questões sociais) e assumir uma nova caracterização, o que os autores chamam de Natureza da Ciência na Sociedade. Dentre essas novas necessidades apontadas por Höttecke e Allchin (2020) estão os questionamentos que os estudantes devem saber resolver:

[...]Quem é um especialista? Qual testemunho deve ser considerado confiável? O que acontece quando os especialistas parecem discordar? De que forma a ciência, com seu próprio sistema social interno, estabelece o conhecimento confiável como uma comunidade? (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020, p. 644).

Desse modo, compreender dimensões sociais da ciência é tão fundamental quanto as epistêmicas, havendo a necessidade de implementar uma nova abordagem da Natureza da Ciência no ensino.

Na segunda resposta, o estudante encaminha seu discurso para um elemento constituinte da ciência, os dados científicos. Essa formação discursiva, como veremos, tem relações de sentidos com outros discursos já ditos sobre o que é a ciência.

**Professor:** [leitura da resposta da segunda questão] *É, eu concordo, mas assim, é... é o que mais se tem feito hoje em dia, né.*

**Ernesto:** *Sem dúvida.*

**Professor:** *É, interessante você.*

**Ernesto:** *É que o Jonas colocou uma coisa logo no início aqui..que a galera do..dos representantes do aquecimento antropológico, eles...eles não apresentaram nenhum dado científico nada, eles só se basearam em estudos e em dados científicos, mas eu acho que eles não chegaram a apresentar nada, eu tenho que assistir de novo que essa parte eu num...fiquei boiando. Mas mesmo assim, né, eles são baseados em estudos. E eu ach...pelo que eu percebi bastante o.. o rapaz lá que eu esqueci o nome, o Mario Fontes ele se baseia muito no que ele acha, no que eu penso, e etc.*

**Professor:** *É, interessante isso, né, eu...eu me questiono, eu imagino assim, vocês são futuros professores, né, de física, já estão aí no terceiro ano e tudo, mas eu fico me*

*questionando, é se, assim, se o cidadão comum, as pessoas no nosso cotidiano, seja ela, né, sei lá, às vezes o nossos pais, os nossos avós...as pessoas, né, o taxistas, um caminhoneiro, um pedreiro, é..uma pessoa que trabalha, é... no comércio, ou seja, o cidadão de forma geral, eu fico assim pensando se ele assiste um vídeo desse tipo, se ele teria, o mesmo, é... a mesma criticidade que nós estamos tendo aqui agora, né, eu me questiono muito sobre isso, né. O que vocês acham, num...num é só pra você, viu, Ernesto, é pra todo mundo.*

*Ernesto: Eu duvido muito que teria.*

Ao olharmos para a explicação da segunda resposta do estudante Ernesto, notamos que sua formação discursiva se encaminha para questões sobre os dados científicos, conforme o estudante menciona, nenhuma das pessoas que aparecem no vídeo baseiam seus argumentos em dados científicos. Aqui observamos, assim como notado em outras falas de outros estudantes, o acionamento da memória discursiva, um conjunto de já-ditos que sustenta todo o dizer, sobre o que é um argumento científico, em seu imaginário, são aqueles que incorporam em suas falas ou em suas demonstrações percentuais, tabelas, gráficos, etc., desse modo, todo dizer sustentado por esses elementos possuem um valor epistêmico (PEREIRA, 2020).

Como afirma Lopes (1999, p. 107) “No mundo atual, o poder inequívoco da ciência vende produtos, ideias e mensagens”. Assim como utilizar em discursos e notícias, por exemplo, o termo “comprovação científica”, utilizar retórica científica na comunicação e divulgação da ciência é uma grande estratégia (LOPES, 1999). Os autores Kosminsky e Giordan (2002) apontam o papel da mídia e da divulgação científica como instâncias importantes em moldar as visões sobre ciência que construímos, segundo os autores “[...]o que prevalece nessa forma de divulgação científica é o apelo ao espetáculo sensibilizador das emoções, e pouca atenção se dá ao **processo de produção científica**” (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, grifo nosso, p. 4).

Desse modo, esses veículos acabam permitindo que o cidadão não especialista construa uma visão simplista sobre ciências, e que basta ser “comprovado cientificamente” para julgarmos um conhecimento como sendo científico. Todavia uma afirmação científica para ser construída perpassa por inúmeros processos, como já pontuado em momentos anteriores.

A última resposta do estudante Ernesto visa defender a inserção de duas vozes nas notícias, ponto colocado por quase todos os estudantes.

*Professor: [leitura da resposta da terceira questão] Ok, explica pra mim ô...ô...ô...ô Ernesto, aqui cê tá falando então que eu tenho que apresentar os dois lados.*

*Ernesto: Sim, é que, por exemplo, o Mario Fontes ele, que nem eu disse agora pouco, ele só apresentou ‘eu acho, eu penso’. Os outros três, se eu num me engano, acho que foi Amanda o nome da..da menina, ela trouxe alguns dados, pelo menos ela se baseou em alguns dados, todos eles são...são estudiosos do tema, né, então, fica tipo, se eu for colocar duas pessoas, por exemplo, que nem o senhor falou pra discutir relatividade, não tem como eu colocar meu vizinho de baixo com meu vizinho de cima,*

*né, entre ele eu teria que colocar o Professor ou...e um outro professor, sabe? Pra discutir determinado assunto, eu acredito que tem que ser pessoas que conheça o assunto, nesse caso seria interessante, que nem a..acho que foi Amanda que falou..que disse que se eu não me engano que é 97% da comunidade científica que aceita o AG. Seria interessante, pô, colocar um..uma pess..um cientista que num aceita e um que aceita, e aí sim a gente teria uma discussão bem interessante do tema.*

O estudante Ernesto, em sua resposta da terceira questão, também defende a necessidade de integrar nas discussões dois lados antagônicos, nesse caso, ele afirma que seria interessante colocar as vozes dos céticos e as vozes dos que defendem o AGA. Todavia, na visão do estudante, uma pessoa apta para falar sobre um assunto científico, é aquela que o conhece, mas quando ele afirma “Pra discutir determinado assunto, eu acredito que tem que ser pessoas que conheça o assunto” ele deixa aberto à interpretação, não sabemos se qualquer pessoa que conheça sobre o assunto tratado é autoridade ou se ao construir seu discurso, o estudante pensou em um especialista, com credenciais e publicações na área, sem conflitos de interesses e embasado pelo consenso científico. Em outras palavras, por exemplo, não sabemos se João, estudante independente e sem credenciais na área da climatologia ou se Maria, climatologista, sem conflitos de interesses, pautada nas vozes da comunidade científica são pessoas aptas para discutir questões climáticas, na visão de Ernesto.

Embora não conseguimos identificar, na fala de Ernesto, quem seria de fato uma pessoa apropriada para discutir sobre uma questão científica, é importante esclarecermos que as vozes que devem ser ouvidas e julgadas como apropriadas para defender uma questão científica são aquelas que possuem credenciais apropriadas para a área de discussão, a credibilidade também é importante para julgarmos alguém como apta para discutir sobre algum assunto da ciência, essa credibilidade é construída ao longo dos anos na comunidade científica (ALLCHIN, 2012a).

#### 7.1.5. O discurso de Klaus

Nessa primeira resposta, o estudante Klaus nos lembra o perigo mencionado por Damico, Baildon e Panos (2018), cujo a inserção de dois lados pode acabar reforçando ideias não científicas.

**Professor:** *[leitura da primeira questão] O que você quis dizer com essa resposta, Klaus, você fala assim num é...vamos pegar essa parte aqui que você fala assim 'após assistir o vídeo me fez refletir'. Por que fez refletir?*

**Klaus:** *Não, me fez pensar num ponto de vista, porque assim até eu assistir o vídeo eu defendia, né, o AG, continuo defendendo, mas é..quando eu assisti o vídeo fez eu tentar também olhar o outro lado de não defender. Entendeu? fez eu refletir também tentar pensar em algum argumento, embora o vídeo não dê argumentos bons, né, pra defender esse ponto de vista, mas assim, fez eu também ver o porquê que ele não*

*estava defendendo o AG, alguma coisa tinha pra ele estar...pra ele não estar defendendo, o que.. por que será que tem alguém que não defende, tendeu? Faz a gente pensar o..o porquê que existe pessoas que apoiam o outro lado, tendeu? foi mais ou menos essa a ideia do...da resposta.*

**Professor:** *esse..ese vídeo pelo que cê tá falando não te deu ferramentas pra entender porque que as pessoas apoiam o outro lado, é isso?*

**Klaus:** *Isso, na verdade ele num deu argumento bom, cara, era só, assim, dar meio que uma opinião pessoal do porquê que ele defende, né, porquê que ele não defende, e as pessoas meio que dão seu ponto de vista, dizem que pesquisas diz isso aqui, mas não apresentam argumentos, né, ou pesquisas concretas, só dizem que existe, mas cadê as pesquisas que provam isso, tendeu? Então, assim, é um vídeo bem superficial na realidade.*

O estudante Klaus, na explicação de sua primeira resposta, faz-nos lembrar do alerta que Damico, Baildon e Panos (2018) nos faz, o do perigo da existência de visões opostas em questões científicas que já existem um consenso. Quando Klaus afirma que “quando eu assisti o vídeo fez eu tentar também olhar o outro lado de não defender” ele nos permite entender que o vídeo trabalhado em sala de aula, produziu o efeito de leitura da dúvida no sujeito leitor, colocando o consenso existente sobre a problemática em situação de incerteza.

Desse modo, podemos notar o quão problemático pode ser a existência desse tipo de mídia, pois deturpa as questões científicas. Nessa direção, defendemos que o conhecimento da Natureza da Ciência, em suas dimensões epistêmicas e social, mostra-se imprescindível para que o consenso científico não seja colocado em dúvida por notícias tendenciosas ou pretensamente balanceadas (ALLCHIN; ZEMPLÉN, 2020).

Nesse discurso, podemos observar a memória discursiva sendo mobilizada para associar o significado de ciências, tomamos a passagem do discurso feita por Klaus “[...]cadê as pesquisas que provam isso?”, aqui notamos, no discurso do estudante, o termo “provar” como central, sendo este o único ato que garante ao argumento científico o caráter de verdade. Por meio desse discurso, podemos perceber o que tem no imaginário do estudante sobre o funcionamento da ciência: uma esfera absoluta, fechada e estática (GAMA; ZANETIC, 2009).

Essa noção de ciência, impregnada na memória discursiva, advém da organização do ensino de ciências nas escolas, mas também das instâncias externas à escola, tais como a mídia e o contexto de vivência do estudante. Pesquisas como a de Kosminsky e Giordan (2002), Cachapuz *et al.* (2005) e Reis e Kiouranis (2016) apontam que o ensino de ciências ainda transmite visões simplistas sobre o que seja a ciência e reforçam o papel que a mídia exerce na formação da visão sobre o que é ciência e um cientista.

Nessa direção, tudo o que já foi dito sobre o que é ou não ciência é materializado na fala do estudante Klaus, conforme Orlandi (2007) as palavras já devem fazer sentidos antes de nós para que as nossas façam sentido, no exemplo da fala de Klaus, a ideia de ciência já está formada

na memória, ao que nos parece ser uma repetição formal, ou seja, o mesmo dizer dito de outra forma.

Na segunda resposta, o que sustenta o discurso do estudante são os elementos ausentes nas afirmações das pessoas que fazem parte do vídeo. Klaus aponta que há falta de evidências suficientes.

**Professor:** [leitura da resposta segunda questão] pelo que cê me disse aqui, nenhum dos dois lados apresentam evidências suficientes, é isso?

**Klaus:** isso, isso mesmo.

**Professor:** Como que seria evidências suficientes, como que cê acha que seria assim, é... citar um exemplo, se algum dos lados tivessem apresentados evidências suficientes..como...o que que você considera uma evidência suficiente?

**Klaus:** É, cara, é que na verdade pelo menos ter uma fonte bibliográfica, a..tal pesquisa, de tal revista ou de tal cientista, né, até alguma...alguma referência assim de alguém que tenha feito uma pesquisa, não vindo assim só de eu acho que é isso, porque todo mundo fala. entendeu, num é... Assim, é... eles não apresentam argumentos que... e refere a....tal, embora o parece que o cara que participou do vídeo é alguma coisa relacionado à Wikipédia, ele tinha sim dever..ter mais bases assim, ele que sustenta, pelo que eu entendi, né, ele era o rapaz lá que participa de alguma coisa do Wikipédia lá, e se ele é alguém que sustenta o site, ele devia ter alguma base, quer dizer, tá sustentando um..uma coisa grande e da onde que tá vindo as informações que ele sustenta?

Nesse discurso, a memória discursiva do estudante, materializada em sua fala, é de cunho epistêmico, pois o estudante considera a importância de dados e pesquisas para sustentação de um argumento. Todavia seu discurso não considera aspectos sociais da ciência. Em sua memória discursiva, todos os dizeres já-ditos antes sobre a ciência desconsidera a influência das instâncias sociais, econômica, política, e de outros campos na construção científica, desconsidera também a influência das crenças e valores inerentes dos cientistas, desse modo, notamos uma repetição formal, nesse discurso de Klaus. Essa repetição formal constrói a mesma narrativa com palavras diferentes sobre o que é a ciência, na visão de ciência de Klaus, de caráter tradicional, aquela ensinada fortemente no ensino de ciências (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Contudo, como já mencionamos e defendemos em outros momentos, as questões epistêmicas e sociais da ciência devem andar lado a lado.

Na última resposta, o estudante explica que é importante apresentar os dois lados discordantes sobre a questão científica trabalhada no episódio de ensino. Nessa formação do discurso, as relações de sentido mobilizada por meio da memória discursiva é a definição de controvérsia na ciência, desse modo, o estudante transporta seu conhecimento sobre a importância da controvérsia na ciência para o campo da divulgação científica.

**Professor:** [leitura da resposta da terceira questão] A três você também concorda que tem que apresentar os dois lados, é isso?

**Klaus:** Isso. Eu concordo, que assim, é interessante você ver um lado que seja oposto ao que a maioria fala, porque opa se todo mundo fala uma coisa, mas aí tem uma pessoa que não fala com nome, como esse rapaz que dizem, né, é.. quer dizer que então opa, ele deve ter um motivo pra defender o outro lado, por que será, será que o motivo dele é o concreto e eu posso mudar de opinião? É sempre, assim, a gente entender os dois lados pra chegar numa conclusão. Por isso que acho interessante, assim, defender...a importância de você criar o...esse outro lado. E porq..na ciência o que faz você, assim, procurar nova teoria num é você querer entender, é você querer entender por que que num é aquilo. E não por que que é aquilo, porque aquilo você já sabe, mas agora você ter uma teoria que desminta aquela que já é forte, por exemplo, a relatividade, no caso que desmentiu, né, lá...ah, agora esqueci o nome que cê disse, mas enfim, é... é uma...foi um Einstein falar 'não, ele tá errado, foi uma coisa assim, que fez a gente tomar um novo rumo, uma nova pesquisa e descobriu coisas novas, porque até então todo mundo acreditava que era aquilo e acabou, entendeu?

Em primeiro momento, devemos notar que o discurso do estudante se enquadra na alerta (já mencionada em outros momentos) realizada por Damico, Baildon e Panos (2018), a técnica de *balance* pode ser uma armadilha para o cidadão não especialista. Quando Klaus coloca “[...]ele deve ter um motivo pra defender o outro lado”, ele nos diz que os céticos do clima, em sua frase representado pelo pronome pessoal “ele”, podem ir de encontro ao consenso científico, pois possuem um motivo, mas uma pergunta nos surge, qual ou quais motivos seriam esses? Científico? Político? Econômico? Não notamos nenhuma reflexão desse tipo no discurso do estudante.

Outro ponto preocupante no discurso do estudante Klaus é quando ele nos diz em forma de questionamento “será que o motivo dele é o concreto e eu posso mudar de opinião?”, novamente notamos o termo “motivo” como importante em uma questão científica para o estudante e também não conseguimos compreender que motivação por detrás de um argumento ou discurso seria necessário para modificar a opinião do estudante. Como nos alerta Oreskes e Conway (2010), os mercadores da dúvida conseguem enganar o público dando um caráter de incerteza em questões científicas bem estabelecidas, dessa forma, o discurso de Klaus se mostra vulnerável às armadilhas dos falsos especialistas.

Percebemos também, no discurso do estudante, uma confusão conceitual sobre as controvérsias científicas, ao materializar, em seu discurso, sua memória discursiva acerca do que é uma controvérsia no campo da divulgação científica, Klaus toma como base a sua memória discursiva sobre o que é uma controvérsia na ciência, para sustentar sua fala, ele cita um episódio da história da ciência, no qual a teoria da relatividade de Albert Einstein rompe o paradigma da física clássica sobre os conceitos de espaço e tempo (RENN, 2005).

Contudo, o que o estudante, ao que nos parece, não compreende é a diferença entre uma controvérsia científica e um desacordo entre cientistas ou grupo particular, conforme Junges e

Massoni (2018) nem todo desacordo público se torna uma controvérsia científica, para ser considerada uma controvérsia autêntica, é necessário que a disputa envolva questões com conteúdo científico (FREUDENTHAL, 2000). Mesmo quando uma controvérsia científica é encerrada na comunidade científica, vozes discordantes ainda serão facilmente encontradas, por exemplo, Priestley frente à teoria do oxigênio de Lavousier (BARROTA, 2000) e os céticos do clima, frente a teoria do Aquecimento Global Antropogênico (ORESQUES, 2019).

#### 7.1.6. O discurso de André

Na primeira resposta do estudante, observamos que, em seu discurso, André concorda que há uma controvérsia no vídeo, justificado pela existência de dois grupos discordantes.

**Professor:** [leitura da resposta da primeira questão]

**André:** Então, eu coloquei a minha opinião como sim porque é meio óbvio, né, a gente viu o vídeo e viu que teve um debate, então se tem um debate, tem uma controvérsia..ê..mas, eu tentei me colocar na posição de não poder opinar, eu serei o leigo, eu num sei sobre o assunto de...de...de questão de...é...ambientais tudo mais, então o que eu coloquei foi na...na ideia de que se 99% do..dos cientistas acreditam que seja uma verdade, é..é questão dos cientistas e as pessoas que são contra, são contra, então tem controvérsia, a minha questão inicial é essa. Agora sobre questão de...de acabar sendo um negacionista, é como a minoria, né, que são chamado hoje em dia, minoria negacionista acaba contaminando outros, talvez a...a palavra num seja nem contaminando, talvez seja..é... disseminando a ideia deles, porque eu num tô..eu num vou julgar se é certo ou errado, entendeu, eu num tô falando se é certo, se é errado a questão...é... ambiental e tudo mais, então fi...fica nessa..nesse meio termo, a...acho que a questão...a palavra contaminar ficou meio...meio errada na minha respostas, mas...

Nessa primeira resposta, podemos notar que o posicionamento do discurso do estudante André não diverge muito dos seus outros colegas. Primeiramente, percebemos que o estudante enxerga uma controvérsia sobre a problemática, sendo uma consequência da existência de duas vozes divergentes que protagoniza o vídeo: A do Mario Fontes, negacionista do Aquecimento Global e a de Amanda, Fabiana e Júlio. A memória discursiva mobilizada no estudante é sobre o que é uma controvérsia, em seu imaginário, ao que tudo indica, é uma discussão que apresenta dois lados divergentes, independentemente da existência de um consenso.

Todavia se olharmos para a história da ciência perceberemos que as conquistas científicas foram marcadas por disputas entre os cientistas, como foi no caso, por exemplo, da teoria das Placas Tectônicas e a teoria da evolução de Charles Darwin, desse modo, reconhece-se que as controvérsias científicas são acontecimentos naturais e importantes que constituem as atividades científicas, mas reconhece-se que o consenso também é um acontecimento

importante entre os cientistas (JUNGES; MASSONI, 2018). Nessa perspectiva, o caráter de controvérsia só é apropriado quando diferentes teorias têm divergentes sucessos empíricos e o consenso é apropriado em situações em que uma única teoria tem sucesso empírico (SOLOMON, 2001).

Mas é importante ressaltar que nem todo desacordo público entre cientistas produz uma controvérsia científica, casos onde as vozes que argumentam possuem conflitos de interesse, valores, preconceitos, credibilidade ou defendem ideias que já foram refutadas anteriormente não geram uma controvérsia científica, nessa direção, debates sobre a forma da Terra (plana ou redonda) ou sua localização no Sistema Solar não são capazes de gerar nenhuma controvérsia, visto que a comunidade científica já chegou a um consenso (JUNGES; MASSONI, 2018).

Na segunda questão, o estudante constrói seu discurso voltado para a ideia de ciência mobilizada por sua memória discursiva.

***Professor:** [leitura da resposta da segunda questão] Comente um pouco pra gente o que você quis dizer com isso, porque..porque achei interessante, porque muita gente falou que não tava embasado, e aí você fala assim 'que estava embasado'.*

***André:** então, é...tá embasado nos conhecimentos deles, mas eu num sei qual é os conhecimentos deles, eles num me provaram, nem...nenhum deles veio com um...um artigo, a prova física e mostrou pra mim 'é isso, é isso e aquilo'. Nenhum deles me...me provou isso, é embasado nos conhecimentos deles, eles estudaram, eles tiveram a formação deles, então, a questão é com eles, conhecimento deles, mas nenhum deles conseguiu provar de fato a visão dos dois. Cada um teve a sua opinião, a sua...a sua...o seu ideal e tudo mais, mas nenhum deles provou, teve um artigo ou coisa do tipo pra...pra comprovar pra quem estava assistindo, leitor ou quem seja...quem esteja vendo ou assistindo o..o vídeo, entendeu?. Então, se....se num provou como..como que eu vou acreditar, em qual deles eu devo acreditar, entendeu? que aí é uma questão da...da minha visão, de..depois que eu enxergar, que eu tiver a informação dos dois, eu vou decidir por mim mesmo em qual acreditar ou em qual não acreditar, entendeu? É isso.*

Nesse discurso do estudante, notamos que sua formação discursiva é encaminhada para visão de ciência. Notamos que a visão de ciência do estudante, acionada por sua memória discursiva, é comum aos dos seus colegas, em seu imaginário, ciência tem que provar algo, senão não é considerado científico determinado conhecimento. Assim como Klaus, o estudante André utiliza o verbo provar, se olharmos a definição desse verbo, veremos que significa basicamente demonstrar a verdade, todavia não existe a possibilidade, no campo da ciência, provar uma teoria, pois as teorias científicas sempre serão conjecturas, passíveis de modificações ao longo dos anos (SILVEIRA, 1996).

Desse modo, notamos a necessidade de modificar a visão sobre ciências construída não só por André, como também de seus outros colegas, e uma maneira para superar essas visões

simplista e deturpada sobre ciências é ensinar a Natureza da Ciência em seus aspectos sociais e epistêmicos, como sugerida por Höttecke e Allchin (2020) e Allchin e Zemplén (2020).

Na última resposta, assim como os outros estudantes, André acha importante dar espaço nas notícias para dois lados divergentes.

**Professor:** [leitura da resposta da terceira questão] *cê acha que não deve apresentar os dois lados da discussão?*

**André:** *então, eu acho que deve apresentar os dois lados, né, pra...pra como eu disse quem..quem quiser acreditar, acredite, né, se..se você quiser acreditar se existe problemas ambientais, então você tem que deixar bem comprovado, a pessoa que tá...tá falando que não tem problemas ambientais ela tem que provar muito claro, deixar isso claro pra você e..ou seja, você tem que dar voz pros dois pra ver em qual a pessoa vai acreditar, mesmo que um...um seja errado, né, eu num tô aqui pra julgar quem tá certo e quem tá errado.*

**Professor:** [leitura da resposta novamente] *Mas aí eu não consegui entender, se.....se você acha importante que deve apresentar os dois lados ou você não acha importante. Porque o 'não' é você dizer assim 'olha, não deve apresentar os dois lados, não deve... deve apresentar só um lado'. só que pela sua explicação aqui dar entender que você considera que tem sim apresentar os dois lados.*

**André:** *Então, é que na verdade é assim, é....em um conceito da sociedade você vai querer saber o que é verdadeiro, aquilo que é verdade, só que com a internet hoje em dia é óbvio que vai surgir teorias mirabolantes como a Terra plana, a Terra plana num..num..num..num é disseminada assim, é..por exemplo, TV aberta, rádio, essas coisas, não, é internet, em grande maioria é internet, então mesmo se eu falar que é...não pode, não....só deve ser falado da verdade aquilo que é científico, e certinho e bonitinho, num vai acontecer, mesmo que...num vai acontecer.*

**Professor:** *Entendi, então se o mundo fosse ideal, né, e você fosse sei lá, o dono do mundo, aí ia apresentar só um lado.*

**André:** *Exatamente. Mas eu não sou nenhum ditador nem nada do tipo então num...num pode.*

Notamos, diversas formações discursivas, na construção do discurso do estudante André, a primeira delas é, novamente, a visão de ciências, expressada pelos verbos “comprovar”, “provar”, a segunda é o balanceamento nas notícias, isto é, dar vozes a dois lados divergentes, em seu discurso, é expressado pela passagem “das vozes pros dois”, outra formação discursiva notada no discurso do estudante é a do cidadão não especialista, sendo de incumbência desses chegar a uma conclusão, após ter acesso a uma informação balanceada, segundo o estudante, fica a cargo do cidadão não especialista decidir em quem acreditar.

A primeira e a segunda formação discursiva já discutimos em momentos anteriores, então nos atentaremos aqui na terceira formação discursiva detectada no discurso do estudante, a instância do cidadão não especialista. No nosso atual contexto, onde desinformação e *Fake News* viajam mais rápido que a verdade, e com a propagação das Redes Sociais, ficou humanamente impossível julgarmos todos os dados, evidências, informações ou argumentos, supostamente científicos, nessa direção, o cidadão não especialista não seria capaz, sozinho, de

analisar a gama de informações existentes atualmente (ORESQUES; CONWAY, 2010; PEREIRA, 2020).

Desse modo, ao invés de trilhar esse caminho árduo e difícil, buscando analisar a veracidade das evidências e informações ‘científicas’, concordamos com Oreskes (2019), Höttecke e Allchin (2020) e Allchin e Zemplén (2020), sendo primordial partimos do ensinamento nas aulas de ciências sobre a Natureza da Ciência em sua epistemologia social. Sendo assim, as pessoas devem saber em quem confiar (ALLCHIN, 2012a).

Uma outra formação discursiva notada, no discurso do estudante, é a instância política, notamos essa formação discursiva quando André fala “eu não sou nenhum ditador”, nessa construção, o que a memória discursiva processa é que ocultar outras vozes é uma ditadura, assim como Esmeralda menciona o termo “militância”, André menciona “ditador” com intuito de evitar conflitos políticos entre os consumidores das informações. Ao olharmos essa parte do discurso de André, podemos supor que sua intenção é de evitar que as notícias não balanceadas sejam mal interpretadas e sejam vistas como uma imposição de verdade.

Entretanto, esse discurso desconsidera o consenso que existe sobre a questão científica, o estudante, ao que tudo indica, reconhece que o cidadão não especialista é quem deve estabelecer uma informação como verdade, ao analisar os dados e evidências disponibilizadas pelos dois lados, e não a comunidade científica.

Essa ideia se mostra preocupante, pois conforme Allchin (2012b, p. 358, tradução nossa) “[...] ser capaz de reunir todas as evidências relevantes, avaliar se está completo e avaliar sua qualidade está muito além do consumidor médio de ciência. Inevitavelmente, todos nós contamos com especialistas científicos”.

## **7.2. Análise da aula 2**

As perguntas que motivaram as discussões realizadas na segunda aula, como demonstrado no Quadro 2, foram os seguintes:

- 1) A partir da leitura do artigo, descreva quais as características que um cientista deve ter para ser considerado especialista em uma determinada área do conhecimento.
- 2) Suponha que um estudante seu do Ensino Médio assistiu ao mesmo vídeo acima sobre o Aquecimento Global, e em seguida te procura com a seguinte questionamento: “Professor, após assistir ao vídeo eu fiquei muito confuso sobre as causas do aquecimento global. Parece que os dois lados apresentam informações opostas sobre as causas do Aquecimento Global. Um dizendo que é antropogênico e o outro que são

causas naturais. Você pode me explicar como que assistindo vídeos desse tipo é possível identificar qual lado está correto e por quê?” Utilizando critérios apresentados no texto Ceticismo e a construção do conhecimento, escreva um texto descrevendo o que você diria para o estudante para convencê-lo qual lado está correto.

- 3) [QUESTÃO BÔNUS] Leiam atentamente a situação abaixo: Uma amiga sua está completando 40 anos no próximo mês. Preocupada sobre os riscos relacionados ao câncer de mama, ela planejou fazer uma mamografia nos próximos meses, apesar de seus medos sobre a radiação excessiva e os riscos inerentes a este tipo de exame. No entanto, ela ouviu que uma grande forçatarefa nacional, representada pelo Ministério da Saúde e pela Associação Médica Brasileira, agora aconselha esperar até os 50 anos para a realização desse tipo de exame. Por outro lado, saiu uma reportagem recente na revista Saúde da Mulher, escrita por um grupo de médicos praticantes alertando a população a seguir as antigas diretrizes, e realizar o exame a partir dos 40. Além disso, você teve uma amiga em comum que foi diagnosticada inesperadamente com câncer de mama aos 43 anos e morreu no ano passado. Que sugestão você daria para a sua amiga, ela deve fazer o exame ou não. Justifique.

### 7.2.1. O discurso de Klaus

O estudante Klaus realiza a leitura da sua resposta para a primeira questão debatida na aula dois, embora não seja solicitado uma explicação para a leitura, podemos notar que sua resposta se encaminha para uma formação discursiva que toca questões sociais.

***Klaus:** [leitura da resposta da primeira questão] “As características que um cientista deve ter inicialmente entra na questão da confiança. No mundo das ciências hoje é muito difícil acreditar em qualquer um que se diz cientista ou até mesmo saber em quem acreditar no caso de suas divulgações, então uma característica importante é a pessoa ser transparente e ao mesmo tempo conseguir conquistar uma confiança entre a comunidade. Conquistar o respeito e a credibilidade. Para isso é necessário além de artigos de qualidade, ter fortes referências bibliográficas com cientistas também de confiança e de credibilidade, pois parte do seu trabalho de pesquisa ira envolver essas fontes bibliográficas. Muitas das ideias atuais são do próprio financiamento de empresas e da mídia, o que confere que pessoas que não são especializadas ou até mesmo formadas na área específica não possuem conhecimento sobre tal assunto e mesmo assim influencia a sociedade com seus pontos de vista devido ao respeito de sua profissão. A característica para que um cientista seja considerado um especialista em determinada área, é a sua formação e a sua experiência a respeito do assunto, além de se ter credibilidade e confiança no quesito ao qual se tem conhecimento. Para se ser um especialista a pessoa deve ter conhecimento e estudo sobre o tema, e ainda ter uma formação na área de conhecimento específica e não apenas generalista”.*

Notamos que o estudante argumenta, em seu discurso, que um pesquisador só é considerado um especialista quando constrói uma confiança e credibilidade na comunidade científica. Para Klaus, essa confiança e credibilidade advêm de publicações de artigos que possuem qualidade, conforme o estudante, essa qualidade pode ser mensurada pelas referências utilizadas na construção do artigo publicado, isto é, um artigo é de qualidade quando cita, nas palavras do estudante, “fortes referências bibliográficas”. Com essa afirmação, podemos perceber que uma referência bibliográfica forte à luz do imaginário de Klaus é aquela que utiliza obras de autores credíveis na comunidade científica.

Nessa parte do discurso do estudante, notamos alguns pontos importantes. O primeiro deles é o contraste que podemos realizar acerca das ideias do próprio estudante, se olharmos para seus discursos produzidos na aula 1. Na primeira aula do episódio de ensino, notamos que Klaus, assim como seus colegas, não faz nenhuma menção a importância da confiança e da credibilidade na divulgação de informações científicas, defendendo, em seu discurso da primeira aula, a relevância de apresentar os dois lados discordantes sobre a temática do Aquecimento Global.

Com isso, identificamos uma modificação importante em seu discurso, o que provavelmente é um resultado advindo da leitura do artigo *Skepticism & the Architecture of Trust* (Ceticismo e a construção da confiança). Desse modo, notamos que o estudante realiza uma repetição formal, pois utiliza argumentos que o artigo introduz, todavia, com palavras diferentes, dito de outro modo. Em seu processo de autoria, o estudante Klaus diz como a confiança de um cientista é construída, utilizando outras palavras as ideias presentes no artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*.

Outro ponto observado é que o estudante faz o uso da repetição formal para explicar e sustentar seus argumentos. Ao afirmar quais características um cientista deve possuir para ser considerado um especialista, Klaus menciona que o cientista precisa conquistar a confiança e sua credibilidade na comunidade científica, argumento muito utilizado por Dougla Allchin, em seu artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*, desse modo, o estudante usa a repetição formal como um mecanismo explicativo.

Na resposta da primeira questão, Klaus fecha seu texto afirmando quatro características que um cientista precisa ter para ser considerado um especialista. Conforme o estudante, o cientista deve ser formado, ter experiência, credibilidade e confiança na área de atuação. Mais uma vez notamos uma repetição formal, o estudante utiliza como fonte (embora implícita) o artigo utilizado para orientar a segunda aula. Desse modo, o processo de autoria do estudante está sustentado pela repetição formal.

No que diz respeito à formação discursiva do estudante direcionada para questões sociais, verificamos, na literatura, a importância de olhar para este âmbito, ao julgarmos um conhecimento científico circulado na sociedade. Conforme Höttecke e Allchin (2020), os estudantes devem não só aprender a interpretar dados e evidências como também devem compreender quem é um especialista em cada caso e quem é credível.

Allchin (2011) afirma que embora seja relevante compreender o papel da *expertise*, ainda não é suficiente, pois a credibilidade pode ser questionada, conforme o autor, é necessário que seja entendido como as práticas científicas contribuem para a construção da credibilidade. Ademais, Allchin (2011) nos alerta sobre o caráter de incerteza que a ciência possui, desse modo, os especialistas podem estar enganados. Outro ponto de alerta que o autor nos faz é a discordância que pode existir entre especialistas, ou seja, alegações confiáveis podem divergir, todavia, à medida que a ciência amadurece, as incertezas sobre determinado tópico tendem a ser resolvidas. Nesse sentido, Allchin (2011) assinala que o estudante que compreende como a ciência funciona será capaz de interpretar criticamente sobre a ciência divulgada.

Na segunda resposta do estudante, notamos, inicialmente, a memória discursiva sendo acionada por Klaus para decidir se existe ou não um lado correto no vídeo trabalhado aula 1 e na aula 2, onde Mario Fontes defende a farsa do Aquecimento Global e Júlio, Amanda e Fabiana os defensores do Aquecimento Global Antropogênico.

*Klaus: [leitura da resposta da segunda questão]. No caso o estudante perguntando quem que eu apoio, né, no vídeo, eu diria que pesquisaria o assunto até chegar numa conclusão, como eu num tenho nenhuma formada, já que não tenho conhecimento pra falar quem tá certo ou errado.*

*Professor: Cê falou uma coisa interessante, 'já que eu não tenho conhecimento ainda pra...pra falar, num é, é...ok. Que tipos de conhecimentos você acha você teria que ter pra falar, Klaus. Esse é um ponto que eu gostaria pra gente refletir, porque assim, você falou assim, eu num tenho conhecimento, então cê acha assim...que tipo de conhecimento cê teria que ter então?*

*Klaus: Assim, é... o conhecimento eu falo, no caso do vídeo, o caso que é do meio ambiente, da poluição...poluição, Aquecimento Global, no mínimo eu teria que ter alguma ideia de Biologia, eu como, por exemplo, me formando em físico eu posso entender muita coisa da física, mas eu nunca, assim, eu não tenho conhecimento, vamos supor, em geografia suficiente, ou Biologia pra dizer como isso afeta a vida, é..nem mesmo histórico pra falar, vamos supor, que o Aquecimento Global, o carbono, por exemplo, sempre existiu desde a época....a questão é que...o próprio petróleo é um acúmulo de carbono, uma energia guardada digamos assim, que foi liberada, então essa energia sempre existiu, a única coisa que o ser humano tá fazendo é liberar essa energia, mas como que eu vou falar que essa é a única causa do aquecimento, entendeu? Então assim, é.... aí num tem a... porque envolve muita coisa, então, uma coisa generalista falar 'ah, por causa do dióxido de carbono, que tá aquecendo'. É uma coisa assim, que tem muita coisa envolvida, entendeu? Então assim, eu precisaria pesquisar e ter muitos argumento pra poder defender tal assunto, né.*

Nessas duas primeiras falas do discurso de Klaus, observamos que o estudante menciona a necessidade de se apropriar mais sobre o assunto discutido no vídeo, conforme Klaus, ele não possui conhecimento suficiente sobre Biologia, Geografia e nem histórico para decidir se Mario Fontes é quem está correto ou se Amanda, Júlio e Fabiana é o lado que defende o conhecimento científico aceito. Podemos perceber que, na memória discursiva do estudante, existe a ideia de que mais conhecimento sobre um assunto é o caminho para decidir sobre uma questão antagônica, isto é, ao se deparar com um assunto com ideias divergentes, o cidadão só necessita pesquisar mais sobre o assunto e estará apto para decidir qual lado é o certo.

Todavia, essa ideia de que mais conhecimentos e evidências são necessários para decidir sobre uma questão científica é desmitificada por autores como Burbules (2001) e Damico, Baldon e Panos (2018). Como já mencionado em outros momentos, a busca por mais informações e evidências pode ser um caminho para corroborar informações não confiáveis. Desse modo, mesmo se o estudante Klaus pesquisar novas informações sobre a temática Aquecimento Global, para então construir um posicionamento sobre o tema, a probabilidade de obter informações incorretas e construir um posicionamento negacionista são grandes, por isso defendemos a necessidade de que os estudantes construam conhecimentos sobre questões epistêmicas e sociais sobre o funcionamento da ciência, especificamente sobre as credenciais, a credibilidade, a *expertise* e os conflitos de interesses.

O estudante Klaus continua seu discurso, demonstrando o que sabe, por meio da leitura do artigo trabalhado na aula e da sua memória discursiva, sobre a credibilidade de um cientista.

*Professor: Entendi, beleza, Klaus. Ah, outra...outra coisa, Klaus, isso é da questão um, assim, você falou que o cientista...credibilidade, né, assim, eu fico pensando, né, é.... como que a gente avalia, assim, se o cientista tem credibilidade?*

*Klaus: é, assim, a questão de credibilidade, geralmente, é com número de publicações e principalmente a...a qualidade da revista que ele publica, que na sociedade científica tem vários níveis, né, de qualidade, assim, científicas, têm as revistas que são artigos científicos mais fracos, digamos assim, e tem uns que são o auge, né, aqueles tops de linha, assim, então depende muito do...do nível do...do... em que revista que ele se enquadra, né, do tipo... e da...do conhecimento dele, o quanto que ele estudou da área, se ele é formado em doutorado, mestrado, se ele tem especialização, se...o número de artigos que ele fez envolvendo aquela área...as referências bibli...as referências, né, quem que ele consultou também, se essa pessoa que ele consultou pra fazer tal pesquisa também tinha formação na área, também tinha mestrado, doutorado, tinha conhecimento.*

Observamos, primeiramente, nesse trecho do discurso de Klaus, que a credibilidade de um cientista é construída por meio da quantidade de artigos publicados e em qual revista foram publicados. Notamos que a ideia central desse discurso é a defesa sobre a qualidade de uma revista. Essa noção sobre qualidade pode ser resultado do contato, na esfera acadêmica, sobre

as características de um bom artigo científico dito por diversos sujeitos presentes nesses espaços.

Conforme Gonçalves, Ramos e Castro (2006, p.165), uma revista científica “[...]sustenta-se no princípio da validação do mérito e do método científico pela comunidade científica, ou seja, só o que é revisado e aprovado pelos pares deve ser publicado [...]. Além da revisão por pares, os aspectos formais, como a periodicidade, a pontualidade, o tempo de existência, normalização e trabalho editorial, e aspectos de conteúdos, como o caráter científico e o corpo editorial são levados para considerar a qualidade de uma revista científica. Desse modo, geralmente, essa noção sobre uma boa revista científica é difundida no ambiente de formação dos graduandos.

De acordo com Raxael, Diniz e Oliveira (2015) quanto mais artigos um pesquisador tiver publicado, mais investimentos serão destinados ao seu trabalho, visto que o aumento das publicações ocasionará um aumento da credibilidade deste cientista. Conforme os autores, a publicação são uma “[...]moeda que impulsiona o ciclo de credibilidade do pesquisador e a produção de fatos” (RAXAEL; DINIZ, OLIVEIRA, 2015, p.74).

Nessa direção, um cientista constrói uma reputação advinda de trabalhos anteriores, ou seja, constrói um histórico acadêmico, no qual pode inspirar confiança e credibilidade para trabalhos posteriores (ALLCHIN, 2012a). Desse modo, a credibilidade do cientista é uma construção temporal.

Outro ponto mencionado pelo estudante, sobre a credibilidade de um cientista, são as suas credenciais, de acordo com Klaus, deve-se observar se o cientista tem especialização, mestrado e doutorado na área que os artigos são publicados. O trecho é finalizado com menção aos pesquisadores referenciados, no artigo publicado, conforme Klaus, as citações também são um ponto a ser observado para verificar a credibilidade de um cientista, pois deve-se verificar se esses autores referenciados possuem formação na área que o artigo foi publicado.

Conforme Latour (2000), os artigos científicos devem ser redigidos de forma que sejam capazes de resistir às críticas, para isso, deve ter uma anatomia resistente. Não basta publicar um texto científico, necessita-se de alguns elementos para torná-lo robusto. De acordo com o autor, os artigos se auto fortalecem por meio de citações, figuras, fotografias, legendas, notas de rodapé, desse modo, o texto científico é construído por várias camadas, responsáveis pela defesa das críticas do leitor. Nessa direção, podemos observar que Klaus compreende a importância do auto fortalecimento de um texto científico, podendo torná-lo mais confiável, caso esteja redigido de forma robusta.

Notamos que o estudante, ao construir seu discurso sobre a credibilidade do pesquisador, acopla a ideia de *expertise*, das credenciais e do meio de divulgação do artigo, desse modo, observamos uma repetição histórica. No processo de autoria do estudante Klaus, ao produzir o discurso sobre a credibilidade de um cientista, o estudante não só repete o que seria e como é constituída a credibilidade, como também produz deslizamento no que é dito, pois ao acoplar, por exemplo, a ideia de *expertise* do cientista para julgar a credibilidade, o estudante produz uma definição ampla e modificada sobre o que é a credibilidade do pesquisador (ORLANDI, 1998).

O estudante finaliza sua resposta da segunda questão, explicando se é ou não importante incorporar os pontos mencionados por ele anteriormente na Educação Básica, na etapa do Ensino Médio. Notamos que a formação discursiva do estudante é direcionada para a busca de evidências, primordialmente.

*Professor: ô Klaus, assim, na verdade essa...essa pergunta é pra todos, tá, num é só pro Klaus, Você acha que esses conhecimentos que você acabou de me falar agora, Klaus, né, que você ver as qualidades dos artigos, de pesquisar o tipo de revista que o cientista publicou e tal, cê acha que esses tipos de conhecimentos, é...seriam, é...assim, você acha que isso deveria ser trabalhado na escola, por exemplo no Ensino médio, por exemplo?*

*Klaus: É, na realidade eu acho que assim, num..é a questão no ensino médio, por exemplo, vamo supor de novo o Aquecimento Global, para você se aprofundar nos mínimos detalhes sobre...sobre o tema, é uma coisa muito complexa, a pessoa tem que estudar muito, e pra um estudante do ensino médio talvez seja muito complexo explicar tudo, então a gente meio que cria uma ideia...é igual física, é....por exemplo, tem muita coisa mais complexa que a gente aprende na faculdade que a gente num pode ensinar pra um estudante do ensino médio, mas assim, em geral, em acredito que o importante seria ensinar o estudante aonde pesquisar as fontes, não colocar uma ideia como se fosse aquilo e cabou, entendeu? como assim, a gente prega que é aquilo 'ah, é isso e pronto, não tem controvérsia'. A gente acaba criando uma ideia.....e eu acho interessante que na escola deveria ensinar mais a questão do estudante pesquisar, tentar entender se realmente o ponto de vista é esse, se ele concorda, discorda, eu acho uma coisa muito importante pra criar essa mentalidade das pessoas saberem buscar informação.*

Ao ser questionado sobre a importância de se trabalhar, no Ensino Médio, a qualidade dos artigos e das revistas onde eles são publicados, o estudante Klaus afirma que “[...]se aprofundar nos mínimos detalhes sobre...sobre o tema, é uma coisa muito complexa, a pessoa tem que estudar muito [...]. Esse trecho nos mostra que o estudante tem em sua memória discursiva a ideia de que é necessário um trabalho árduo e difícil para analisar a qualidade de um artigo e de uma revista, conforme o estudante, seria um trabalho complexo de ser realizado pelo estudante do Ensino Médio, pois esse estudante só poderia saber se um artigo é de qualidade caso se debruçasse em sua leitura, devendo observar como o tema é colocado. Em

outras palavras, o estudante do Ensino Médio deve olhar as evidências e estudá-las, e só então saberá a qualidade do artigo lido.

Podemos depreender, dessa fala, que o Klaus não considera a importância de verificar as credenciais, a *expertise*, os conflitos de interesses, a credibilidade dos autores dos artigos e do corpo editorial da revista científica onde são publicados esses trabalhos, além disso, não é notado a importância de olhar para o artigo e observar se ele considera ou não o consenso sobre a questão do Aquecimento Global. Podemos então afirmar que Klaus ainda possui uma ideia tradicional sobre o tratamento de uma afirmação científica, sendo as evidências o principal recurso para nortear nosso julgamento sobre um tema.

Essa memória discursiva do estudante, que foi acionada no discurso, é resultado, primordialmente, do ensino tradicional de ciências, pois é amplamente difundido por meio do modelo do déficit de que quanto mais informações científicas o indivíduo tem, mais apto estará para tomar decisões de caráter pessoal e coletivo, no que diz respeito a questões que envolvam dimensões científicas (HAMILTON, 2011). Entretanto, defendemos a ideia de uma alfabetização que transcenda esse modelo do déficit, em que os estudantes deverão aprender como que a ciência funciona, como ela é divulgada e como é consumida na sociedade.

Essa memória discursiva de buscar as evidências para julgar um tema é central em todo o discurso de Klaus, mas notamos um trecho interessante para refletirmos, conforme o estudante, a escola deveria ser um local que proporcionassem aos estudantes um espaço para “[...]pesquisar, tentar entender se realmente o ponto de vista é esse, se ele concorda, discorda, eu acho uma coisa muito importante pra criar essa mentalidade das pessoas saberem buscar informação [...]”. Nesse trecho, observamos, primeiramente, que Klaus coloca o estudante do Ensino Médio como ativo no processo, sendo função desse estudante ir em busca das informações e, por meio dessa busca, ser capaz de decidir sobre a veracidade delas.

Ao dizer “Se ele concorda, discorda”, Klaus deixa a cargo do estudante a tomada de uma decisão, mas o que notamos também é que Klaus deixa uma abertura perigosa para esse estudante do Ensino Médio, pois sabemos que atualmente existem inúmeros canais de informações, como a existência das mídias sociais com ou sem *gatekeepers*, desse modo, as chances desse estudante entrar em contato com desinformações são extremamente maiores, conforme Höttecke e Allchin (2020), essas mídias ampliam a comunicação, tanto da informação quanto da desinformação, sendo as mentiras mais propensas a serem compartilhadas, podendo reforçar crenças e aumentar a polarização. Desse modo, esse estudante pode acabar reforçando suas crenças, valores e ideologias pré-existentes, contribuindo para a construção de uma ideia científica totalmente deturpada.

O estudante Klaus, ao ser questionado se esse trabalho é realizado na escola, ele assinala uma problemática no processo de ensino e aprendizagem.

**Professor:** *Cê acha que isso é feito na escola, Klaus?*

**Klaus:** *Então, na realidade, eu os...os professores até tentam fazer, né, vai as questão dos estudantes, porque esses trabalhos geralmente que a gente faz, que tem que entregar, sabe, que o pessoal manda pesquisar, fazer, geralmente, o pessoal cola, copia e cola da internet, então assim, é uma coisa que a negada geralmente num ler 'ah, achei aqui, vou copiar, colar, jogar no word, e entregar', que os objetivo desses trabalhos seriam essa parte da pesquisa, né, que é uma coisa...uma coisa que os estudantes deixam...eu acho que deveriam ter outro método, que não seja só 'ah, fazer um trabalho escrito, né, copiar no word, assim, imprimir e entregar'. Porque isso o estudante num ler mesmo, devia...eu acho que a questão do debate em sala de aula, é..o pessoal pesquisar e você debater em sala de aula leva ao estudante a..a pensar mais, refletir porque não, é uma coisa mais ativa, né, você debater, então é uma coisa mais...que gera aquele....aquela participação.*

Nessa parte final da resposta, notamos que Klaus explica que existe uma tentativa, por parte dos professores do Ensino Médio, de incorporar, em suas práticas metodológicas, atividades que proporcionem aos estudantes um espaço para a busca de informações e desse modo promover o exercício da tomada de decisões por meio dessa busca. Contudo, essa tentativa acaba falhando por culpa dos estudantes, conforme Klaus “[...]o pessoal cola, copia e cola da internet[...]”. Nesse trecho, os estudantes do Ensino Médio ocupam a posição de sujeito da oração, sendo representado pelo termo “pessoal”. O termo “copia” é um verbo de ação, na frase, significando que o sujeito (estudante) utiliza o atalho Ctrl + C do computador para selecionar um texto de seu interesse, enquanto o termo “cola”, na frase, também é um verbo de ação, o que podemos depreender que essa ação de colar, exercida no computador, utiliza a tecla de atalho Ctrl + V para colar o texto copiado em algum programa de processamento de texto, desse modo, o mesmo texto retirado da internet, por meio do ato copiar (Ctrl + C) é colado (Ctrl + V), nesse programa, dessa forma, o estudante realiza uma repetição empírica, isto é, aquela do tipo efeito papagaio, onde só existe a repetição do já dito sem saber o que está sendo repetido.

O que notamos, dessa fala, é que os estudantes, ao copiarem e colarem da internet, estão realizando uma ação mecânica, onde não é realizada nenhuma leitura desse material copiado e colado da internet, sendo assim, o estudante que copia e cola não se apropria do assunto pesquisado, desse modo, a tentativa do professor acaba falhando, pois o que acaba sendo promovido é a repetição empírica, onde o estudante estaciona.

Na parte final do trecho do discurso do estudante, notamos que embora ele evidencie uma problemática no processo de ensino e aprendizagem, ele também aponta uma solução possível, para Klaus, um meio de neutralizar, o que aqui denotamos de repetição empírica, seria

o exercício do debate em sala de aula, segundo Klaus, implementar o debate levaria o estudante do Ensino Médio a pensar, refletir e ser ativo no processo. Todavia, Klaus não especifica que tipo de reflexões são importantes para promover na sala de aula, mas podemos supor, tomando como base outras falas do estudante, que seriam reflexões acerca das evidências sobre um tema, desse modo, embora o estudante tenha tido contato com o artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*, em que é discutido pontos como é construído a confiança na comunidade científica, não notamos essas reflexões sendo sugeridas no discurso, desse modo, o inconsciente do sujeito materializa-se em sua fala.

### 7.2.2. O discurso de André

Na reposta enviada por André via e-mail, observamos o que ele compreende sobre um especialista. O professor da disciplina não solicita uma explicação para sua resposta lida, mas achamos importante olharmos para o texto escrito e como ele significa.

*André: [leitura da pergunta e resposta da primeira questão]. “Como vimos no texto o leitor não quer a opinião do especialista, quer de fato que o especialista relate e possivelmente explique as evidências científicas e o consenso sobre um determinado assunto, então o cientista para ser considerado um especialista deve ter credenciais apropriadas como um diploma de pesquisa avançada, publicação em periódicos rigorosos, emprego em uma instituição de grande prestígio, serviço em comissões de especialistas etc.*

Por meio dessa resposta construída pelo estudante, observamos que o discurso, inicialmente, faz menção à expectativa criada pelo leitor consumidor de ciência. Quando André diz “o leitor não quer a opinião do especialista”, ele nos informa que a opinião não representa uma fala válida, se não é válida, não importa ao leitor lê-la ou ouvi-la. O que é nos informado também é que uma voz válida é aquela pautada no consenso, ou seja, na voz da comunidade científica, sendo assim, uma opinião de um único indivíduo, mesmo um especialista, deve ser desconsiderada. Sendo assim, notamos que o estudante André compreende um dos funcionamentos interno da construção científica.

Quando o estudante fala “como vimos no texto”, ele está balizando seu discurso no artigo de Allchin, aquele enviado previamente para os estudantes e utilizado como base para responder as questões debatidas na aula, desse modo, notamos que André aciona os dizeres dito pelo autor para dizer aquilo que um leitor espera de um especialista. Seguindo o discurso, observamos que a autoria de André é uma repetição empírica, pois ele constrói o seu discurso utilizando as mesmas palavras que Allchin utiliza, o estudante faz aquilo que Klaus menciona,

o ato de copiar e colar, em outras palavras, André faz uso do atalho ctrl + C e ctrl + V para realizar uma ação mecânica.

Ao responder o que é um especialista, o estudante André, em seu processo de autoria, novamente utiliza a repetição empírica, pois caracteriza um especialista com as mesmas ideias apresentadas por Allchin, utilizando as mesmas palavras, notamos que o trecho “diploma de pesquisa avançada, publicação em periódicos rigorosos, emprego em uma instituição de grande prestígio, serviço em comissões de especialistas etc” é exatamente igual àquele contido na página 359 do artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*, sendo assim, sem o deslizamento, o sujeito (estudante) estaciona, pois apenas repete (ORLANDI, 2010).

Olhando a segunda resposta do estudante, notamos que o professor da disciplina busca compreender novamente se a ideia de especialista é compreendida não só por André, mas pelos outros estudantes da disciplina, desse modo, questiona se Mario Fontes, Amanda, Fabiana e Júlio possuem *expertise* no assunto discutido no vídeo, ou seja, sobre a temática do Aquecimento Global.

*André: [leitura da pergunta e resposta da segunda questão]*

*Professor: Entendi, é.... assim, isso é pra todos, tá, num é só pro André, tá, mas assim, é..você acham que a partir do vídeo, a partir do vídeo, é... nós podemos...é..é nos posicionar ou pelo assim, né, que vo...assim, bom, primeiro....primeiro...primeiro a questão...o primeiro o seguinte, vocês acham que as pessoas que aparecem no vídeo são especialistas?*

*André: bom, é...na minha opinião, é...não...não tem como eu provar, apesar de tá..tá escrito lá embaixo o...a credencial do professor, o que ele é, o que ele fez, eu...eu..eu não tenho como 100% de certeza em acreditar que ele..ele tem uma credencial confiável, então, fica aquele...aquele quesito do ceticismo.*

Notamos que André afirma que não tem como provar se as pessoas (Mario Fontes, Amanda, Fabiana e Júlio) possuem de fato as credenciais demonstradas no vídeo, dessa forma, podemos inferir, por meio desse discurso, que essas pessoas podem ou não ser especialista, segundo o estudante. O que podemos depreender também é a ideia do que é ser um especialista, mobilizada pela memória discursiva de André. Notamos, no discurso do estudante, que a *expertise* de um cientista está intimamente ligada com as credenciais institucionais desse pesquisador. Contudo, Allchin (2012a) nos afirma que o campo de especialização do cientista também importa, e não apenas as suas credenciais.

Podemos perceber, por meio desse discurso, por exemplo, que o estudante não considera importante saber se as pessoas que aparecem no vídeo têm ou não algum conflito de interesse, se essas pessoas têm credibilidade na comunidade científica, ou ainda, se o que essas pessoas defendem no vídeo estão pautadas pelo consenso científico. Todos esses pontos são

desconsiderados pelo estudante, quando ele menciona apenas a verificação de uma “credencial confiável”, para saber se essas pessoas são ou não especialistas.

Um outro ponto que observamos, na fala do estudante, é a questão do ceticismo, segundo André, como não conseguimos identificar se as credenciais apresentadas no vídeo são verdadeiras ou não, o que resta é ser cético. Isso nos mostra que o estudante desconhece formas para verificar o histórico acadêmico de um cientista, como, por exemplo, a plataforma Lattes e o *Open Researcher and Contributor ID (ORCID)*.

Novamente, notamos o mesmo questionamento sendo feito pelo professor ao estudante: o que é de fato um especialista. André constrói seu discurso em torno de dois pontos: credenciais e publicação em periódicos.

**Professor:** *Vamos lá, o que é um especialista?*

**André:** *Então, o especialista é aquele que tem a credencial num determinado assunto, então num adianta você professor, é.. professor de física, ir dar uma palestra sobre...é...química, ou seja, sua credencial não bate, a sua palestra devia ser sobre física, então...é sobre isso, então, as credenciais têm que ser válidas pra um determinado assunto, então, além de todos aqueles....aqueles outros quesitos que eu listei na...na resposta um, tendeu, tem que ter...é.....tem que ser formado no assunto, tem que ter artigos em credenci..e....e.....em periódicos rigorosos, esse tipo de coisa, é...já...num é .100% confirmado que a pessoa é especialista no assunto, pelo menos...pelo menos diminui a questão do ceticismo, que já tem um pouco mais de chances de confiar.*

Verificamos mais uma vez que o estudante conceitua um especialista com base nas credenciais que ele possui e nas publicações de artigos em periódicos, mas agora ele também menciona a validade da credencial para o assunto, ponto ressaltado por Allchin (2012a). Observamos que o estudante passa da repetição empírica para a formal, embora as mudanças nas palavras utilizadas, nessa parte do discurso, sejam bastante irrisórias, todavia já é notado essa nova autoria.

Outro ponto que podemos observar na fala do estudante é o verbo confirmar, conforme o estudante, não podemos confirmar 100% se uma pessoa é ou não uma especialista no assunto, novamente, notamos que André, mesmo após a leitura do artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*, não compreende como de fato um especialista se torna um *expert* na comunidade científica. Como já discutido em alguns momentos anteriores, um cientista especialista é aquele que possui qualificação científica e produção científica sobre o assunto (PEREIRA; SANTOS, 2020).

### 7.2.3. O discurso de Esmeralda

No trecho a seguir, verificamos que o professor da disciplina busca verificar se a estudante Esmeralda sabe ou não onde é possível verificar o currículo de um pesquisador. Mas antes de olharmos se a estudante conhece ou desconhece esse fato, é importante olharmos para a resposta enviada via e-mail, embora não seja feita nenhuma discussão sobre ela, notamos um ponto importante, assim como o estudante André, a Esmeralda realiza um processo de autoria com uma repetição empírica.

*Esmeralda: [leitura da resposta da primeira questão]. “Para um cientista ser considerado especialista é necessário observar a sua reputação com base em seus trabalhos antigos e suas referências, como diplomas de pesquisa avançada, emprego em uma instituição de prestígio, serviços em comissões de especialistas, entre outros”*

Repare, a estudante Esmeralda faz o mesmo percurso que André, uma ação mecânica de copiar e colar do artigo um trecho. Na página 359, Allchin (2012a) afirma que é necessário ter credenciais adequadas, na ciência, como “[...] um diploma de pesquisa avançada, publicação em periódicos rigorosos, emprego em uma instituição de prestígio, serviço em comissões de especialistas e assim por diante”. O autor também menciona sobre a reputação de um pesquisador, afirmando que esta é construída com base em seus trabalhos anteriores. Desse modo, observamos que a estudante realiza uma mescla de ideias, mas essa mescla não modifica as palavras que o autor utiliza no artigo. O discurso é construído utilizando trechos iguais àqueles presentes no artigo de Allchin. Ou seja, ao elaborar sua resposta, a estudante realiza uma repetição idêntica, sem mudanças, tipo efeito papagaio.

Desse modo, o questionamento realizado pelo professor da disciplina foi uma estratégia importante para fazer com que a estudante materializasse, em seu discurso, o que sabe sobre o mecanismo de busca do histórico acadêmico de um pesquisador, em âmbito nacional.

*Professor: e Esmeralda, aonde que a gente vê essas informações?*

*Esmeralda: pesquisando o nome do...do professor no..eu esqueci o nome do site agora, eu num me lembro se é escavador ou alguma coisa do tipo.*

*Professor: Alguém pode ajudar a Esmeralda?*

*Esmeralda: eu me esqueci o nome do site.*

*Professor: Ajudem a Esmeralda, por favor, gente. Não me façam pensar que vocês não sabem aonde que nós podemos pesquisar as credenciais de um cientista. Não...não me falem que vocês não sabem, por favor.*

*Klaus: Ah, o mais básico é o google acadêmico, né?*

*Professor: Não, Klaus.*

*Klaus: ah não, é artigos, disfarça lá, procurar artigos.*

*Professor: o google acadêmico, geralmente, não fala lá onde o cara, o cientista formou, por exemplo, né.*

*Esmeralda: No lattes eu posso pesquisar?*

*Professor: Ah eeeeeeeê.....Ah eeeeeeeê.*

*Esmeralda: é que me veio o currículo lattes na cabeça, e na verdade eu nunca entendi muito bem o que é o lattes, se cê quiser explicar, se puder fazer o favor.*

*Professor: É, gente, todas as informações a respeito de um cientista, é, estão no Lattes, no currículo Lattes. Currículo Lattes é uma plataforma, né, é..desenvolvida pelo CNPq, é...que é o Conselho Nacional de Pesquisa, e lá está..no currículo Lattes, estão todas as informações profissionais de todos os pesquisadores do Brasil, todos...todos os cientistas, onde ele formou, artigos publicados, instituições as quais ele é filiado, né, que universidade, ou que escolas, etc., que ele dá aula, né, que ele faz pesquisa, é..livros publicados, entrevistas, é..artigos, congresso, é..é..patentes, todo o tipo de informação relacionada à vida profissional dele, certo? É fundamental que vocês saibam o que é o currículo Lattes e pesquisem no currículo Lattes, né. É...isso é extremamente importante, isso..se você passar, né, a...a ter o hábito, isso é...eu...eu tava vivenciando isso hoje, tive esse problema hoje, se você começa a olhar o Lattes das pessoas, você fica uma pessoa muito triste, você se torna uma pessoa triste, uma pessoa, é.... deprimida. Por quê? por exemplo, hoje eu precisei fazer uma consulta médica, qual que é o meu critério? eu só consulto em médicos que têm currículo Lattes, médicos que não tem currículo Lattes eu não consulto. E aí eu tive um problema, porque eu comecei...eu pesquisei o nome de sete médicos, dos sete, somente um tinha currículo Lattes, e... aí eu consegui, mas eu tava ficando triste, porque eu não achava currículo Lattes, tinha médico que inclusive não tinha nem CRM, num é, tinha médicos que não tinha informação nem de onde ele fez a graduação, tá, então a....a probabilidade de você se consultar num médico desses, e ele, sei lá, por exemplo, amputar a sua mão direita achando que você precisa de amputar a esquerda é muito grande. A probabilidade de você se consultar num médico desses e receitar um remédio pra você que não é pra você tomar, ou num... que num é aprovado pelas instituições científicas é muito grande, ok. Só um comentário à parte, mas é importante que vocês saibam.*

Nessa parte do diálogo, verificamos que a estudante Esmeralda teve grande dificuldade em lembrar o nome da Plataforma Lattes, e que embora tenha lembrado do nome, a estudante confessa que não sabe pra que serve essa plataforma. Por meio disso, podemos depreender que assim como André, Esmeralda desconhece como funciona e quais serventia plataformas como a do Lattes pode oferecer ao cidadão não especialista de ciência.

De acordo com Brito, Quoniam e Mena-Chalco (2016), a Plataforma Lattes tem como objetivo realizar a inclusão de bases de currículos acadêmicos de pesquisadores, sendo os currículos Lattes considerados um padrão, em âmbito nacional, de avaliação do histórico das atividades científicas, acadêmicas e profissionais dos pesquisadores que se cadastrarem na plataforma.

O desconhecimento dos estudantes sobre a função de plataformas como a Lattes nos mostra que eles não compreendem a importância que esses tipos de plataformas podem nos fornecerem, podendo nos auxiliarem no reconhecimento do percurso acadêmico e profissional dos pesquisadores, sendo um canal de informação rica sobre o histórico de um cientista. Ou seja, um meio de averiguar a reputação de um pesquisador.

Contudo, conforme Pereira e Santos (2020), não existe um critério exclusivo para averiguarmos a qualificação de um cientista, e de acordo com Allchin (2012b) alguns questionamentos são importantes para nos auxiliarem nessa averiguação, tais como: o pesquisador tem artigos publicados e revisados por pares na área do assunto de que está sendo

discutido? Ele possui algum tipo de conflito de interesses? Ele é filiado a alguma instituição de pesquisa conceituada? Possui credibilidade na comunidade entre os cientistas que estudam e/ou pesquisam o assunto que está sendo discutido? São questionamentos que podem minimizar as chances de cairmos em armadilhas.

Novamente, notamos o professor da disciplina questionando os estudantes sobre a existência ou ausência de especialistas no vídeo, entendemos essa insistência do professor como um teste implícito sobre a apropriação do conceito de especialista por parte dos estudantes. Por meio desse questionamento, podemos perceber que Klaus, único estudante que responde o que foi perguntado, afirma que não existe nenhum especialista no vídeo.

*Esmeralda:* [leitura da resposta da segunda questão]

*Professor:* Todo mundo concorda que nesse vídeo não há especialista, tudo bem? ou alguém discorda disso?

*Klaus:* Eu concordo, bom, pelo menos não demonstraram, né, num pesquisei se eles são ou não, mas.

Inicialmente, o que podemos compreender, por meio da resposta de Klaus, é que nem Mario Fontes (negacionista científico) nem Amanda, Fabiana e Júlio (representantes do consenso científico sobre o Aquecimento Global Antropogênico) são pessoas *expert* no assunto debatido, mas esse discurso não nos permite observar o que o imaginário de Klaus possui sobre ser ou não ser um *expert*.

Contudo, o estudante deixa claro que concorda que não existe especialistas no vídeo, mas não tem certeza sobre sua afirmação. Notamos essa incerteza quando ela acrescenta “num pesquisei se eles são ou não”. Podemos nos perguntar quais critérios levariam o estudante Klaus enquadrar ou desenquadrar Mario Fontes, Amanda, Fabiana e Júlio como um especialista. Será que seria considerado questões como a credibilidade, as credenciais relevantes, conflitos de interesses ou a representação do consenso científico? São questionamentos que podemos nos fazer ao observar a resposta dada pelo estudante.

Em uma tentativa de verificar o que a estudante Esmeralda compreende por divulgação científica, o professor questiona se o vídeo visto pelos estudantes é ou não uma divulgação científica. Esmeralda prontamente responde que sim.

*Professor:* Vocês consideram esse vídeo que vocês assistiram um vídeo de divulgação científica?

*Esmeralda:* Sim.

*Professor:* desculpa, gente, eu esqueci... eu sempre esqueço de falar, é.... 'justifique', tá.

*Esmeralda:* ah, tendo em vista os...os artigos que a gente leu sobre é....sobre o conceito de divulgação científica, qualquer local...é...qualquer agente que esteja

*falando de ciência com motivo de...de...com fundamento de promover conhecimento é uma divulgação científica, desse lado...é isso que eles estão buscando, de certa forma estão tentando convencer o..o senhor Mario Fontes que o AG existe, isso não deixa de ser uma divulgação científica.*

Na construção da justificativa para o seu “sim”, a estudante apoia sua resposta nos artigos lidos anteriormente, na disciplina que estão cursando. Ao se apoiar nesses artigos, o que Esmeralda nos sugere é que o funcionamento do seu discurso se estrutura na relação dos processos parafrásticos, onde algo que é dito nesses artigos se mantém na materialização do discurso, isto é, ao dizer o que é uma divulgação científica, para justificar o seu sim, Esmeralda reitera o já dito pelos autores desses artigos. Em outras palavras, a estudante, no processo de autoria, realiza a repetição formal, diz algo já dito em outro momento com outras palavras, o seu dizer é o mesmo, mas de forma diferente.

Outra coisa que podemos depreender do “sim” dado pela estudante é a ideia de divulgação científica que ela possui. Conforme a estudante, o vídeo é uma divulgação científica pois é um meio que está falando sobre ciência e que busca promover conhecimento. Porém não notamos nenhuma reflexão sobre os impactos que esse material pode causar no público leigo por parte da estudante.

#### 7.2.4. O discurso de Jonas

O estudante Jonas realiza a leitura de sua resposta enviada ao e-mail do professor da disciplina, contudo, nenhuma explicação sobre a sua resposta é acrescentada após a leitura. Nessa resposta, podemos reparar que, para Jonas, um especialista é aquele que além de possuir credenciais, essas devem ser relevantes para a área que esse cientista está debatendo.

*Jonas: [leitura da pergunta e resposta da primeira questão]. “As credenciais, ou endossos institucionais, e a relevância e contexto que elas podem no determinada área de conhecimento”.*

Verificamos que o estudante constrói seu discurso igualmente àqueles construídos pelos seus colegas Esmeralda e André, ou seja, a autoria foi constituída por meio da repetição empírica. O que Jonas diz é idêntico ao que o autor Allchin escreve em seu artigo. Desse modo, o discurso do estudante não se historiciza, se o dito não é historicizado, isso quer dizer que o exercício efetivado por Jonas é do tipo mnemônico. Com essa repetição empírica, muito provavelmente o estudante não sabe o que está sendo dito, pois está apenas repetindo um dizer

já dito anteriormente, como afirma Orlandi (1998), embora haja uma situação e locutores diferentes, existe um regresso para aquilo que já foi dito.

Esse discurso nos faz questionar o que Jonas entende por relevância de uma credencial, como um cientista pode construir uma credencial considerada como relevante para determinado contexto. E que tipo de contexto Jonas se refere em seu discurso? É um questionamento que não conseguimos ter um esboço de resposta, por meio da fala do estudante.

Na segunda resposta, o professor questiona sobre a existência ou ausência de dados no vídeo, esse questionamento é realizado porque na resposta enviada por e-mail e lida pelo estudante menciona o seguinte: “Eu solicitaria ao estudante verificar os dados que ambos os lados dos vídeos levantaram”.

*Jonas: [leitura da resposta da segunda questão]*

*Professor: Eu fique confuso aqui agora, que eu lembro que na aula passada vocês..vocês disseram pra mim, num sei se foi você, Jonas, que disse isso, num lembro, mas eu lembro que alguns de vocês disseram pra mim que o vídeo não apresenta dados, que o vídeo não apresenta evidências, foi vocês que falaram pra mim ou ..ou eu tô ficando velho?*

*Jonas: Foi eu, na verdade. Eu acho que eu fiz uma confusão, eu me confundi, eu pensava que era um.... qualquer outro vídeo discutindo esse assunto, e não esse, especialmente o vídeo que a gente viu, entendeu?*

*Professor: ah, tá, entendi, então você acha que o vídeo apresenta dados?*

*Jonas: ó, é.. que por exemplo, o Mario Fontes, no vídeo ele cita os dados só que ele não fala as fontes que ele levantou, ele fala que ‘ah, tem o..a..a tabela das temperaturas de 1930, da época da revolução industrial, que se você procurar você vai achar, só que ele num cita o lugar que ele achou, então...a primeira fraqueza*

*Professor: E o outro lado?*

*Jonas: eles também citam, mas a maioria...a maioria das..eu acho se eu não me engano, só o pesquisador, o pesquisador não, perdão, o cara que era de alguma ONG que ele cita algumas fontes, mas também nada muito conclusivo, só fala que tem uns dados.*

Ao explicar sobre a existência ou não de dados no vídeo, Jonas afirma que o vídeo possui dados, contudo, não são apresentadas as fontes de extração desses dados. Para construir seu discurso, Jonas utiliza como referência uma passagem do vídeo, sendo utilizada para justificar sua explicação. A tabela de temperaturas de 1930 que é citada por Mario Fontes é vista por Jonas como um dado científico.

Conforme o site da *University of Leeds*, os dados de uma pesquisa são informações coletadas, observadas, geradas ou criadas para serem utilizados na validação dos resultados originais da pesquisa. Contudo o autor ressalta que não há um consenso sobre o que é um dado de pesquisa, pois ele pode assumir diversas formas, tanto físicas quanto digitais, desse modo, os dados podem variar de acordo com a área científica. Desse modo, o que é mobilizada pela memória discursiva do estudante Jonas sobre o que são dados converge para o conceito de dado

difundido na literatura, contudo, os dados são apenas informações adquiridas em uma experiência, existindo a necessidade da realização de estudos sobre esses dados para que as evidências sejam obtidas (SASSERON; CARVALHO, 2014).

#### 7.2.5. O discurso de Ernesto

Ao ler sua resposta, Ernesto deixa claro que o seu processo de autoria se enquadra na repetição histórica.

*Ernesto: [leitura da resposta da primeira questão]. “Graduação na área em questão, estudo específico do assunto, como artigos, pesquisas e etc. Mas o consenso da comunidade científica é de extrema importância para levar em consideração o assunto.*

*Segundo o autor do texto: “Uma perspectiva de especialista nem sempre é suficiente onde o consenso ainda não existe”*

Repare que o estudante constrói seu discurso balizado pelo artigo lido previamente, todavia, diferentemente de André e Esmeralda, Ernesto produz um dizer no meio de outros, nesse caso, o sujeito inscreve o que é dito na memória constitutiva (ORLANDI, 1998). Desse modo, o estudante Ernesto formula e constitui seu discurso enunciado no interior das repetições, trazendo outros textos por meio do texto original.

Olhando para o discurso, observamos que Ernesto menciona quatro pontos importantes para que um cientista seja considerado um especialista. Conforme o estudante, as credenciais, publicação de artigos, desenvolvimento de pesquisas e ser porta-voz do consenso são pontos necessários para enquadrar um pesquisador como *expert*. Notamos que o estudante coloca um filtro importante, pois quando ele diz “na área em questão”, ele nos fala que só pode ser um especialista aquele que tem credenciais, artigos e pesquisas relevantes, ou seja, no campo específico da ciência.

O que observamos também é que o estudante já consegue compreender o papel do consenso científico na comunidade científica. Podemos compreender que quando o estudante diz que “o consenso da comunidade científica é de extrema importância para levar em consideração o assunto” ele nos fala que uma questão científica que não é balizada pelo consenso científico não deve ser considerada, ou ainda, quando uma questão científica não está formulada com base no consenso científico ela não tem importância, logo não deve ser levada em consideração pelo leitor/ouvinte.

Com a finalidade de justificar essa frase, o estudante recorre a uma citação retirada do artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*, contudo, ao que tudo indica, a citação parece negar o que o estudante nos diz *a priori*, dessa forma, o professor da disciplina questiona o estudante sobre a citação.

**Professor:** Ernesto, deixa eu entender, você falou que ‘o consenso é de extrema importância pra levar em consideração o assunto’, perfeito, tá, só que a sua citação de baixo, cê fala assim [leitura da citação], Mas você não tá...não tá negando o que você falou em cima? Não tô entendendo. Eu não entendi essa frase, por que que você colocou ela aí, depois?

**Ernesto:** Assim, que por exemplo, no último vídeo, aquele vídeo que a gente assistiu, a mocinha que eu não lembro o nome dela, ela fala que o AG ele é aceito se eu não me engano por 97% da comunidade científica. Então vamos supor que a gente se baseia em um dos cientistas que esteja nesses 3..nesses 3%, entende? ele tá fora do consenso da comunidade científica.

Embora o estudante tente justificar como a citação se enquadra no contexto inserido, não notamos uma justificativa apropriada, contudo Ernesto toca em uma questão de extrema importância, o que ele sabe sobre funcionamento do consenso científico. Podemos verificar que, para o estudante, o consenso científico é caracterizado por uma certeza absoluta, onde existe 100% de certeza sobre uma questão científica. Quando ele menciona “[...]vamos supor que a gente se baseia em um dos cientistas que esteja nesses [...] 3%”, ele nos diz que essa voz irrisória deve ser considerada, com isso, notamos que o estudante não compreende como funciona a ciência ou como o consenso científico é constituído.

Como nos assinala Oreskes (2019), a construção do consenso científico é um processo longo e difícil, todavia, quando se estabelece um consenso na comunidade científica, uma afirmação científica é vista como um fato. Mesmo depois do consenso estabelecido, vozes discordantes ainda existirão, porém não serão suficientes para provocar um desacordo entre os especialistas, visto que uma das teorias já obteve sucesso empírico (JUNGES; MASSONI, 2018). Desse modo, observamos que para o estudante, as vozes discordantes sobre um consenso são vozes significativas para serem consideradas, sendo assim, embora o estudante reconheça o papel do consenso, como notado anteriormente, ele ainda não compreende o que é o consenso.

Logo em seguida, percebemos que, ao ser questionado pelo professor, o estudante Ernesto nos reafirma a sua incompreensão sobre o consenso.

**Professor:** Entendi. Então se ele tá fora, o que isso significa?

**Ernesto:** Boa pergunta.. que..que ele taria errado? o que...e agora?

**Professor:** É a...o....o seu... o dado que você levantou, Ernesto, é muito importante, eu acho que é até é uma discussão que, é...é...ela....ela é importante que todos participem, porque olha só o que você me disse, né, você diz...você diz que uma

*das...das entrevistadas lá, né, ela diz que há um consenso de 97%, tudo bem? Vamos partir do pressuposto que isso seja verdade, tá, vamos partir, nós não pesquisamos se isso é verdade, mas vamos partir do pressuposto que isso é verdade, então que exista um consenso de 97%, tá. Aí você colocou um..fez um apontamento muito interessante, né, tá, então existe 3% que num...não participa desse consenso, e aí? e esse 3%? O que significa esse 3%? tipo, o que que significa esses 3%? Não é pro Ernesto, é pra todo mundo.*

***Ernesto:** Posso usar o mesmo exemplo que eu disse na aula passada, aquele meu professor de Biologia, talvez as crenças...as crenças dele bate de frente com a ciência, talvez.*

Ao dizer “ele taria errado?”, o estudante nos diz que não sabe o que significa os 3% (aquele que estão fora do consenso de 97% sobre o Aquecimento Global Antropogênico), desse modo, podemos entender que o ele da frase são os cientistas que discordam sobre o consenso científico, e que esses cientistas provavelmente estariam errados por representar o lado com menos concordantes sobre a questão científica, mas, ao utilizar a interrogação no fim da frase, o estudante Ernesto demonstra sua dúvida sobre esses pesquisadores estarem ou não errados.

Contudo, quando o estudante é novamente questionado sobre o que representa esses 3% discordantes, ele resgata um exemplo para responder ao questionamento. O estudante toca em uma questão interessante, a influência das crenças na aceitação da ciência. O trecho “as crenças dele bate de frente com a ciência, talvez” nos mostra que o “dele” são os cientistas influenciados pelas suas crenças, conforme o estudante, as crenças dos cientistas batem de frente com a ciência, resultando na negação de uma evidência científica.

Conforme Oreskes (2019), Allchin (2020) e Höttecke e Allchin (2020), conflitos ideológicos podem ser imbuídos nos resultados de pesquisas, conseqüentemente podendo deturpar uma evidência científica, como no caso do Dr. Manto Tshabalala Msimang (ver ponto 5.2.1. deste trabalho). Com isso percebemos que o estudante Ernesto sabe que existe o reflexo de questões subjetivas, como as crenças, na construção do conhecimento científico. Seu discurso também nos revela que esse conjunto de subjetividade pode refletir na negação de uma questão científica, desse modo, existe na memória discursiva do estudante a ideia de que a ciência não é neutra.

O professor busca novos exemplos para compreender outros discursos de outros estudantes sobre o significado dos 3% discordantes sobre um consenso, para isso, o professor introduz uma situação hipotética em uma futura sala de aula que esses licenciandos estarão lecionando.

***Professor:** É...é.....é um.. é um exemplo. Alguém poderia falar mais algum outro exemplo? Reparem, gente, esse é um questionamento importantíssimo, vocês que estão querendo se tornar professores, né, imaginem-se numa situação de sala de aula, num é, que aí o estudante de vocês...vai acontecer..pode ter certeza absoluta, em*

*algum momento da vida de docentes de vocês, vai acontecer, num é, o estudante vira pra você e fala 'ah, olha, professor, tem um consenso de 97%, mas existe 3% que não acredita'. E aí? o que você responde pra esse estudante?*

**Klaus:** *Ah, depende, né, Professor. Eu sou do contra então. Então acho que eu ia apoiar o cara que não acredita, cara, que gosto de...eu sou sempre do contra, cara, na discussão.*

**Professor:** *Então, bom, se você é sempre do contra, então vamos lá, o Klaus. Klaus, todo mundo acredita que a Terra é redonda, logo, como você é do contra, você acredita que ela é plana, é isso mesmo, Klaus? posso concluir isso?*

**Klaus:** *Ah, cara, eu posso procurar uns argumentos pra defender isso, hein.*

**Professor:** *É?*

**Klaus:** *é verdade, cara, tem uns argumento bom aí.*

**Professor:** *Então tá bom, então pessoal, a gente tem aqui alguém que acredita que a Terra é plana e que tem argumentos bons. Mas...mas isso é fato, existem argumentos bons pra defender que a Terra é plana. Cê num tá errado, tá? isso é verdade, assim, eu não tô falando que a Terra ela é plana, mas que existem bons argumentos existem. Da mesma forma que existem bons argumentos para dizer que a terra é o centro do sistema solar, e da mesma forma que existem excelentes argumentos pra dizer que....é..por exemplo, vacina causa autismo, tá? então a gente tem que ter...a gente tem que.....é.... às vezes ponderar...é....que argumentos são esses, né, não tô falando que são argumentos ruins, são argumentos bons, né, nesse sentido tem que ponderar, mas eu entendi, o Klaus ele...ele é uma pessoa cética, né, assim...você...você...pelo...pelo seu posicionamento você tá..você tá falando que de certa forma a gente tem que ser cético. Eu concordo, não discordo de você não, tá.*

**Klaus:** *O lado da discorda é legal, né, cara, se não tem alguém que discorda, num tem discussão, né.*

Nesse trecho, percebemos que Klaus afirma que em uma discussão é do contra, desse modo, o que ele nos diz é que, quando um dos seus estudantes questionar sobre a existência de um consenso de 97% e que 3% dos cientistas divergem, ele vai apoiar o lado minoritário, ou seja, o lado dos 3%. Com essa afirmação, Klaus também nos diz que o consenso não deve ser ouvido, e sim as vozes que discordam sobre ele. Mas o que Klaus não percebe é que a comunidade científica já se encarregou desse debate, sendo este encerrado após os argumentos de cada lado passarem pelo escrutínio da comunidade científica, com isso, chegando a um consenso sobre a questão científica antes debatida.

Contudo, não podemos afirmar se de fato o estudante acredita naquilo que ele se propõe defender na discussão, pois quando ele assinala “eu sou do contra [...]na discussão”, não fica claro que se fora do debate o estudante assume outra posição, ao que tudo indica é que em uma discussão ele gosta de ser do contra para provocar o debate, como ele mesmo afirma, ele gosta de ser do contra. Com isso, o estudante em uma discussão representa uma voz discordante, independente do assunto debatido, desse modo, a relação de força produzida por esse estudante será sempre a de um sujeito que vai na contramão do que é posto em debate.

O estudante é novamente desafiado pelo professor sobre sua posição de opositor em um debate, sendo Klaus colocado como um defensor da Terra plana, visto que é consenso entre os especialistas que a Terra é redonda e que Klaus é o sujeito que sempre defende o lado oposto.

Ao responder sobre a situação criada pelo professor, o estudante Klaus menciona a existência de bons argumentos sobre a Terra ser plana, contudo, ele não afirma acreditar nesses argumentos, o que ele nos diz é que existem bons argumentos para defender a ideia de Terra plana e que ele utilizaria em um debate.

Repare que o estudante constrói seu discurso dizendo “eu posso procurar uns argumentos pra defender isso”, isso demonstra que seu papel, ao que tudo indica, no discurso, é apenas o de defender um argumento antagônico àquele defendido pela maioria, com isso, podemos depreender que Klaus não é um negacionista de fatos bem estabelecidos e sim **está** assumindo o papel de um negacionista desses fatos, em um debate, isto é, fora de um debate, ao que tudo indica, Klaus assume um novo papel, um diferente daquele assumido no debate. Como é dito pelo estudante, sem um lado discordante não há debate.

Entretanto, o que podemos notar é que o estudante Klaus não reflete sobre o impacto do seu posicionamento em uma sala de aula, Klaus apenas está interessado no debate que pode promover, mas ao falar da posição de professor, seu discurso assumirá, por meio da relação de força, um caráter de autoridade, desse modo, os estudantes do Ensino Médio poderão compreender que o posicionamento de Klaus, enquanto professor, é aceito no âmbito da comunidade científica.

O estudante Otávio entra na discussão para apresentar uma nova ideia sobre o porquê que existe pessoas que discordam sobre uma evidência científica. O estudante menciona que o que pode justificar o fato de existir pessoas negacionistas não é de cunho científico e sim de cunho subjetivo.

***Otávio:** Eu acho assim, que... tem muita gent...tem muitos que não acredita, eles não acreditam em...em fundamentos, então...cada um com sua opinião, tendeu?*

***Professor:** Você acha que esses 3% que eu falei, ô Otávio, eles podem se enquadrar nesse tipo de pessoas, assim, que tem a opinião dele formada?*

***Otávio:** Ateísmo, religiosidade, entendeu? é só....num é só um grupo, tem vários outros grupos que possam tá englobado, entendeu?*

Notamos que Otávio sinaliza um ponto importante, a existência de fatores subjetivos no processo de julgamento de uma evidência científica. Conforme o estudante, as pessoas que negam um consenso não levam em consideração “fundamentos”, ou seja, essas pessoas não consideram as credenciais e *expertise* de quem está falando, e sim julgam uma evidência direcionados pela sua identidade, ideologia, crenças e outros fatores subjetivos. Como afirmam Höttecke e Allchin (2020), o cidadão não especialista julgam as informações científicas com base na sua confirmação ideológica e raciocínio motivado.

Em sua segunda resposta, Ernesto demonstra que tipo de ação realizaria com seus estudantes do Ensino Médio para que uma decisão fosse tomada.

*Ernesto: [leitura da resposta da segunda questão] Aí a gente volta pra...pra questão de cima, eu basicamente induziria ele a...a saber quem que é o especialista do assunto ou se basear nele.*

Conforme o estudante Ernesto, para que seu estudante seja capaz de identificar o lado correto da situação proposta na atividade, é necessário verificar quem é o especialista do assunto debatido no vídeo. Observamos que a formação discursiva, desse discurso, encaminha-se para questões sociais, desse modo, notamos que Ernesto já compreende a importância de ouvir um especialista. De acordo com o estudante, para decidir sobre uma questão científica é necessário se embasar pela voz de um cientista especialista que seja porta-voz do consenso científico, isto é, as vozes de qualquer outro cientista que não seja um especialista não são válidas, visto que esse cientista não tem credenciais e nem artigos publicados na área de debate. Contudo, não notamos, por exemplo, quais estratégias seriam promovidas para que esse estudante, que apresentou sua dúvida ao Ernesto, encontre informações sobre o histórico acadêmico e profissional das pessoas presentes no vídeo visto.

#### 7.2.6. Discussão da questão bônus

Todos os estudantes realizaram comentários sobre a questão bônus, embora não tenham enviado um esboço de resposta, previamente, via e-mail. Quem iniciou essa etapa foi o estudante André.

*André: Então... é..... eu sugeriria que ela fosse...fosse ao exame..fosse ao médico..fosse buscar a...a informação ou...é...de um especialista, que seria um médico.*

*Professor: Você acha que um médico é um especialista?*

*André: Com certeza. Ele....ele estudou pra isso.*

*Professor: Ok. Então... então assim, você... a sua sugestão pra ela é que procurasse um médico, procurasse um especialista, é isso?*

*André: exatamente.*

*Professor: E a partir do que da..da..dessa procura ela tomasse uma decisão?*

*André: exatamente.*

*Professor: Só que ela não quer procurar um especialista, ela quer ouvir de você, por que ela não confia em médico mais. Essa pessoa teve péssimas experiências com médicos, e ela não confia mais em médico. Ela quer ouvir de você, André. Porque ela ouviu...ela ficou sabendo que você André, faz licenciatura em física, né, ou seja, entende de ciências, e de acordo com ela você é uma pessoa confiável, vocês são amigos há vários anos, num é, e ela confia no seu discernimento, no seu julgamento.*

*André: é uma constatação meio bisonha, mas ok.*

*Professor: Ó, ela pode tá errada.....ela pode tá errada....*

*André: ok, ah, beleza, eu vou aceitar, como amigo que conhece a pessoa há muito tempo eu recomendaria que fosse fazer o exame, porque pensa..que a diferença de idade é 10 anos, se você passa esses 10 anos sem...sem fazer o exame, sem ter a*

*constatação, a confirmação de que você não tem problema algum, então.... é...é mais fácil de você ficar tranquilo, agora pensa que esperar até...ter uma certa idade, ou seja, esperar 10 anos pra você fazer, e se nesses 10 anos você já desenvolveu a doença? então é mais fácil você fazer na idade..na idade que ela está, que no caso é 40 anos, se eu não tô enganado, ela faz o exame, e se não tiver nenhum problema, aí...aí sim ela pode ficar tranquila e...e pensar daqui dez anos ela vai fazer o exame. Eu sei que ainda é muito tempo, mas...*

**Professor:** *Legal, André, o seu raciocínio está muito legal, muito bacana, gostei, só que você esqueceu de um ponto, tá, o próprio exame em si, ele acarreta riscos, tá escrito lá. O exame em si, ele tem radiação excessiva, e acarreta riscos, tá, lá na [leitura da parte]. Eu só tô lembrando a todos, não só você, mas a todos, assim..que repara, que se for um exame de sangue, por exemplo, eu vou lá e tiro sangue, num é, eu faria, com 40 anos, mesmo que falassem que num é necessário, 'num é necessário fazer o exame..fazer com 50', só que...é... aí tem esses riscos inerentes também, entendeu? Eu...eu só coloquei essa problemática pra confundir mais ainda a cabeça de vocês, tá.*

**André:** *Claro, mas é uma questão meio óbvia, pensa que mesmo com os riscos que o equipamento tenha, e...se a pessoa...se a mulher... ela tiver mesmo com problema, será diagnosticado, ela vai correr atrás do tratamento, e os riscos inerentes ao equipamento pode....pode...pode ocasionar futuramente o problema, mas o problema é saber se ela tá com algum...algum problema agora, entendeu? o agora é o que é importante, o futuro ela....ela refaz o exame, faz de novo.*

Primeiramente, notamos que o estudante vê um médico como um especialista da situação apresentada na questão bônus, ou seja, para o estudante, o médico quem deveria ser consultado para orientar a mulher sobre a realização ou não do exame de mamografia aos 40 anos de idade, pois, de acordo com André, ele é um especialista no assunto. Com isso, observamos que o que é mobilizado pela memória discursiva do estudante é a ideia de que todo médico é especialista sobre questões que envolvem a saúde humana.

O autor Allchin (2012a) afirma que a maioria dos médicos não são médicos pesquisadores, desse modo, não são especialistas em alguns casos, por exemplo, na questão do exame de mamografia e testes de rastreamento de câncer, os médicos não são especialistas. Como nos afirma o autor “Embora possam estar bem situados para interpretar e explicar os resultados da pesquisa, eles não têm necessariamente o fundo investigativo e estatístico apropriado para avaliá-los” (ALLCHIN, 2012a, p. 360, tradução nossa).

Desse modo, quando o estudante fala “ele estudou pra isso”, ele nos diz que o médico, ao concluir sua graduação, já tem autoridade para debater qualquer questão de saúde pública, pois seus anos de estudos já atribui ao médico a posição de especialista. Contudo, um médico só se torna um pesquisador quando se aprofunda na prática investigativa, conforme Rosenberg (1999), o pesquisador cientista (clínico ou médico) é aquele que dedica grande parte do seu esforço profissional desenvolvendo investigações sobre a saúde e doenças, por meio de pesquisa.

Seguindo o discurso, o estudante afirma que a mulher deveria realizar o exame de mamografia, sendo uma garantia para ela, ao conseguir diagnosticar ou descartar a probabilidade de um câncer de mama aos 40 anos, todavia, o estudante desconsidera os riscos inerente desse tipo de exame e as recomendações realizadas pelo Ministério da Saúde e pela Associação Médica Brasileira, instituições especialistas na área da saúde.

O que podemos depreender da fala do estudante é que a autoridade de instituições especialistas, como o Ministério da Saúde e a Associação Médica Brasileira, não é suficiente para discernir em questões científicas, o que conta mais na hora desse discernimento são fatores pessoais, no caso apresentado pelo estudante, o condutor da decisão é o medo. O medo é uma emoção inerente ao ser humano (BAPTISTA; CARVALHO; LORY, 2005). Conforme os autores, é considerado medo “[...]quando existe um estímulo desencadeador externo óbvio que provoca comportamento de fuga ou evitação [...]” (BAPTISTA; CARVALHO; LORY, 2005, p. 268).

Quando olhamos para o trecho do discurso do estudante que fala “esperar 10 anos pra você fazer, e se nesses 10 anos você já desenvolveu a doença?” o que podemos observar é a existência de um comportamento de fuga ou evitação de um possível diagnóstico da doença, ou seja, o medo de desenvolver um câncer durante esses 10 anos é o que conduz a decisão de fazer o exame de mamografia aos 40 anos, independente do risco inerente e das orientações do Ministério da Saúde e da Associação Médica Brasileira. Como assinalado pelo estudante “o agora é o que é importante”, isto é, o que importa é realizar o exame aos 40 anos para tranquilizar a mulher da situação.

Já a estudante Esmeralda realiza uma análise diferente da realizada por André, contudo, a decisão converge com a do seu colega. O discurso da estudante se constrói tomando como base alguns preceitos de uma investigação, porém de forma introdutória, buscando o porquê que da mulher em questão deveria ou não realizar o exame.

*Esmeralda: Ah, professor, depois de ler a pergunta aí, e ouvir a resposta do André, eu acho que nada é...se você..... igual o senhor falou, se é uma amiga, ela confia em mim, e ela acha que eu sei de ciências, então vamos pagar um pouquinho de médico aí, vamos fazer algumas perguntas pra ela, eu perguntaria, inclusive mês que vem é outubro rosa, falam bastante do exame de toque, ia falar 'porque que cê tá querendo fazer?' Porque é...isso não deixa de ser uma manutenção preditiva do nosso corpo, né, a gente tá tentando predizer uma falha, quer dizer preventiva, desculpa, a gente tá tentando prevenir uma falha, então eu perguntaria 'por que que cê tá querendo fazer?' 'só porque falam pra fazer?' 'é...você sente algum sintoma?' 'você já fez aquele exame de toque, você sente alguma coisa?' Se ela falar 'não, ó, eu tô sentindo algumas coisas esquisitas ultimamente' eu ia falar 'pô, faça mesmo'. Agora se for só porque é...falam pra fazer, eu diria pra ela num....num fazer não.*

*Professor: Mas quem fala pra fazer, Esmeralda?*

*Esmeralda: O ministério da Saúde, tem tudo pra fazer mamografia quando chega 40 anos, aqueles folders e cartazes e afins.*

*Professor: Não...não, Esmeralda, olha só, vamos voltar lá na questão, hein, eu tô falando que pra gente pensar...olha só, é assim [no entanto...]*

*Esmeralda: Enfim, no geral, é.. agora o final lá que cê coloca tipo 'ah, teve uma amiga em comum que foi diagnosticada,é.. com câncer de mama aos 43 anos'. Eu acho que ela deveria sim fazer o exame, porque parando pra pensar no aspecto se é sua amiga, provavelmente, a gente vai se preocupar de uma forma ou outra, e o exame nunca é demais. Cê tá falando sobre exposição à radiação, a gente.....e o inerente risco de câncer, a gente se expõe a muita coisa hoje e tudo tem um risco de câncer, basicamente, então, acho que é...é um peso na balança.*

Repare que a estudante, com intuito de ajudar a sua amiga hipotética, busca algumas respostas para alguns questionamentos, conforme Esmeralda, esse papel que ela assume é similar ao exercido por um médico, desse modo, o que a estudante busca aplicar um pequeno questionário com sua amiga para saber se ela deve ou não realizar o exame de mamografia. Por meio dos questionamentos, Esmeralda busca verificar algum motivo plausível para justificar a vontade de sua amiga. Observamos que a formação discursiva que encaminha o discurso da estudante é para o autoexame. Os questionamentos realizados por ela são similares àqueles ensinados em momentos de educação social no mês do outubro rosa (mês destinado à mobilização social sobre o câncer de mama). Essa mobilização social normalmente é divulgada pelas mídias, sendo criadas diversas matérias para disseminar informações sobre a doença.

De acordo com Assis, Santos e Migowski (2020) os temas mais presentes nessas matérias nacionais, no mês de outubro, publicados no ano de 2017, são questões sobre o próprio outubro rosa, ações de mobilização, ações solidárias, questões sobre detecção precoce, aspectos epidemiológicos, etc. Nessa investigação, as autoras observaram que as mensagens centrais das matérias orientam as mulheres a ficarem atentas nas suas mamas, sendo esse tema presente em 63,4% das matérias. Com isso, notamos que aqueles questionamentos realizados pela Esmeralda estão intimamente relacionados aos ensinados em matérias e ações sociais divulgadas na sociedade, no mês do outubro rosa.

Outro trecho que podemos perceber que o discurso da estudante está apoiado nessas informações divulgadas no mês de outubro, é aquele onde é dito “[...]O ministério da Saúde [...]aqueles folders e cartazes e afins”. Por meio desse trecho, reparamos que o que nos é dito é que esses canais são os responsáveis em nos dizem para realizar o exame de mamografia aos 40 anos. Todavia, podemos ver um equívoco da estudante ao dizer que o Ministério da Saúde orienta a realização do exame de mamografia aos 40 anos, esse equívoco nos mostra que o que ficou guardado na memória da estudante foram as orientações feitas por outros canais mais frequentes no cotidiano dela, fazendo com que Esmeralda concluísse que o próprio Ministério da Saúde estava enquadrado nos canais que recomendam a idade de 40 anos.

Após mencionar os canais de divulgação, a estudante constrói seu discurso, aconselhando sua amiga hipotética. Nesse discurso, ela desconsidera as orientações realizadas pelo Ministério da Saúde e pela Associação Médica Brasileira, instituições com autoridade no assunto. Notamos que o que orientou seu conselho foram questões emocionais. Segundo a estudante, se uma mulher foi diagnosticada aos 43 anos com câncer de mama, logo é motivo suficiente para realizar o exame, pois o contato próximo com esse caso amplia o medo, e se amplia o medo, logo é necessário minimizar a probabilidade de um diagnóstico de um câncer. Contudo, Nelson *et al.* (2016) e Migowski *et al.* (2018) demonstram que não há evidências de que a realização do exame de mamografia, aos 40 anos, traz algum tipo de benefícios ou alguma redução da mortalidade por câncer de mama.

O medo de ser uma mulher diagnosticada com câncer antes dos 50 anos é notório, no conselho apresentado pela estudante. Todavia, o que não é levado em consideração são os fatores de riscos associados ao aumento do desenvolvimento do câncer de mama, tais como características genéticas e fatores de riscos associados à vida reprodutiva (BORGHESAN; PELLOSO; CARVALHO, 2008). Embora haja evidências de um aumento de câncer de mama em mulheres mais jovens, onde uma a cada onze mulheres jovens brasileiras desenvolverá câncer de mama em algum momento, o que é sinalizado, nos estudos, é que há uma incidência maior em mulheres por volta dos 50 anos e uma incidência pequena em mulheres antes dos 30 anos (SABBI, 2002; BORGHESAN; PELLOSO; CARVALHO, 2008).

Outra coisa que observamos no discurso da Esmeralda é a desconsideração dos riscos ocasionado pelo exame de mamografia, segundo a estudante, atualmente a gente já se expõe a muitas situações que ocasionam o mesmo risco promovido pelo exame, com isso, não é um ponto a ser considerado na hora de tomar a decisão. Contudo, como sinalizado anteriormente, não há nenhuma comprovação que demonstre benefícios em realizar o exame de mamografia antes dos 40 anos, desse modo, realizá-lo nessa idade apenas aumentaria os riscos associados ao exame (NELSON *et al.*, 2016; MIGOWSKI *et al.*, 2018). De acordo com o Ministério da Saúde, há um aumento do risco em mulheres rastreadas a partir dos 40 anos, sendo ocasionado pela “[...]dose cumulativa recebida em função do maior número de anos em rastreamento” (INCA, 2015, p. 44).

Já o estudante Klaus, assim como seus outros colegas, concorda na realização do exame aos 40 anos. Todavia, seu discurso toca em uma questão não levantada anteriormente, a educação formal sobre o exame de mamografia e a doença.

*Klaus: Então, Professor...*

**Professor:** *O Jonas..cê trabalha com enfermagem, né, Jonas?*

**Klaus:** *ó...então, cara. eu no meu ponto de vista, cara, alguém orientar uma pessoa a que.. é...igual cê tinha comentado lá que o rapaz falou, que não..pra não fazer isso e aquilo, eu num sei, né, cara, eu sou da área, então eu assim..eu acho...eu acho que eu tenho ponto de vista diferente, assim, falar que a pessoa tá totalmente louca, né, falar pra outra não fazer, mas quem não tem conhecimento e num é da área, assim, às vez num sabe a importância, né, não teve uma educação assim... entender, sabe, a importância disso, porque querendo ou não isso não se ensina na escola, né, essa parte de saúde tem muita coisa, que eu penso assim, que a escola deixa muito de..de ensinar coisas que a gente devia saber pra vida, né, por exemplo, como guardar dinheiro, gerenciar dinheiro, coisas assim, que a gente usa muito na vida e que eu acho que deveria ter um foco mais na escola, principalmente na parte da saúde, os cuidados, entendeu, por exemplo, vai chegando certa idade, tal exame que a gente tem que fazer, exame de rotina, isso e aquilo, então acho que a escola e geralmente quem tem esse conhecimento mesmo, sabe a importância desse conhecimento é quem tá na área, né, o pessoal da saúde que faz as campanhas, que demonstram...tenta se mostra a importância, passa batido, mesmo com acompanhamento, vamos supor, você faz acompanhamento, às vezes você vai lá..você busca, né, faz uma busca ativa, procura pessoas de tal idade que ainda não fez tal exame, você vai atrás, sabe, de conversar, e tem muita gente que dar calote, viu, tem muita gente que foge assim, mente pra nós, é complicado, cara. Num..num é simples assim não.*

**Professor:** *Mas assim, você recomendaria ou não ela fazer o exame?*

**Klaus:** *ah lógico, né. Com toda certeza, né.*

Nas partes iniciais do discurso, podemos perceber que Klaus quando é assinalado pelo estudante que ele não é da área, percebemos que o que ele nos diz é que ele não se enquadra no campo da medicina, ou ainda, que ele não é um médico para falar com propriedade sobre o assunto. O que podemos perceber, inicialmente, é a noção de especialista sendo mobilizada pela memória discursiva do estudante, todos os dizeres anteriores sendo materializado no discurso do estudante sobre o que seria um médico, uma pessoa com autoridade sobre o campo da saúde. Dessa forma, observamos que essa noção do estudante Klaus sobre um médico é comum aos outros estudantes da disciplina.

O estudante mesmo não sendo da área, ele tem um ponto de vista, como chamado por ele no discurso. No trecho onde é expressado esse ponto de vista do estudante, notamos que Klaus é favorável à realização do exame de mamografia aos 40 anos, conforme o estudante, aconselhar o contrário é assumir o papel de louco. O termo louco, no discurso de Klaus, caracteriza aquela pessoa que diz “você não deve realizar o exame aos 40 anos”, sendo assim, qualquer pessoa que diz o contrário da frase anterior é alguém sensato, ou seja, depreendendo do discurso de Klaus, podemos afirmar que o estudante não é louco, pois não orienta alguém a não realizar o exame de mamografia, ou dito de outra forma, Klaus é uma pessoa sensata visto que orienta a realização do exame de mamografia aos 40 anos.

Essa ideia, mobilizada pela memória discursiva, de realização do exame de mamografia e rastreamento do câncer aos 40 anos, apresentada pelo estudante, pode ser resultante das informações divulgadas sobre a temática nas mídias, conforme Assis, Santos e Migowski

(2020), em 2017, matérias com recomendações para a realização do exame de mamografia e testes de rastreamentos de câncer aos 40 anos representavam um total de 34,3% das matérias divulgadas, enquanto a recomendação governamental de rastreamento bienal a partir de 50 anos foi citada em 17,5% das matérias, desse modo, observa-se uma representatividade expressiva de recomendações inadequadas, nessas mídias.

O estudante justifica uma possível causa de existir pessoas que aconselham a não realização do exame aos 40 anos, conforme o estudante, essas pessoas não sabem a importância da realização ou talvez não tiveram uma educação para compreender essa importância. Para combater essa realidade, Klaus aponta uma possível solução para o problema, a educação formal. De acordo com o estudante, diversos temas que são de fundamental importância, no cotidiano das pessoas, não são trabalhados nas escolas, como citado por ele, questões como a educação financeira e Saúde. No que concerne à área da saúde, o estudante afirma que a escola deveria ter como foco a elucidação de alguns pontos, como quais exames devem ser realizados ao chegar em uma idade *x* ou quais exames de rotina devem ser realizados. Dessa forma, quando Klaus constrói seu discurso, notamos que ele responsabiliza a educação formal para mediar os conhecimentos necessários sobre questões que refletem diretamente no cotidiano dos estudantes.

Contudo, o que observamos no discurso do estudante é a desconsideração das orientações realizadas pelo Ministério da Saúde e pela Associação Médica Brasileira. Essa ação de desconsiderar as orientações dessas instituições pode nos sugerir que o estudante Klaus, assim como os outros estudantes, desconhece a autoridade dessas instituições. Logo, o que podemos depreender é que, ao ler a situação apresentada na questão proposta pelo professor da disciplina, o estudante toma como correto a orientação de realização do exame aos 40 anos apresentada pelos médicos praticantes divulgada em uma reportagem na revista Saúde da Mulher. Ao tomar como correto essas orientações, o que podemos depreender é que o estudante aceita os médicos como porta-vozes especialistas.

Outro estudante que expressou sua ideia foi o Jonas, assim como os outros, ele aconselharia a mulher da situação, apresentada na questão, a realizar o exame de mamografia.

*Jonas: Eu falaria pra ela fazer o exame.*

*Professor: Por que, Jonas?*

*Jonas: Melhor prevenir do que remediar, é.... vou usar o meu...como que fala? ah.... eu esqueci o nome da palavra, mas é quando.....ah, eu esqueci a palavra.*

De acordo com Jonas, realizar o exame de mamografia seria uma ação para prevenir um possível diagnóstico de câncer de mama no futuro. A expressão utilizada “melhor prevenir do

que remediar” é um ditado popular muito utilizado, e, quando aplicado em questões de saúde, lembra a importância da prevenção (GOMES, 2018). Entretanto, é importante ressaltar que é necessário que haja evidências sobre benefícios da realização do exame de mamografia antes dos 50 anos, e, até o atual momento, não há nenhuma evidência desse tipo (NELSON *et al.*, 2016; MIGOWSKI *et al.*, 2018). De acordo com Ministério da Saúde, os possíveis danos superam os possíveis benefícios na realização do rastreamento com mamografia em mulheres com menos de 50 anos (INCA, 2015).

O estudante Ernesto concorda com Jonas e utiliza o mesmo ditado popular dito anteriormente pelo estudante, entretanto, diferentemente de Jonas, o estudante refletiria sobre dois pontos, como veremos no discurso abaixo. Em seu discurso, Ernesto assume o papel de um leigo, desse modo, a relação de força exercida no discurso seria o de alguém que desconhece sobre o assunto debatido.

*Ernesto: Então, res...respondendo de uma forma leiga, eu falaria pra ela fazer o exame sim, porque eu concordo com Jonas, antes prevenir do que remediar, só que a gente tem dois pontos: um é o ministério da saúde e a associação médica mandando eu esperar até os 50 anos e a outra a revista da mulher, né? se eu não me engano, então eu acredito que eu iria verificar cada um dos pontos, quem era os responsáveis por tá falando de cada...de cada lado, e tomaria a...a decisão baseado na...no.... em quem são,, né. Se são ou não especialista da área.*

*Professor: Entendi, então você....assim, antes de dar... você recomendaria que ela fizesse, mas assim, antes disso você iria pesquisar esses dois...é....essas duas é...instituições que estão colocadas lá?*

*Ernesto: Com certeza, por exemplo, O Ministério da Saúde mesmo a gente pode ter quase certeza que vai ter um viés político, em quase tudo que... que eles recomendam, num é. Então eu pesquisaria antes.*

Embora o estudante ache que seja melhor prevenir um diagnóstico de câncer, ou seja, é melhor realizar o exame de mamografia aos 40 anos, notamos que antes de decidir sobre a questão, Ernesto afirma que é necessário realizar uma busca sobre as vozes que orientam a realização do exame por mulheres de 50 anos a 69 anos (o Ministério da Saúde e a Associação Médica Brasileira) e sobre as vozes que orientam a realização do exame aos 40 anos (os médicos praticantes que divulgaram suas orientações na revista Saúde da mulher).

Conforme o estudante, a busca prévia é importante para verificar quem são essas pessoas que estão por detrás das orientações, quais pontos são argumentados por cada lado, e quem é um especialista. Por meio da constituição do discurso do estudante, observamos que Ernesto compreende alguns elementos importantes para o julgamento de uma informação científica, o estudante demonstra que a confiabilidade e credibilidade sobre as orientações apresentadas devem ser julgada por meio da *expertise* de quem fala.

O estudante também expressa uma preocupação sobre um possível viés político apresentado pelo Ministério da Saúde, de acordo com Ernesto “[...]a gente pode ter quase certeza que vai ter um viés político, em quase tudo que... que eles recomendam, num é [...]”. Nesse fragmento, observamos que, ao construir seu discurso, o estudante possui uma desconfiança sobre falas que advém de Ministérios do Governo Federal, isso pode ser consequência do atual governo.

Conforme Gonçalves (2020) o governo de Bolsonaro é totalmente instável, como podemos notar diariamente por meio das notícias. E no que diz respeito ao Ministério da Saúde, até o ano de 2020, havia inúmeras mudanças no cargo de ministro da saúde, além de uma quantidade expressiva de militares ocupando cargos no Ministério da Saúde. De acordo com Gonçalves (2020), essa ocupação por militares tem um peso político e simbólico grandioso. O autor também aponta a influência direta do presidente Bolsonaro no Ministério da Saúde, por exemplo, desqualificando publicamente seus ex-ministros, ao indicar a cloroquina como solução para a COVID-19, mesmo havendo evidências científicas da ineficiência da cloroquina no combate à doença. Desse modo, notamos que as condições de produção vivenciadas, no atual contexto político do Brasil, pelo estudante moldaram a construção do seu discurso.

O estudante Otávio finaliza essa etapa de discussão sobre a questão bônus, e assim como todos os outros estudantes, Otávio é a favor da realização do exame de mamografia em mulheres abaixo de 50 anos. O que molda seu discurso é um fato familiar vivenciado por ele.

*Otávio: Pelo meu... eu coloquei na resposta aí, pelo..pelo Ministério da Saúde e o INCA, eles aconselham que não, né, mas, é.....eu tenho parente...*

*Professor: Ministério da saúde e associação brasileira de médicos.*

*Otávio: Isso, Aconselham que não porque..por causa da radiação, a exposição pode gerar é..falso negativo ou positivo, e a pessoa não esteja com...realmente com câncer, tendeu? mas eu tenho casos na..na família que as pessoas foi diagnosticada com 23 anos de idade.*

*Professor: 23 anos?*

*Otávio: 23 anos.*

*Professor: mas câncer de mama também?*

*Otávio: câncer de mama, as duas mamas. Então assim, fica meio em quem acreditar, entendeu?*

Conforme o estudante, embora haja a recomendação da realização do exame de mamografia, em mulheres entre 50 e 69 anos de idade, pelo Ministério da Saúde e pela Associação Médica Brasileira, ele não consegue decidir se elas são ou não instituições credíveis. Como justificativa dessa afirmação, Otávio utiliza como exemplo um caso particular, sendo revelado que ele teve em sua família um caso de uma mulher diagnosticada aos 23 anos com câncer de mama. Podemos observar essa desconfiança quando o estudante fala “fica meio

em quem acreditar”. O que ele nos diz é que não sabe qual dos dois lados estão corretos (o Ministério da Saúde e Associação Médica Brasileira ou os médicos praticantes), ou ainda, esse trecho pode nos dizer que o estudante não sabe qual dos dois lados são especialistas no assunto.

Notamos que a formação discursiva do discurso do estudante encaminha-se para uma evidência anedótica, desse modo, o que orientou a sua tomada de decisão na realização ou não do exame de mamografia aos 40 anos foi uma experiência vivenciada pelo estudante, sendo assim, a decisão não toca pontos científicos. Conseguimos verificar que o discurso de Otávio é parecido com o de Esmeralda, no que diz respeito a utilizar um caso de diagnóstico de câncer de mama em idade precoce.

Contudo, assim como Esmeralda, o estudante Otávio desconsidera os fatores de riscos para o câncer de mama e as evidências que demonstram a sua baixa incidência em mulheres jovens (SANTOS, 2013; INCA, 2015; PESSOA *et al.*, 2015). De acordo com Santos (2013) existem fatores de riscos ambientais, como as variáveis reprodutivas e exposição hormonal, e fatores genéticos, como o câncer de mama hereditário, e, conforme Pessoa *et al.* (2015), o diagnóstico para o câncer de mama, em mulheres mais jovens, por ser incomum nessa idade, precisa de um alto índice de suspeição clínica. Desse modo, mulheres jovens podem ser diagnosticadas com câncer de mama, contudo, os estudos demonstram uma frequência 9 vezes maior em mulheres menopausadas (acima de 50 anos) quando comparadas com mulheres jovens (abaixo de 40 anos) (PESSOA *et al.*, 2015).

### 7.3. Análise da aula 3

As perguntas que motivaram as discussões realizadas na terceira aula, como demonstrado no Quadro 3, foram os seguintes:

- 1) Suponha uma situação de sala de aula na qual um estudante seu diz que após assistir o vídeo no link <https://www.youtube.com/watch?v=vjpv2fftAPI&t=19> tornou-se um cético sobre as causas antropogênicas para o aquecimento global. Dessa forma, o seu estudante passou a acreditar que o Aquecimento Global antropogênico é uma farsa. Levando em consideração o texto lido e o vídeo assistido, escolha uma das opções (A ou B) abaixo e responda  
A) Caso você não concorde com o posicionamento de seu estudante, quais argumentos, estratégias, critérios etc. você elaboraria para contra-argumentar o seu estudante?

B) Caso você concorde com o posicionamento do seu estudante, ou seja, de que o aquecimento global antropogênico é uma farsa, quais argumentos, estratégias, critérios, etc., você elaboraria para reforçar o posicionamento de seu estudante?

2) O Professor da USP entrevistado no vídeo é um especialista no tema das mudanças climáticas? Justifique detalhadamente.

### 7.3.1. O discurso do Klaus

O estudante Klaus foi o único que concordou com o posicionamento do estudante hipotético apresentado na primeira questão, isto é, Klaus concorda que o Aquecimento Global Antropogênico é uma farsa. Notamos que o estudante constrói seu discurso englobando questões naturais que refletem no Aquecimento Global.

**Klaus:** [leitura da resposta da primeira questão] [releitura do 1º parágrafo da resposta] Ou seja, embora a gente tá liberando carbono, a gente também tem uma enorme..enorme quantidade de plantação, vamos supor, plantação de animais, gado, pessoas, então assim, é... ainda assim parte desse carbono é utilizado, né, pela..pelos seres vivos. [leitura do último parágrafo da sua resposta]. “De fato existe uma grande influência muito mais significativa de vulcões e o próprio ciclo de corrente oceânica na alteração da temperatura da terra do que o próprio carbono. Se existe um maior número de atividades vulcânicas acontecendo, isso quer dizer maior alteração também na temperatura de correntes marítimas inclusive na movimentação de placas tectônicas, o que também influencia a corrente marítima. Isso quer dizer que a própria natureza da terra já influencia em sua temperatura por si só. Outro fenômeno interessante é o fato de a ação do magma no interior da terra influencia diretamente no campo magnético da terra, o que altera o número de radiação vinda do sol”. Porque parte da radiação é desviada pelo campo magnético, que se tem uma alteração vulcânica, por exemplo, o magma, né, que é o que forma o campo magnético da Terra, se tem uma alteração também na radiação vinda do sol, então pode absorver mais ou refletir mais, dependendo desse campo magnético.

**Professor:** De onde você tirou essas informações? pelo amor de Deus, não fala que cê tirou isso da sua cabeça não.

**Klaus:** Realmente eu não marquei a fonte, é que eu não sabia que era pra marcar também, né..a fonte do...

**Professor:** mas você tirou de algum site da internet, né?

**Klaus:** É, na realidade já é um conhecimento que eu já estudei faz um tempinho, já faz tempo, na própria física eu já vi isso daí nas aulas, né, essa questão do...da...até que forma as aurora boreal lá, eu já tinha pesquisado antes também sobre esse campo magnético, até então, é uma coisa assim que na verdade eu num pesquisei de nov..novamente, é uma coisa que eu já sabia, que eu já tinha estudado, né.

Perceba que a repetição formal é quem inscreve o discurso do estudante, materializando nele diversas ideias já lidas anteriormente, nas pesquisas realizadas pelo estudante em momentos anteriores. O que é reproduzido, como forma de afirmações e com palavras modificadas, é que são os eventos naturais que refletem no clima do planeta Terra, sendo a influência desses muito maiores do que as ações humanas.

Os eventos naturais que podemos identificar na explicação do estudante são as atividades vulcânicas, a ação do magma no interior da Terra e o ciclo da corrente oceânica. E, conforme o estudante, todos os efeitos produzidos por esses eventos naturais se sobrepõem aos efeitos produzidos pelas ações antropogênicas que liberam carbono na atmosfera. Essa sobreposição é demonstrada, no discurso, quando se utiliza a conjunção concessiva “embora”. O efeito de sentido produzido, no leitor, pela inserção dessa conjunção, não deixa margem para nenhuma expectativa ser criada, pois o “embora” já sinaliza que o que vem depois da frase iniciada se justapõe ao que é dito inicialmente, dito de outro modo, mesmo que as ações humanas reflitam no clima da Terra, o que de fato rege o Aquecimento Global são os eventos naturais ocorridos no planeta.

Embora haja de fato inúmeros trabalhos que defendam que o Aquecimento Global seja resultado de atividades naturais, como exemplo o de Molion (2008), Machado e Felício (2011) e Carneiro e Toniolo (2012), indo na contramão do consenso científico estabelecido na comunidade científica, trabalhos como de Oreskes (2004), ao analisar um total de 928 artigos científicos, evidenciou que nenhum desses discordam sobre a relação entre as ações antropogênicas e as mudanças climáticas, e um total de 75% desses artigos analisados endossam essa relação da ação humana com as MCs. Desse modo, o consenso sobre a problemática já foi estabelecido entre os especialistas, mas isso não quer dizer que não há vozes discordantes, como evidenciamos em diversos momentos dessa pesquisa, contudo, as razões para a discordância, em sua maioria, não são de cunho científico, e sim subjetivo, ler Oreskes e Conway (2010) e Oreskes (2019).

Nessa reposta apresentada por Klaus, observamos que o estudante assume o papel, no debate, da oposição, isso é justificado pelo próprio estudante na aula 2. De acordo com Klaus, sem o lado da oposição não há debate, desse modo, questionamo-nos novamente, o estudante está apenas interpretando um papel? Como assinalamos, ao que tudo indica, sim, dessa forma, os argumentos apresentados por ele são apenas parte do processo de interpretação, parte do roteiro de Klaus. Podemos olhar Klaus como um ator, mas não qualquer ator, no roteiro da peça, há sempre um papel fixo interpretado por Klaus, seu personagem sempre é incumbido de ser da oposição em qualquer situação. Entretanto, ressaltamos, novamente, que o estudante, ao assumir o papel da oposição, ele esquece que seu papel principal, na situação hipotética, é de um professor, e o efeito produzido pelo seu posicionamento na sala de aula será de autoridade, efeito exercido pela relação de força.

Já na sua segunda resposta, o estudante, assim como seus colegas, acredita que o professor Ricardo Felício é um especialista no assunto de Mudanças Climáticas. Contudo, ele

chama atenção da data que o vídeo foi produzindo, conforme o estudante, pode ter havido modificações nas informações apresentadas pelo professor, no programa.

*Klaus: [leitura da resposta da segunda questão]. Pelo que eu vi lá parece ser um vídeo bem antigão, desde daquela época, né, da gravação. Hoje a gente já sabe que aumentou mais a temperatura, mudou mais..liberou mais, assim, liberou mais carbono, embora o carbono é a principal causa, então mudou muita coisa, desde a época que foi produzido o vídeo, então assim, não é 100% também o....o que o vídeo fala, né. Mas tem um lado de verdade também.*

*Professor: alguém chegou a pesquisar de quando que é o vídeo? eu realmente não recordo.*

*Jonas: eu..eu não consegui ver por computador, mas os comentários...os primeiros comentários que apareceram lá, datam de cinco anos atrás.*

*Professor: ah, tá, então não é tão antigo assim, né.*

*Klaus: é...é.. é que se for ver a postagem sim, mas tem que ver a data que foi gravada, né, se é.... Bom, eu também num sei, porque lá eles também num mostram, né.*

Repare que o estudante reconhece que o contexto que o vídeo foi produzido mudou quando comparado com o contexto atual, conforme o estudante, da época que o vídeo foi feito até hoje muita coisa se modificou, o “coisa” que o estudante se refere, no seu discurso, são os efeitos gerados por eventos naturais ou antropogênico, não conseguimos identificar, pelo discurso, ao certo, qual natureza gera os efeitos que o estudante se refere.

Embora seja reconhecido que houve mudanças no que diz respeito às informações apresentadas por Ricardo Felício, no vídeo, o estudante afirma que o que é dito pelo professor “tem um lado de verdade”, entretanto, o estudante não deixa claro quais verdades seriam essas, ele apenas nos afirma que tudo que é argumentado no vídeo não representa 100% do que é encontrado nos dias atuais. E isso nos faz questionar também como o estudante chegou à conclusão de que o que é dito no vídeo é verdade. O que seria verdade para o estudante? Como ela é construída?

Não conseguimos responder a esses questionamentos, por meio da fala de Klaus, mas podemos perceber que o discurso dele coloca Ricardo Felício em posição de um especialista que defende evidências científicas, isso nos mostra o que o estudante compreende sobre a *expertise* de um pesquisador, um construto desvinculado de questões sociais, isto é, mesmo se houvesse a identificação de algum tipo de conflitos de interesses por parte de Ricardo Felício, ao que tudo indica, o estudante reconheceria o professor como sendo um especialista, visto que, conforme Klaus, Ricardo Felício conhece bem o assunto debatido no vídeo.

Entretanto, como nos sinaliza alguns trabalhos, tais como os de Oreskes, Conway (2010), Allchin (2012a), Oreskes (2019) e Höttecke e Allchin (2020), pesquisas que possuem qualquer tipo de conflito de interesses não merecem ser consideradas, visto que os resultados

derivados das investigações serão deturpados. E o posicionamento de Ricardo Felício é apontado em diversos trabalhos como político e imbuído de interesses econômicos (MIGUEL, 2020; BARBOSA, 2021; MIGUEL, 2022). Nessa direção, a posição de especialista dada pelo estudante deve ser questionada, visto que os resultados das pesquisas realizadas pelo professor, ao que tudo indica, são deturpados.

### 7.3.2. O discurso de Jonas

O estudante Jonas se posiciona contra o posicionamento do estudante hipotético, apresentado na situação, ou seja, a opção escolhida da questão foi a letra A, aquela que não concorda com o posicionamento cético sobre as causas do Aquecimento Global Antropogênico.

*Jonas: [colocou no chat a resposta da primeira questão]. “Eu solicitaria ao aluno verificar todos os dados que o professor argumenta em levantar uma pesquisa sobre sua veracidade” [estudante escolheu letra A].*

*Professor: tá bom, mas aí, Jonas, é o seguinte, então você vai ter que explicar, é...o seguinte.... é..vou te fazer uma pergunta, você acha que o Ricardo Felício, é...o entrevistado, você acha que ele apresenta dados?*

*Jonas: Olha, apresentar, ele apresenta, mas ele num dá fontes, né, então, Professor, eu mandaria ele pesquisar sobre esses dados, falar ‘ó, então, é...é.. você tá pegando.... fala que o gás carbônico faz mal pra camada de ozônio, então cê tá falando que faz mal à vida’. Então eu recomendaria ele fazer uma pesquisa a isso, não pesquisar tipo ‘ah, vamos ver onde ele falou, é...de onde ele tirou essa informação, verificar esses dados que ele simplesmente joga pra gente’.*

Como podemos notar, o estudante afirma que a estratégia que seria utilizada por ele, enquanto professor da situação criada, para contra-argumentar o posicionamento do estudante cético, seria a de verificar os dados apresentados no vídeo pelo professor Ricardo Felício. Com esse trecho do discurso, podemos depreender que Jonas assume que os dados exercem o mesmo papel das evidências científicas. Isso nos mostra o que a memória discursiva do estudante compreende por ciência e como ela é construída, no que diz respeito às questões epistêmicas. Como assinalado em momentos anteriores, os dados são apenas informações derivadas de experiências concretas, como experimentos manipuláveis que produzem dados empíricos; que carecem de serem estudados para que as evidências sejam obtidas (SASSERON; CARVALHO, 2014).

Conforme o estudante, os dados apresentados pelo professor Ricardo Felício não são suficientes pois há ausência de fontes de extração desses dados. Quando ele diz “[...]ele apresenta, mas ele num dá fontes [...]”, inicialmente, Jonas cria uma expectativa positiva no leitor, sendo frustrada com a introdução da conjunção adversativa “mas”. Ou seja, sem a

presença das fontes, os dados não são válidos. Esse trecho nos faz questionar, por exemplo, se Ricardo Felício tivesse apresentados fontes para seus dados, o estudante Jonas apresentaria um posicionamento diferente?

Percebemos que Jonas insere como necessidade central a verificação dos dados apresentados por Ricardo Felício, sendo assim, o discurso do estudante é construído na direção da investigação de questões epistêmicas, nesse caso, os dados científicos. Essa ideia de investigar dados e evidências é amplamente difundida na abordagem tradicional de Alfabetização científica, em que os professores compreendem como estratégia suficiente, para o consumo da ciência pelos seus estudantes, o simples conhecimento do método científico ou a avaliação de evidências científicas (ALLCHIN, 2012b) Nessa direção, o que é materializado no discurso do estudante é essa ideia tradicional.

Na segunda resposta do estudante, notamos que ele considera o professor Ricardo Felício como um especialista, porém, ao que tudo indica, o estudante faz uma confusão conceitual entre credenciais e *expertise*.

**Professor:** [leitura da resposta da segunda questão]. Só não confundam, olha só, hein, isso aqui é um...é um detalhe interessante. Esses atributos que você colocou aqui, Jonas, isso tá me cheirando, tá, eu vou falar em forma informal, isso tá me cheirando a credenciais. Cê entende? porque lembra, aqueles dois arti...aqueles dois artigos que nós lemos na aula passada e esse artigo que nós lemos pra aula de hoje, ele explica muito bem, né, essa questão de credenciais, de credibilidade e de...é...expertise, né, especialistas, a pessoa que é exper.....expertise... ele é um especialista. E me parece que as credenciais tá relacionadas....estão relacionadas à titulação da pessoa. Pode ser que eu esteja enganado, mas é bom falar isso pra você...pra gente poder refletir, num é, porque às vezes a gente.... aparentemente, do jeito que você respondeu, aparentemente, parece que você fez uma confusão entre o que é credenciais e o que é ser um especialista, aparentemente. Você tem a...você tem a.....a...o tempo pra justificar se é isso mesmo ou eu tô..

**Jonas:** É que eu...eu entendi por ele ser graduado em ciências atmosféricas, ele é um especialista no assunto ou quase isso, daí eu coloquei só mestre em meteorologia e doutorado em geografia por colocar.

Como sinaliza o professor da disciplina, o estudante Jonas parece confundir as credenciais com a construção de *expertise*. Conforme Jonas, o Ricardo Felício é um especialista, pois possui graduação em ciências atmosféricas, é mestre em meteorologia e doutor em geografia (informações retiradas do currículo lattes), entretanto o que é citado pelo estudante são apenas as titulações de Felício. Como nos aponta Allchin (2012b), as credenciais são obtidas por meio da formação formal e formação informal de um cientista, enquanto o caráter de *expertise* só é dado àqueles que “[...]possuem conhecimentos de fundos relevantes, habilidades na interpretação dos resultados e consciência de possíveis falhas de raciocínio” (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020, p. 647).

O estudante afirma que só considerou Ricardo Felício como um especialista por ele ser graduado em ciências atmosféricas. Quando ele diz isso em seu discurso, ele silencia todas as experiências que um cientista vivencia até se tornar um especialista, em outras palavras, há um apagamento do processo de formação de um especialista. O que protagoniza o discurso de Jonas são as credenciais, a presença delas, no imaginário do estudante, são suficientes para tornar-se um pesquisador especialista.

Todavia Allchin (2012b) nos alerta que as credenciais só importam quando são relevantes, desse modo, um físico nuclear não pode ser considerado especialista em climatologia, pois suas credenciais não são relevantes na área. Um físico nuclear não possui conhecimentos de fundos e muito menos habilidades para interpretar os resultados derivados de pesquisas na área da climatologia, logo não pode ser considerado um *expert* na área do clima, sendo a sua área de *expertise* a de física nuclear.

### 7.3.3. O discurso de Esmeralda

A estudante Esmeralda se posiciona contra o posicionamento do estudante hipotético da primeira questão, desse modo, ela elaboraria contra-argumentos para refutar os argumentos de ceticismo sobre o Aquecimento Global Antropogênico. A estratégia, assinalada por ela, seria a de realizar uma pesquisa sobre o assunto e sobre quem fala sobre ele, no caso Ricardo Felício.

*Esmeralda: [leitura da resposta da primeira questão]. Eu pesquisei o nome dele, é...uma pesquisa bem simples na internet e....e uma das coisas que eu notei é que ele é bem ligado com política, e é muito complicado a gente levar em conta uma opinião sobre um tema tão problemático, assim, como o Aquecimento Global, de algum cara que é conhecido por ser um político que divulgou diversas notícias falsas, inclusive em outros países, e quando você joga o nome dele no....no Google, a primeira coisa que aparece é que ele é conhecido por ser um negacionista do Aquecimento Global, e....e diversas pessoas aqui dessa sala acreditam no Aquecimento Global, eu acredito, e o meu nome não tá lá quando colocam 'Aquecimento Global, então acho que é muito mais polêmico você ser contra do que você ser a favor, é muito mais popular hoje em dia.*

A primeira coisa que podemos reparar é a ação da estudante em realizar uma busca para conhecer quem é Ricardo Felício. Isso nos mostra que a Esmeralda já reconhece a importância de saber em quem confiar. O que também sinaliza que a estudante compreende que julgar a credibilidade e confiabilidade de uma informação científica abrange questões sociais, como a existência ou ausência de conflitos de interesses.

No discurso da estudante, é sinalização o envolvimento de Ricardo Felício com questões políticas. A estudante demonstra que esse envolvimento torna o discurso do professor Felício

difícil de ser considerado válido. Se existe essa dúvida, demonstrada por Esmeralda, podemos depreender, desse trecho do discurso, que ser ligado a questões políticas torna o discurso dele tendencioso. Além de ter ligação com questões políticas, a estudante encontra, por meio da pesquisa realizada no Google, a informação de que Ricardo Felício é conhecido como um negacionista. Sendo assim, notamos, no discurso de Esmeralda, que existem duas questões que coloca o professor Felício na posição de uma pessoa não credível: ter envolvimento com política e ser negacionista.

Repare que o discurso da estudante se estrutura dando destaque para a existência de conflitos de interesses de Ricardo Felício, sendo esse de natureza política. Com intuito de saber como esse conflito de interesse refletiria no posicionamento de Felício, o professor da disciplina questiona a estudante sobre a relação entre ter ligação com questões políticas e ser negacionista.

***Professor:** você fala uma coisa interessante, né, você fala assim ‘ah, eu pesquisei lá, e diz que ele é um político’. Mas...é...em que sentido você acha que ser político tem relação com o posicionamento dele, ou o que ele defende?*

***Esmeralda:** Grandes indústrias, quando...quando a gente fala de Aquecimento Glo..global, a gente tá falando que uma...uma das causas a...o superaquecimento da Terra é grande parte indústria, produção de gás carbônico, e quando o cara é político de certa forma se ele falar que não existe, ele tá favorecendo que a...a existência dessas indústrias e num tá culpando elas. Então é muito mais simples pra população acreditar nisso do que acreditar em diversos argumentos que comprovam o Aquecimento Global. é mais fácil de entender.*

Ao responder o questionamento realizado pelo professor da disciplina, a estudante assinala questões econômicas por detrás do posicionamento dos negacionistas do Aquecimento Global. Veja que agora a estudante deixa de evidenciar a existência de apenas um conflito de interesse, e passa a apontar dois tipos, o político e o econômico. Conforme a Esmeralda, o discurso de alguém com algum envolvimento com questão política tende a adotar simultaneamente um caráter econômico, favorecendo aquelas indústrias que impacta diretamente na temperatura do planeta. Quando a estudante fala isso, ela também nos diz que qualquer discurso imbricado por conflitos de interesses é deturpado e tendencioso.

Nesse discurso, notamos uma relação de consequência ao adotar uma postura negacionista sobre a problemática do Aquecimento Global, para a estudante, o indivíduo que nega a existência do AG, automaticamente favorece as grandes indústrias a continuar lucrando e existindo. E como nos lembra Oreskes e Conway (2010) e Oreskes (2019) levantar a dúvida é um grande negócio para aquelas indústrias que buscam defender sua lucratividade e existência, e a grande arma utilizada por elas é o financiamento de estudos para negar um consenso estabelecido. No caso de Ricardo Felício, é sinalizado a existência de financiamento

por grandes grupos econômicos para que ele se contraponha ao consenso científico sobre o Aquecimento Global Antropogênico (ADUFMAT, 2019).

Na segunda resposta da estudante, ela realiza uma correção, na resposta enviada via e-mail, ela afirma que Ricardo Felício é um especialista, contudo ela reflete melhor ao longo das discussões anteriores e desconsidera a afirmação antes apresentada, ou seja, a estudante Esmeralda não considera que Felício seja um especialista.

*Esmeralda: [leitura da resposta da segunda questão] E aí também tô se...seguindo esse negócio que cê falou de credenciais, porque a gente tá tomando como base que 'ah, o cara tem artigos, o cara fala sobre isso, o cara fez estudo a vida toda, sobre, é...essa questão do Aquecimento Global, então por isso ele é especialista?'. Então por isso que eu, é...retiro a minha...a minha resposta aí, que eu segui a mesma linha de raciocínio do Tessa.*

*Professor: eu não acho, Esmeralda, que você seguiu a mesma...a mesma linha de raciocínio do Jonas, viu, eu num acho. [ler a resposta]Não..eu não acho que a sua resposta, ela....ela...ela seguiu a mesma linha de raciocínio do Jonas, num é. Porque, é.... porque vê, eu vou dar um outro exemplo, eu vou dar um exemplo, tá, porque assim, é... são tantos exemplos que eu não consigo elaborar um. Vamos lá, eu vou dar um exemplo, o Einstein, ele é especialista em teoria da relatividade? Acreditamos que sim, num é, e por que que ele é um especialista em teoria da relatividade?*

*Esmeralda: que ele fez estudo sobre?*

*Professor: que ele fez estudo sobre, ok. É...o Einstein, ele é um especialista em engenharia genética?*

*Esmeralda: não que eu saiba.*

*Professor: não que você saiba. Mas ele tem graduação, mestrado e doutorado. Ele...o Einstein tem credenciais, mas em caso de engenharia genética, ele não é especialista, apesar de ter credenciais, né, então, as credenciais estão relacionadas as suas titulações, tá.*

*Esmeralda: entendi, é basicamente o que cê citou também na outra aula, né, daquele exemplo lá que 'ah, sua amiga pede pra você ajuda, se ela deve ou não fazer o exame, ela acha que cê sabe porque, é...cê estuda física'.*

*Professor: isso...isso, exatamente. Você não é um especialista, se você é só formado em física, cê tem graduação, sei lá, mestrado, até doutorado em física, você não é uma pessoa recomendável pra dar sugestões pra sua amiga sobre...é...se ela deve fazer ou não o exame de...de câncer, tá. E por incrível que pareça, e aí agora acho que vai causar um pouco de espanto, num é... causar um espanto, eu vou me.... eu vou me tentar me justificar na próxima aula quando eu for falar mais profundamente sobre isso, mas você também não deveria ouvir o médico, se você deve ou não fazer o exame de câncer de mama, tá, mas isso aí eu vou deixar como uma...uma interrogação..uma provocação, tá.*

Nesse diálogo, notamos que a estudante se retrata ao considerar Ricardo Felício como especialista, entretanto, mesmo não considerando mais o professor como um especialista no assunto, percebemos que o discurso da Esmeralda não indica dúvida, mesmo havendo a utilização do ponto de interrogação no fim da frase inicial. Quando ela pergunta “por isso ele é um especialista?”, ela não nos indica incerteza de sua posição tomada, e sim nos coloca, enquanto leitor, numa posição que estimula a nossa reflexão sobre o que foi dito antes, ou seja, Esmeralda realiza uma pergunta retórica ao leitor.

O discursivo da estudante é enraizado de dúvida. Podemos notá-las quando ela diz, por exemplo, “que ele fez estudo sobre?” e “não que eu saiba”. No primeiro trecho, o que nos indica a dúvida é a utilização do ponto de interrogação no fim da frase, e no segundo trecho a dúvida pode ser identificada por meio da utilização do advérbio de negação “não” no início da frase.

Antes Esmeralda afirmava que Ricardo Felício era um especialista, e durante a discussão ela afirma o contrário, desse modo, o professor da disciplina busca verificar, no discurso da estudante, a compreensão sobre o que seria a *expertise* de um cientista, visto que a estudante modifica seu posicionamento no momento da discussão. Para isso, o professor toma como exemplo as credenciais de Albert Einstein e busca saber em qual assunto ele é especialista, na teoria da relatividade ou na engenharia genética.

A estudante confirma que Einstein é um especialista na teoria da relatividade, pois realizou estudo sobre o assunto, mas desconhece a *expertise* dele no assunto sobre engenharia genética. Notamos que, nesse trecho, a estudante compreende a diferença entre credenciais e *expertise*, mesmo que de forma inconsciente. Conseguimos identificar, então, que a memória discursiva da estudante guarda essa diferença. Um trecho que pode nos confirmar a compreensão da estudante sobre a diferença entre credenciais e *expertise* é a parte que ela menciona o exemplo, discutido na aula anterior, sobre a realização ou não do exame de mamografia.

#### 7.3.4. O discurso do André

O estudante André, em sua primeira resposta, mostra-nos que não concorda com o posicionamento do estudante hipotético, assim como a maioria de seus colegas, contudo André assume uma postura diferente da adotada pelos outros estudantes. Podemos perceber que o estudante só discorda do estudante hipotético pela ausência de provas, como é dito pelo próprio André.

*André: Na primeira questão eu coloquei que eu não concordo, e eu não concordo não...é.. por uma questão de opinião minha, nem muito isso porque eu não tenho conhecimento...conhecimento pra opinar, mas eu acredito que como...como a gente já vinha discutindo, é...eu vou ler primeiro e eu já explico a minha resposta... [leitura da resposta da primeira questão] A minha ideia é basicamente essa, eu prefiro não me manter relacionado ao assunto, mas eu num vou concordar com o estudante, porque se...se ele falar 'eu acho que o Aquecimento Global é uma farsa'. Então prove, se você provar eu acredito em você, enquanto você não tiver os argumentos necessários pra provar, eu ainda continuarei não acreditando no....no que o estudante diz.*

No início do discurso, podemos observar que o posicionamento contra de André é justificado por questões pessoais, conforme o estudante, ele não concorda com o posicionamento cético adotado pelo estudante hipotético por ter uma opinião divergente. Repare que em nenhum momento do discurso é mencionado como ele adquiriu uma opinião sobre o assunto, só percebemos que ela influencia sua postura no debate.

Seguindo um pouco mais o discurso, notamos que o estudante realiza uma retificação do que é dito antes, para André, ele não tem conhecimentos suficientes para ter alguma opinião formada sobre o assunto. Veja que o sujeito troca de posição no debate, ele sai da posição de alguém que tem uma opinião para a posição de uma pessoa que nada sabe. Não fica claro como ocorre essa mudança na posição do sujeito-autor, mas fica evidente para o sujeito-leitor que há uma modificação significativa no texto.

O estudante André tem como formação discursiva do seu discurso um caráter epistêmico, para ele, o que importa é ter acesso às provas que comprovem que o seu estudante hipotético está correto. O que podemos perceber é que o caráter epistêmico da ciência é o único que pode demonstrar a validade de uma (suposta) afirmação científica. Perceba que é silenciando, no discurso de André, as questões sociais do conhecimento científico, dimensões como, por exemplo, a *expertise* e os conflitos de interesses, são apagadas.

Esse silenciamento de questões sociais na construção do conhecimento científico pode ser resultado do ensino tradicional da natureza da ciência, em que os dados e evidências, por exemplo, são os elementos essenciais analisados para a realização de um julgamento científico (ALLCHIN, 2015). Como vem sendo sinalizado nesse trabalho, deve haver uma nova formatação do ensino da Natureza da ciência, onde as questões epistêmicas e sociais sejam incorporadas juntas, desse modo, devendo englobar três dimensões, a científica, a midiática e do cidadão não especialista, para que os estudantes consigam se posicionar de forma fundamentada ao ter acesso às afirmações científicas (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

O discurso nos faz questionar que tipo de “provas” seriam suficientes para que André deixasse de acreditar na teoria do Aquecimento Global e passasse assumir um posicionamento cético, assim como o do estudante hipotético. Provavelmente, essas provas seriam aquelas defendidas pelos falsos especialistas no assunto e que apresentam algum tipo de conflito de interesse. E, ao aceitar as “provas”, simultaneamente André estaria desconsiderando o consenso científico que existe na comunidade científica. Isso nos indica que André não compreende o papel que o consenso exerce em uma comunidade científica.

Na segunda resposta, André não considera Ricardo Felício como especialista, pois ele carece de experiência na questão do Aquecimento Global (ver anexo C). O estudante constrói

sua justificativa frisando a importância da apresentação de provas sobre o que ele defende no vídeo. A justificativa encaminha-se para o âmbito educacional.

*André: [leitura da resposta da segunda questão] ou seja, se ele apresentar evidências ele tem que provar, só apresentar num indica nada. Antes de dar o conceito pro estudante, ele tem que explicar todo um...um...uma gama de informações para que o estudante em si depois desenvolver... desenvolva o próprio conceito sobre o assunto, no caso Aquecimento Global.*

Como apontado anteriormente, a estrutura da justificativa do estudante está sustentada pela possibilidade de englobar a discussão do vídeo em sala de aula. O estudante sinaliza a necessidade de provas sobre os argumentos defendidos pelo professor Ricardo Felício. Conforme André, essas provas são necessárias para que o estudante da Educação Básica construa sozinho um conceito sobre a questão da Aquecimento Global. Perceba que esse discurso não toca em nenhum momento sobre a discussão a existência ou ausência da *expertise* de Ricardo Felício, o único momento que o estudante apresenta essa discussão é na resposta enviada via e-mail (observar anexo C).

Conseguimos notar que o estudante compreende como a *expertise* de um cientista é construída, contudo notamos que, ao atuar como um futuro professor, a metodologia de ensino protagonista no processo de ensino seria a do modelo tradicional, em que a Natureza da Ciência ensinada não englobaria as questões sociais. Para André, é necessário que seja verificado a prova de uma evidência, e por meio dessa prova os estudantes da Educação Básica poderão construir seu próprio conceito sobre a questão discutida.

Percebemos que a base do discurso está no verbo provar. Isso nos mostra o que a memória discursiva do estudante guarda sobre o que seja ciência, ao utilizar como central o verbo provar, André nos mostra que o conhecimento produzido na esfera da ciência é absoluto, sem erros e não passível de modificação, já que provar significa demonstrar uma verdade (GAMA; ZANETIC, 2009; PROVAR, 2022).

Ao perceber que o estudante coloca como central a prova de uma evidência, em seu discurso, o professor da disciplina realiza uma provocação sobre o processo de construção de uma teoria. Desse modo, os estudantes são questionados sobre a existência da possibilidade de provar ou não uma teoria.

*Professor: Eu gostaria de fazer uma pergunta...é pra todos, tá, porque eu já... eu percebi que vocês utilizam uma palavra, acho que é a terceira pessoa que utiliza a palavra 'comprovar' ou é.... 'prova', tá, então, é.... vocês falam assim, né, igual o André falou agora 'você só deve ter uma....uma decisão a partir do momento que o cientista comprova a sua teoria, ou comprova a sua hipótese', tá, e outros também*

*falaram isso, então eu gostaria de fazer uma provocação, pra todos, podem participar à vontade, é..... É possível provar uma teoria científica?*

**Esmeralda:** *com experimentos.*

**Professor:** *experimento, ok. Então deixa eu provocá-los mais ainda. Me diga um experimento que comprove a teoria de Newton.*

**André:** *É, espera, qual delas? que tem muitas, né.*

**Professor:** *a mecânica.*

**André:** *A gente tem aquele experimento do...da bola de boliche e da pena caindo no vácuo, né.*

**Professor:** *ai é Galileu, né?*

**André:** *É, mas a borda...a questão da massa e da aceleração, que também é Newton.*

**Professor:** *Ok..mas tudo bem... Perfeito, André, mas...é....então vamos lá, é....eu vou ser mais específico, tá, me digam um experimento que comprove a segunda lei de Newton.*

**André:** *é...só utilizar um dinamômetro.*

**Professor:** *Mas o... então, mas a segunda lei de Newton num diz que o sistema tem que tá acelerado?*

**André:** *Se eu colocar o....o...o objeto sobre o dinamômetro ele vai tá acelerado, a aceleração da gravidade, ele num vai tá em queda, em movimento, quer dizer, em movimento relativo ele tá, mas enfim...ainda assim dá pra saber, provar, pelo dinamômetro.*

Nesse diálogo, podemos perceber que dois estudantes contribuíram com respostas ao questionamento. Percebemos que tanto Esmeralda quanto André acreditam que existe a possibilidade de comprovar uma teoria. Veja que, ao afirmar isso, eles nos dizem que na ciência existe verdades absolutas, visto que comprovar ou provar são verbos que significam apresentar uma verdade, confirmá-la (COMPROVAR, 2022; PROVAR, 2022).

Segundo a estudante Esmeralda é possível comprovar uma teoria por meio de experimentos. Essa ideia pode nos sinalizar o que a memória discursiva da estudante compreende dos processos internalistas da ciência. Podemos depreender que o tipo de formação discursiva da estudante toca a esfera científica. Conforme Moura (2014), existe como senso comum a ideia de que a teoria é uma consequência da observação/experimento e vice-versa, em que uma teoria pode ser provada por um experimento por meio da realização e repetição dele por um determinado número de vezes. Conseguimos notar que o que é mobilizado pela memória discursiva da estudante advém do senso comum sobre o processo de construção de uma teoria.

André, embora não expresse explicitamente, concorda com a Esmeralda sobre a possibilidade de provar uma teoria por meio de experimentos. E quando o professor da disciplina questiona sobre o experimento que comprove a lei de Newton, o estudante menciona o experimento de Galileu. Perceba que imediatamente um exemplo é mobilizado pela memória do estudante para apoiar a seu posicionamento no debate. Desse modo, o estudante sustenta sua posição, no discurso, utilizando apenas o exemplo do experimento de Galileu, em que no seu imaginário pode comprovar a lei de Newton.

Tanto Esmeralda quanto André constroem sua autoria no discurso por meio da repetição formal, em que é materializado em seus dizeres o que é de senso comum sobre o processo de construção de uma teoria científica. O que está guardado na memória discursiva dos estudantes é uma ideia tradicional do fazer ciência, onde o construto derivado da ciência não é provisório, logo não pode ser modificado ao longo do tempo, visto que uma vez comprovado por experimento, sua rejeição é improvável.

Percebemos que o conhecimento que os estudantes possuem sobre a Natureza da Ciência apresenta lacunas que devem ser preenchidas. Notamos que o que os estudantes sabem sobre a construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico é derivado de visões tradicionais sobre a ciência, sendo essa uma visão reducionista e escolarizada.

Como forma de superar visões reducionistas e escolarizada, apontamos como necessário a inserção da Natureza da Ciência na Sociedade no ensino Superior, para que os estudantes, futuros professores da Educação Básica, insiram, em suas práticas, estratégias que promovam um espaço para a construção de conhecimentos que englobem pontos da dimensão da ciência, da mídia e do cidadão não especialista, no qual seja possível a formação de um indivíduo capaz de saber não só questões epistêmicas, como também seja capaz de compreender a influência das questões sociais na construção do conhecimento científico e na sua divulgação (HÖTTECKE, ALLCHIN, 2020).

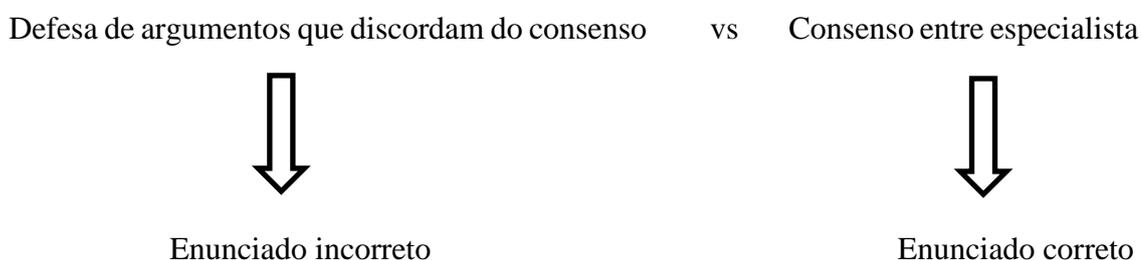
#### 7.3.5. O discurso de Ernesto

Conforme observamos no discurso abaixo produzido pelo estudante Ernesto, é notório que ele o constrói balizado pela existência de um consenso sobre a temática Aquecimento Global Antropogênico entre os especialistas.

*Ernesto: [leitura da resposta da primeira questão]. “Apesar de o professor falar muito bem, ter ideias muito bem estabelecidas, ainda vai contra o consenso de cientistas e pesquisadores da área, mesmo que há muito tempo ele estuda o assunto, ainda sim é algumas das exceções do meio científico, para assunto dessa magnitude precisamos pesquisar sobre quem realmente são os especialistas do assunto e qual o consenso da comunidade científica a respeito do assunto”. [estudante escolheu letra A].*

Inicialmente, o estudante constrói seu discurso utilizando como entrada uma locução prepositiva que funciona como oposição ao que é dito posteriormente, e enquanto leitor desse discurso, somos conduzidos a compreender que tudo que vem depois dessa ideia se opõe ao que é dito na parte inicial do que foi enunciado, desse modo, podemos perceber que a ideia que

enuncia sobre a existência de um consenso entre especialista sobre o Aquecimento Global e de que Renato Felício não atua como um porta-voz do consenso estabelecido na comunidade científica se opõe ao trecho inicial do discurso quando é dito que o professor Ricardo Felício tem argumentos para defender a farsa do Aquecimento Global e de que desenvolve estudos sobre o assunto. Se esse discurso fosse esquematizado ficaria mais ou menos assim:



Como dito anteriormente, a locução prepositiva utilizada no início da frase do estudante nos conduz a compreender que existe um enunciado correto e outro incorreto. Sendo o correto aquele que ressalta a importância que o consenso entre especialista exerce ao julgarmos a confiabilidade e credibilidade das informações científicas, enquanto o incorreto sendo aquele que vai de encontro ao consenso estabelecido na comunidade científica. Frisamos novamente que a discordância é um processo natural e importante da comunidade científica, contudo, existem momentos que os cientistas chegam a um consenso, e a partir desse a controvérsia se encerra na comunidade científica (JUNGES; MASSONI, 2018).

Nessa primeira resposta, verificamos que o processo de autoria do estudante é uma repetição formal, pois ele engloba, na construção do seu discurso, o que é dito pelo autor Allchin, no artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*, utilizando palavras diferentes. Nessa repetição formal, observamos que o estudante Ernesto constitui seu discurso colocando como ideia central a função do consenso. Com isso, notamos que o discurso de Ernesto nos diz que tudo que diverge do consenso é algo que não deve ser considerado como verídico.

Verificamos, além da defesa de saber qual o consenso científico sobre o assunto na comunidade científica, que o estudante demonstra a necessidade de sabermos quem é um especialista no assunto, desse modo, percebemos que o discurso engloba duas questões importantes para o julgamento de uma afirmação científica, o consenso e a *expertise*. As duas dimensões mencionadas pelo estudante são bastantes discutidas no artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*, o que nos faz perceber que, ao construir sua resposta, o estudante faz referência Allchin de modo implícito, embora não seja citado em nenhum momento o autor, é perceptível uma repetição formal.

Já na segunda resposta do estudante verificamos que Ernesto afirma que o professor Ricardo Felício é um especialista, pois ele estuda o tema por mais de 20 anos (observar anexo C). Contudo, o estudante constrói seu discurso justificando o porquê de Renato Felício ser contra o consenso científico sobre o tema do Aquecimento Global.

*Ernesto: [leitura da resposta da segunda questão] Mas o que me parece que ele adotou a posição contrária, por exemplo, o tanto que ele estuda, ele não estuda pra saber a verdade, mas...mas parece que ele estuda pra fortificar o....a opinião dele, fortificar o argumento dele pra convencer a gente. Eu acho que isso é...qualquer negacionista, assim, eles não estudam pra realmente saber a verdade, mas sim pra convencer o....o outro, o outro cientista ou professor.*

O estudante explica que, ao que tudo indica, o professor não estuda o tema sobre Aquecimento Global em busca de evidências que demonstrem que o consenso científico atualmente estabelecido está incorreto, e sim estuda com o intuito único e exclusivamente para assumir o papel da oposição, ou ainda, o estudante afirma que o que o professor Ricardo Felício quer é apenas ter sua opinião fortificada, por isso ele estuda sobre o tema. Por meio desse discurso, observamos que Ernesto toca na subjetividade presente nos estudos desenvolvidos pelo professor.

Nessa direção, embora não seja dito, no discurso, de forma explícita que os estudos desenvolvidos por Ricardo Felício são tendenciosos, pois existem conflitos de interesses de alguma natureza, podemos perceber essa sugestão quando o estudante fala “[...] parece que ele estuda pra fortificar o....a opinião dele [...]”. O conflito de interesse sugerido, nesse trecho, é de cunho ideológico, pois Ricardo Felício desconsidera o consenso científico e coloca seus valores em posição superior ao consenso entre especialistas.

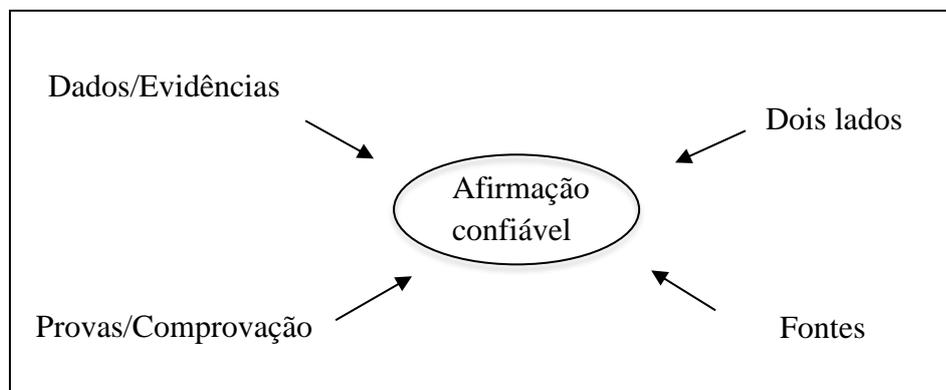
Entretanto, após o “sim” para designar que o professor é um especialista sobre o assunto, o estudante utiliza uma conjunção adversativa para expressar uma ideia de oposição ao seu “sim”, ou seja, para o estudante, embora o professor Ricardo Felício seja um especialista, seus estudos são tendenciosos pois não possui um caráter científico, e sim ideológico. Desse modo, Ernesto considera o professor como um negacionista, visto que os argumentos apresentados no vídeo vão de encontro ao consenso científico.

Notamos que o caráter de especialista dado pelo estudante ao Ricardo Felício não é suficiente para julgar o que dito pelo professor como correto, pois Ricardo Felício não atua como porta-voz do consenso científico. Esse discurso do estudante concorda com o que defende Oreskes (2019), conforme a autora, deve-se olhar para o consenso existente para determinar uma afirmação científica como um fato.

#### 7.4. Panorama dos discursos produzidos pelos estudantes no episódio de ensino

Para melhor observarmos como os discursos dos estudantes foram construídos, realizamos a elaboração da figura 4, em que demonstra que tipo de discurso os licenciandos acham que são confiáveis.

Figura 4 – constituição de uma afirmação confiável, conforme os professores em formação



Fonte: Elaborada pela autora.

Olhando para as três aulas realizadas, no episódio de ensino, verificamos que os professores em formação julgam as afirmações científicas por meio da presença ou ausência de alguns pontos. Por meio da figura 4, notamos que os professores em formação inicial consideram como imprescindíveis a busca por mais dados/evidências para que seja possível o julgamento da confiabilidade e credibilidade das informações apresentadas nos vídeos analisados; os discursos produzidos, em uníssono, defendem a necessidade de apresentar os dois lados opostos para que a mídia se torne mais justa e credível; a apresentação de fontes são fundamentais para tornarem os discursos mais credíveis; deve haver a apresentação de provas/comprovação para os argumentos ditos nas notícias.

No que diz respeito aos dados e evidências, verificamos que, na construção dos seus discursos, os licenciandos em física sinalizam que uma informação científica só pode ser julgada como credível após a realização da busca de mais dados e evidências pelo consumidor dessa informação, para os professores em formação, sem essa busca não tem como decidir quem está falando a verdade. Esse discurso nos demonstra que os estudantes acreditam que o cidadão não especialista de ciência tem a capacidade para avaliar dados e evidências científicas.

Desse modo, podemos afirmar que os estudantes apresentam uma noção ingênua sobre o processo do consumo de informações, visto que avaliar todas as evidências, dados, e argumentos, supostamente científicos, é humanamente impossível na era de pós-verdade

(ORESQUES; CONWAY, 2010; PEREIRA, 2020). Desse modo, mostramos como imprescindível um ensino que promova um espaço para que os estudantes, seja eles da Educação Básica ou do Ensino Superior, saibam em quem e por que confiar, em que seja ensinado uma Natureza da Ciência em seus aspectos epistêmicos e sociais (HÖTTECKE; ALLCHIN, 2020).

Ressaltamos que não buscamos promover o ceticismo cego, ou seja, não estamos interessados que os estudantes comecem a duvidar de toda e qualquer informação que tiverem acesso, ou seja, não buscamos que os estudantes saibam como duvidar, o que estamos defendendo é que seja promovido um espaço que possibilite que os estudantes aprendam em quem ou em que confiar, isto é, o que eles devem saber é onde depositar sua confiança (ALLCHIN, 2012a; ALLCHIN, 2012b).

No que tange “aos dois lados da moeda”, verificamos que os licenciandos de física defendem a necessidade de que as notícias devem apresentar os dois lados divergentes, para que assim se torne mais justa e credível. Isso nos mostra que os estudantes associam a credibilidade e confiabilidade de uma informação à apresentação de notícias equilibradas, nos discursos dos professores em formação, notamos que os estudantes não estão preocupados se um dos lados propaga mentiras, não existe preocupação do impacto que notícias equilibradas podem ocasionar no consumidor de ciência, quando esta já possui consenso científico.

Como já pontuamos, em momentos anteriores, quando uma problemática que já possui consenso científico é colocada como controversa, o efeito de sentido produzido, a partir dessa inserção do caráter controverso, conduzirá o leitor a construir uma visão deturpada sobre a questão científica do consumidor de ciência. O que aparentemente poderia ser benéfico, o equilíbrio na notícia, acaba favorecendo a distorção de uma evidência científica bem estabelecida (DAMICO; PANOS, BAILDON, 2018; STIBBE, 2015). Desse modo, notamos que os estudantes desconhecem os malefícios advindo do equilíbrio de notícias sobre questões científicas que possuem consenso, o que nos aponta que há a necessidade de ajustes na formação inicial desses licenciandos, no que diz respeito à compreensão da Natureza da Ciência na Sociedade.

No que concerne às fontes, os professores em formação argumentam que a falta de fontes nos vídeos discutidos, no episódio de ensino, tornam os argumentos apresentados nessas mídias pouco confiáveis, conforme os estudantes, ao silenciar a fonte de extração dos argumentos, as pessoas que aparecem no vídeo torna tudo que é dito e debatido na dimensão da incerteza, ou seja, sem essas fontes, conforme os estudantes, não é possível saber se o que é argumentado é verídico, logo não há como julgar as informações como confiáveis e credíveis.

Em relação às provas/comprovação, observamos que os estudantes julgam como necessário a presença de provas/comprovação, para que um argumento defendido seja considerado como confiável. Podemos perceber que os professores em formação compreendem que a ciência é construto absoluto, verdadeiro, e estático, desse modo, percebemos que há uma visão tradicional enraizada na memória discursiva dos estudantes. Isso nos sinaliza que os professores em formação devem entender primeiramente a Natureza da Ciência ou como a ciência funciona, para que *a posteriori* consigam entender como o conhecimento científico transita da comunidade científica para o cidadão não especialista (ALLCHIN, 2015).

De modo geral, observamos que, ao construir seus discursos, os licenciandos de Física julgam uma informação científica balizados, principalmente, em questões de dimensão epistêmica, buscando analisar **o que** é confiável, sendo os dados/evidências fundamentais para serem melhores analisados para julgar uma questão científica. A análise de **quem** podemos confiar só é inserida nos discursos apresentados na aula dois, contudo foi resultado da leitura do artigo *Skepticism & the Architecture of Trust*, do autor Douglas Allchin, não sendo sustentado *a posteriori*.

Podemos notar que o que sustenta o julgamento dos estudantes acerca da confiabilidade e credibilidade de uma informação científica não toca nas questões sociais do campo da ciência, desse modo, os discursos dos estudantes não são construídos tomando como base a existência do consenso científico, a *expertise*, a credibilidade, e os conflitos de interesses de quem fala. Percebemos que os estudantes apenas fazem a associação entre as credenciais e a *expertise*, para eles, credencial é sinônimo de *expertise*. As três aulas presentes no episódio de ensino nos evidenciam a necessidade de compreensão, por partes dos professores em formação, sobre como a ciência funciona, com ela é mediada e de como ela é consumida.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação teve como objetivo compreender como os licenciandos de Física produzem sentidos, no que diz respeito à confiabilidade de afirmações científicas sobre a temática do Aquecimento Global divulgadas nas Mídias Sociais. Para isso, realizamos um episódio de ensino que incorporou duas Mídias Sociais e atividades que nos possibilitassem atingir nosso objetivo de pesquisa. No episódio de ensino, aplicado com os estudantes, objetivamos proporcionar, aos licenciandos, um espaço que problematize as afirmações científicas ou supostamente científicas divulgadas nas Mídias Sociais, transcendemos o caráter puramente visual, o de reforço de conteúdos científicos e motivador, bastante recorrente nas aulas tradicionais de ciências, como nos apontam o levantamento bibliográfico feito nessa investigação.

Por meio da análise dos discursos, construídos nas três aulas que compuseram o episódio de ensino, conseguimos observar que há um tipo comum de discurso nas falas construídas pelos licenciandos, como notado na figura 4. Conforme os licenciandos, um discurso credível deve possuir alguns elementos fundamentais, como apresentação de dados e evidências científicas, sendo esses elementos, primordialmente, de caráter epistêmico da ciência.

Notamos que os licenciandos, ao construírem seus discursos, convergem, em uníssono, que uma afirmação confiável é aquela que insere duas vozes que discordam sobre o assunto discutido, em nosso caso, a questão do Aquecimento Global; eles mencionam a necessidade de provas ou comprovação sobre um fato defendido; os estudantes compreendem que uma afirmação científica, independente de quem fala, deve ser balizada por dados e evidências, sendo a investigação dessas primordiais para julgarmos se uma afirmação é confiável ou não; além de mencionarem que a presença ou ausência de fontes são pontos importantes a serem observados ao julgarmos uma afirmação científica.

Nos discursos dos licenciandos, notamos, timidamente, a influência de aspectos sociológicos, ao julgarem uma afirmação científica como confiável, desse modo, a análise dos discursos nos sinalizam que questões como as credenciais, a *expertise*, a credibilidade, e os conflitos de interesses de quem fala não são aspectos importantes a serem observados pelos licenciandos, ou ainda, que os estudantes não compreendem a importância dos papéis exercidos por esses elementos na construção e na comunicação de conhecimentos científicos.

Observamos também que os licenciandos não compreendem o que é um consenso científico e muito menos como ele é alcançado na comunidade científica, isso nos dá indícios de que os licenciandos têm um conhecimento da natureza internalista da ciência pouco

esclarecida, ou com lacunas. Essa falta de compreensão pode ser um dos motivos para que o consenso científico não tenha sido um elemento levantado nos discursos produzidos pelos futuros professores.

Nessa direção, a atividade desenvolvida com os licenciandos nos sinaliza que a Educação Superior necessita de uma reflexão, no que tange à Alfabetização Científica Midiática. Deve haver um espaço que proporcione aos estudantes, futuros professores, analisar as mídias de forma ampla, em que o caráter social das afirmações científicas deve protagonizar a ação de análise. A formação inicial de professores deve inserir as mídias como um objeto de estudo. E com a chegada das Mídias Sociais, os futuros professores necessitam entender esse novo cenário de disseminação de afirmações científicas ou supostamente científica, para que haja reflexo no ensino de ciências, na Educação Básica.

Defendemos, nesse trabalho, que a Natureza da Ciência tradicionalmente difundida, tanto na Educação Básica quanto na Educação Superior, seja transcendida, devendo assumir uma nova roupagem, uma que englobe questões sociológicas e epistêmicas, desse modo, o que defendemos é uma abordagem que proporcione aos estudantes um espaço para que seja compreendido a importância de se observar *quem é porta-voz* de uma afirmação científica nas mídias. Desse modo, deve ser analisado, primeiramente, as credenciais, a credibilidade, a *expertise* e os possíveis conflitos de interesses da pessoa que profere um discurso de cunho científico. Os estudantes devem compreender também que as credenciais, a credibilidade, a *expertise* e os possíveis conflitos de interesses formam um conjunto intimamente interligados, sendo sustentado pelo consenso científico.

À vista disso, essa investigação nos evidencia que deve haver mais estudos sobre como os futuros professores constroem significados acerca das representações de afirmações científicas divulgadas nas mídias. Acreditamos que atividades convergentes com a desenvolvidas nessa pesquisa são frutíferas para proporcionar uma Alfabetização Científica pela e na mídia, podendo contribuir na construção de habilidades para julgar uma afirmação científica como credível ou não, desse modo, pode contribuir na formação de sujeito leitor de ciência pela mídia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADUFMAT. **Climão. Docente pela Liberdade censura debate sobre aquecimento global na UFMT**. 22 out. 2019. Disponível em:

<<https://www.adufmat.org.br/portal/index.php/comunicacao/noticias/item/4203-climao-docente-pela-liberdade-censura-debate-sobre-aquecimento-global-na-ufmt>>.

Acesso em: 07 jun. 2022.

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003 (Col. Questões da nossa época).

ALLCHIN, D. Evaluating Knowledge of the Nature of (Whole) Science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20432>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ALLCHIN, D. Skepticism & the Architecture of Trust. **The american biology teacher**, v. 74, n. 5, 2012a. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/10.1525/abt.2012.74.5.17>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ALLCHIN, D. Science Con-Artists. **The american biology teacher**, v. 74, n. 9, 2012b.

Disponível em: <<https://online.ucpress.edu/abt/article-abstract/74/9/661/92539>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ALLCHIN, D. Teaching the Nature of Science through Scientific Errors. **Science Education**, v. 96, n. 5, pp. 904–926, 2012c. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.21019>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ALLCHIN, D. Global Warming: Scam, Fraud, or Hoax? **The american biology teacher**, v. 77, 2015. Disponível em: <<https://online.ucpress.edu/abt/article-abstract/77/4/309/18764/Global-WarmingScam-Fraud-or-Hoax>>.

Acesso em: 23 nov. 2021.

ALLCHIN, D. Alternative Facts & Fake News. **The American Biology Teacher**, v. 80, n. 8, p. 631-633, 2018. Disponível em: <<https://online.ucpress.edu/abt/article-abstract/80/8/631/19109>>.

Acesso em: 23 nov. 2021.

ALLCHIN, D. From Nature of Science to Social Justice: The Political Power of Epistemic Lessons. *In*: YACOUBIAN, H. A.; HANSSON, L. (Ed.). **Nature of Science for Social Justice**. Springer, Cham, p. 23-39, 2020.

ALLCHIN, D; ZEMPLÉN, G. Á. Finding the place of argumentation in science education: Epistemics and Whole Science. **Science Education**, v. 104, p. 907–933, 2020. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sce.21589>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

ALMEIDA, M. J. P. M. de; SORPRESO, T. P. Dispositivo analítico para compreensão da leitura de diferentes tipos textuais: exemplos referentes à Física. **Pro-Posições**, v. 22, p. 83-95, 2011. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/pp/a/dQb6yvHmCDDfvPXbcSf9W8q/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 13 jun. 2022.

ALMEIDA, M. J. P. M. de. Pesquisas em Análise de Discurso. *In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O.; BATISTA, M. C (Orgs.). Metodologia da pesquisa em Educação e Ensino de Ciências*. 1. ed. Maringá, PR: Gráfica e Editora Massoni, 2021.

ALMEIDA, R. de Q. Fake news: arma potente na batalha de narrativas das eleições 2018. *Ciência e Cultura*, v. 70, n. 2, p. 9-12, 2018. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v70n2/v70n2a04.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2022.

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. *Química nova na escola*, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/eqm1.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ASSIS, M de; SANTOS, R. O. M. dos; MIGOWSKI, A. Detecção precoce do câncer de mama na mídia brasileira no Outubro Rosa. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 30, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/physis/a/yv3nLJmpv55Jtk8nshYXHBM/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 31 mai. 2022.

AUTH, M. A.; ANGOTTI, J. A. P. Contribuições epistemológicas para o ensino/aprendizagem de ciências. *Contexto e Educação* - Editora UNIJUÍ - v. 18, n.69, p. 69 - 86, 2003. Disponível em: <<https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1153>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

AZEVEDO, M. *et al.* Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. *Revista Diálogo Educacional*, v. 12, n. 37, p. 997-1026, 2012. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1891/189124308021.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BAPTISTA, A.; CARVALHO, M.; LORY, F. O medo, a ansiedade e as suas perturbações. *Psicologia*, v. 19, n. 1/2, p. 267-277, 2005. Disponível em: <<https://revista.appsicologia.org/index.php/rpsicologia/article/view/407/167>>. Acesso em: 31 mai. 2022.

BARBOSA, L. G. D.'C.; LIMA, M. E. C. de C.; MACHADO, A. H. Ciência, Política e Mídia na perspectiva centrada no esclarecimento: a sociologia de Alan Irwin em diálogo com a educação em ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 23, n. 1, p. 79-94, 2018. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/840>>. Acesso em: 12 out. 2021.

BARBOSA, J. R. Docentes pela Liberdade (DPL): educação e políticas à direita para um consenso liberal e conservador no Brasil sob o governo Bolsonaro. *Revista de História da UEG*, v. 10, n. 02, p. e022107-e022107, 2021. Disponível em: <<https://www.revista.ueg.br/index.php/revistahistoria/article/view/11704/8442>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

BARROSO, M. F.; BORGIO, I. Jornada no Sistema Solar. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 32, n. 2, p. 2.502-2.512, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/TmNTZX7Whf7YHVMMMPWD9CwK/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BARROTA, P. Scientific dialectics in action: the case of Joseph Priestley. In MACHAMER, P.; PERA, M.; BALTAS, A. **Scientific controversies: philosophical and historical perspectives**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação?** 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. cap. 1-2, p.1-29.

BENNETT, W. L. An introduction to journalism norms and representations of politics. **Political Communication**. v.13, n.4, p. 373–384, 1996. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10584609.1996.9963126>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BÉVORT, E.; BELLONI, M. L. Media education: concepts, history and perspectives. **Educação & Sociedade**, v. 30, n. 109, p. 1081-1102, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/5pBFdjL4mWHnSM5jXySt9VF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BIZZO, N. **Ciência: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2006.

BORGHESAN, D. H. P.; PELLOSO, S. M.; CARVALHO, M. D. B. Câncer de mama e fatores associados. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 7, p. 62-68, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/6566/3886>>. Acesso em: 31 mai. 2022.

BOYKOFF, M. T. **Who speaks for the climate?: Making sense of media reporting on climate change**. Cambridge University Press, 2011.

BOYKOFF, M. T., BOYKOFF, J. M. Climate change and journalistic norms: A case-study of US mass-media coverage, **Geoforum**, 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718507000188>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, n. 248, p. 27833, 23 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica: diversidade e inclusão**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: <<http://etnicoracial.mec.gov.br/component/k2/item/6-diretrizes-curriculares-nacionais-para-educacao-basica-diversidade-e-inclusao>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

BRENNEN, J. S. Magnetologists on the beat: The epistemology of science journalism reconsidered. **Communication Theory**, v. 28, n. 4, p. 424-443, 2018. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ct/article-abstract/28/4/424/4975455>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

BRITO, A. G. C. de; QUONIAM, L.; MENA-CHALCO, J. P. Exploração da Plataforma Lattes por assunto: proposta de metodologia. **Transinformação**, v. 28, p. 77-86, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/tinf/a/P3CJs6ms3HsTbQxsQKqKYps/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 28 mai. 2022.

BURBULES, N. C. Paradoxes of the Web: The ethical dimensions of credibility. **Library Trends**, v. 49, n.3, 2001. Disponível em: <[https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/8352/librarytrendsv49i3f\\_opt.pdf](https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/8352/librarytrendsv49i3f_opt.pdf)>. Acesso em 25 mai. 2022.

CAJAZEIRAS, V. L. L. C.; NOVIKOFF, C. Pedagogia da Práxis e as tecnologias: um caminho para o ensino da Física. **Cadernos UniFOA**, v. 7, n. 18, p. 55-61, 2012. Disponível em: <<https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/1090>>. Acesso em: 21 nov.. 2021.

CARDOSO, D.; GURGEL, I. Por uma educação científica que problematize a mídia. **Linhas Críticas**, v. 25, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/19850>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

CARNEIRO, C. D. R.; TONIOLO, J. C. A Terra ‘quente’ na imprensa: confiabilidade de notícias sobre aquecimento global. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.19, n.2, p.369-389, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/nFQksshntFcdkFHvBBSTYQL/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

CARVALHO, L. M. de. A natureza da ciência e o ensino de ciências naturais: tendências e perspectivas na formação de professores. **Pro-posições**, v. 12, n. 1, 2001. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644017>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

CARVALHO, A. M. P de; GIL – PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011, 127 p.

COMPROVAR. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2022. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/comprovar/>>. Acesso em: 06 jun. 2022.

CONVENCER. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2022. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/convencer/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

CUNHA, M. B. da; GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 9-17, 2009. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_1/03-QS-1508.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/03-QS-1508.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2021.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. História e filosofia da ciência na educação científica: para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 19, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/4bMbqqNdCtycDzrV6gSQB7w/?lang=pt&format=html>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

DAMICO, J. S.; BAILDON, M.; PANOS, A. Media Literacy and Climate Change in a Post-Truth Society. **Journal of Media Literacy Education**, v. 10, n. 2, p.11 – 32, 2018. Disponível em: <<https://digitalcommons.uri.edu/jmle/vol10/iss2/2/>>. Acesso em: 12 out. 2021.

DAMICO, J.S.; BAILDON, M. Rethinking reliability after students evaluate a Facebook page about health care in Singapore. **Journal of International Social Studies**, v. 5, n. 1, p. 51-63, 2015. Disponível em: <<https://iajiss.org/index.php/iajiss/article/view/156>>. Acesso em: 12 out. 2021.

DELIZOICOV, N. C.; DELIZOICOV, D. História da ciência e a ação docente: a perspectiva de Ludwik Fleck. *In*: PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (Org.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal: EDUFRN, 2012.

DORIGONI, G. M. L.; SILVA, J. C da. **Mídia e Educação**: o uso das novas tecnologias no espaço escolar. Santa Catarina: UNIOESTE, 2008.

DUARTE, T. R. Aquecimento Global: verdade inconveniente ou teoria falsa? *In*: GOMES, A. C. V.; CARVALHO, E. B. de (ORGs.). **História da ciência no cinema**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2014.

ECKER, U. K. H. *et al.* The psychological drivers of misinformation belief and its resistance to correction. **Nature Reviews Psychology**, v. 1, n. 1, p. 13-29, 2022. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s44159-021-00006-y>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

ESKJÆR, M. F. Climate Change Communication in Denmark. *In*: **Oxford Research Encyclopedia of Climate Sciences**. Oxford: Oxford University Press. Disponível em: <<https://oxfordre.com/climatescience/view/10.1093/acrefore/9780190228620.001.0001/acrefore-9780190228620-e-452>>. Acesso em: 12 out. 2021.

FREITAS, A. Z. S. de; PRETTO, Nelson de L.; BARBA, C. H. de. Tecnologias digitais e formação inicial de professores: práticas docentes no curso de licenciatura em ciências biológicas do IFAM. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 4, n. 8, p. 66-82, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/2472/1956>>. Acesso em: 27 out. 2021.

FREITAS, V. M., QUEIRÓS, W. P. de; LACERDA, N. O. Audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de educação em ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 592-633, 2018. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6584387>>. Acesso em: 12 out. 2021.

FREUDENTHAL, G. A rational controversy over compounding forces. *In* MACHAMER, P.; PERA, M.; BALTAS, A. **Scientific controversies**: philosophical and historical perspectives. Oxford: Oxford University Press, 2000.

GAMA, L.; ZANETIC, J. Reflexões epistemológicas para o ensino de ciências: questões problematizadoras. **Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**, v. 6, p. 1-13, 2009.

GATTI, B. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/R5VNX8SpKjNmKPxxp4QMt9M/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

GESCHKE, D.; LORENZ, J.; HOLTZ, P. The triple-filter bubble: Using agent-based modelling to test a meta-theoretical framework for the emergence of filter bubbles and echo chambers. **British Journal of Social Psychology**, 58, 129–149, 2019. Disponível em: <<https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/wcc.509>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

GOMES, J. P. É melhor prevenir do que remediar? A ciência dos ditados populares: Centro de pesquisa usa expressões do dia a dia para divulgar estudos envolvendo radicais livres. **Jornal da USP**, 2018 [Internet]. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/universidade/e-melhor-prevenir-do-que-remediar-a-ciencia-dos-ditados-populares/>>. Acesso em: 31 mai. 2022.

GONÇALVES, A.; RAMOS, L. M. S. V. C.; CASTRO, R. C. F. Revistas científicas: características, funções e critérios de qualidade. In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M da (Orgs.). **Comunicação e produção científica**: contexto, indicadores, avaliação. São Paulo: Angellara, 2006.

GONÇALVES, L. A. P. Mais um ministério de farda: coronavírus e militarismo, a dupla carga epidêmica sobre a Saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 30, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/physis/a/bcc3LbfBm6JQn9f5mCzwXbg/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 02 jun. 2022.

HAMILTON, L. C. Education, politics and opinions about climate change evidence for interaction effects. **Climatic Change**, v. 104, p. 231–242, 2011. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-010-9957-8>>. Acesso em 26 mai. 2022.

HARDING, S. G. **The Science Question in Feminism**. 1.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1986.

HARDING, S. G. Objetividade mais forte para ciências exercidas a partir de baixo de Sandra Harding. **Em Construção: arquivos de epistemologia histórica e estudos de ciência**, n. 5, 2019. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/emconstrucao/article/view/41257>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

HODSON, D. Science education as a call to action. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 10, p. 197–206, 2010. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1080/14926156.2010.504478>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

HODSON, D. **Looking to the Future: Building a Curriculum for Social Activism**. Rotterdam: Sense Publisher, 2011.

HODSON, D.; WONG, S. L. Going Beyond the Consensus View: Broadening and Enriching the Scope of NOS-Oriented Curricula. **Canadian journal of science, mathematics and technology education**, v. 17, n. 1, p. 3-17, 2017. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14926156.2016.1271919>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

HÖTTECKE, D.; ALLCHIN, D. Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. **Science Education**. P. 641–666, 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.21575>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

HU, F. B.; MALIK, V. S. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence. **Physiology & behavior**, v. 100, n. 1, p. 47-54, 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938410000600>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA; MIGOWSKI-ROCHA-dos-SANTOS, A.; KNEIPP-DIAS, M. B. (Org.). **Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: <[https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//diretrizes\\_deteccao\\_precoce\\_cancer\\_mama\\_brasil.pdf](https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//diretrizes_deteccao_precoce_cancer_mama_brasil.pdf)>. Acesso em 02 jun. 2022.

IPCC. Climate Change 2007 Synthesis Report. In: TEAM, C., W. *et al.* (Ed.) **Contribution of working groups 1, 2 and 3 to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change**. Geneva: Switzerland, 2007.

ITUASSU, A. *et al.* De Donald Trump a Jair Bolsonaro: democracia e comunicação política digital nas eleições de 2016, nos Estados Unidos, e 2018, no Brasil. In: **8º Congresso COMPOLÍTICA**, Brasília–DF. 2019. Disponível em: <[http://compolitica.org/novo/anais/2019\\_gt4\\_Ituassu.pdf](http://compolitica.org/novo/anais/2019_gt4_Ituassu.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2022.

JORBA, J.; SANMARTÍ, N. A função pedagógica da avaliação. **Aula de inovação educativa**, 1993, n. 20, p. 20-30.

JUNGES, A. L.; MASSONI, N. T. O consenso científico sobre aquecimento global antropogênico: Considerações históricas e epistemológicas e reflexões para o ensino dessa temática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 455-491, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4761/3025>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

KELLNER, D.; SHARE, J. Educação para a leitura crítica da mídia, democracia radical e a reconstrução da educação. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 104, p. 687-715, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/hcZr4mDdbgTfSy3NWt8RptQ/?lang=pt&format=html>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

KOLSTØ, S. D. Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. **Science Education**, v. 85, p. 291–300, 2001. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.1011>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química nova na escola**, v. 15, n. 1, p. 11-18, 2002. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. 7. Ed. – São Paulo: Atlas, 2017.

LAPA, A. B.; BELLONI, M. L. Educação a distância como mídia-educação. **Perspectiva: Revista do Centro de Ciências da Educação/UFSC**, Florianópolis, v. 30, n.1 jan./abr. 2012, p.175-194. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2012v30n1p175/21919>>. Acesso em: 18 out. 2021.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir dentistas e engenheiros sociedade afora**. Tradução de Ivone C. Benedetti; revisão de tradução Jesus de Pauta Assis. São Paulo. Editora UNESP, 2000.

LEITE, J. C. Controvérsias na climatologia: o IPCC e o aquecimento global antropogênico. **Scientiae Studia**, v. 13, n. 3, p. 643-677, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ss/a/QFSXpVWpz36btDMzfH9MFZk/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

LEITE, Y. U. F. Sobre a formação do professor. *In*: LEITE, Y. U. F. (Org.). **O lugar das práticas pedagógicas na formação inicial de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

LEONEL, A. A. *et al.* A Formação de Professores na Perspectiva da Mídia Educação. **Revista ENCITEC**, v. 9, n. 1, p. 15-30, 2019. Disponível em: <<https://comunic.paginas.ufsc.br/files/2020/04/1650-10146-1-PB.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2021.

LEWANDOWSKY, S.; ECKER, U. K. H.; COOK, J. Beyond misinformation: Understanding and coping with the “post-truth” era. **Journal of applied research in memory and cognition**, v. 6, n. 4, p. 353-369, 2017. Recuperado de <<http://www.emc-lab.org/uploads/1/1/3/6/113627673/lewandowsky.2017.jarmac.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

LOOSE, E. B. Jornalismo de soluções e mudanças climáticas: estudo sobre a cobertura da mitigação no site brasileiro G1. *In*: Fernández-Reyes, R.; Rodrigo-Cano, D (Ed.). **La comunicación de la mitigación ante la emergencia climática**. Sevilla: Egregius, p. 89-108, 2019.

LOOSE, R. B.; MORAES, C. H. de. Repercussão das greves pelo clima e do efeito greta na cobertura brasileira: análise das notícias publicadas em 2019 no GI e UOL. *In*: Fernández-REYES, R.; RODRIGO-CANO, D; GIRARDI, I. M. T (Ed.). **Comunicación y cambio climático**. Contribuciones actuales. Sevilla: Egregius, p. 65-85, 2020.

LONGINO, H. E. **Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1990.

LOPES, A. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999. 236p.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2006, 180 p.

MACHADO, A. J.; FELICIO, R. A. Ambientes atmosféricos modificados pelo homem e suas verdadeiras implicações. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 7, n. 8, 2011. Disponível em: <[https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum\\_ambiental/article/view/194](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/194)>. Acesso em: 05 jun. 2022.

MANZO, K. The usefulness of climate change films. **Geoforum**, v. 84, p. 88–94, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718517301549>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MARTINS, A. F. P. História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. **Educação: Teoria e Prática**, v. 22, n. 40, 2012. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/6268>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MASON, L. E.; KRUTKA, D. G.; STODDARD, J. Media literacy, democracy, and the challenge of fake News. **Journal of Media Literacy Education**, v. 10, n. 2, p. 1–10, 2018. Disponível em: <<https://digitalcommons.uri.edu/jmle/vol10/iss2/1/>>. Acesso em: 15 fev. 2022.

MIGOWSKI, A. *et al.* Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. II – Novas recomendações nacionais, principais evidências e controvérsias. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, e00074817, 2018. Disponível em: <<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/static/arquivo/1678-4464-csp-34-06-e00074817.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2022.

MIGUEL, J. C. H. Negacionismo climático no Brasil. **Revista de divulgação científica coletiva. org., São Paulo**, v. 27, n. 1, 2020. Disponível em: <<https://www.coletiva.org/dossie-emergencia-climatica-n27-artigo-negacionismo-climatico-no-brasil>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

MIGUEL, J. C. H. A “meada” do negacionismo climático e o impedimento da governamentalização ambiental no Brasil. **Sociedade e Estado**, v. 37, p. 293-315, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/se/a/wCDHY4RdNWSBZC5m6Q7fpBx/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

MOLION, L. C. B. Aquecimento global: uma visão crítica. **Revista brasileira de climatologia**, v. 3, 2008. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/25404>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

MONTEIRO, A. M. F. da C. Professores: entre saberes e práticas. **Educação & Sociedade**, ano XXII, n. 74, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/nwRZTFrzmqZNVRrYK6hw3wK/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

MORAN, J. M. As mídias na educação. *In*: MORAN, J. M. **Desafios na Comunicação Pessoal**. 3. ed. São Paulo: Paulinas, p. 162-166, 2007.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MOURA, B. A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência?. **Revista Brasileira de História da ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014. Disponível em: <<https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/237>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista histedbr on-line*, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

NGAI, S. *et al.* Haunted manuscripts: Ghost authorship in the medical literature. **Accountability in Research**, 12: 103–114, 2005. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08989620590957175>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

NELSON, H. D. *et al.* Effectiveness of breast cancer screening: systematic review and metaanalysis to update the 2009 U.S. Preventive Services Task Force Recommendation. **Ann Intern Med**, v. 164, p. 244-55, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26756588/>>. Acesso em: 31 mai. 2022.

NESTLE, M. **Unsavory truth**: how food companies skew the science of what we eat. Basic Books, 2018.

NESTLE, M. **Uma verdade indigesta**: como a indústria alimentícia manipula a ciência do que comemos. Editora Elefante, 2019.

NIEUWENHUIJSEN, M. *et al.* Re: Sponsorship by Big Oil, like the tobacco industry, should be banned by the research community. **Epidemiology**, v. 32, n. 3, p. e11, 2021. Recuperado de: <[https://www.researchgate.net/profile/RuthEtzels/publication/349377199\\_Re\\_Re\\_Sponsorship\\_by\\_Big\\_Oil\\_Like\\_the\\_Tobacco\\_Industry\\_Should\\_be\\_Banned\\_by\\_the\\_Research\\_Community/links/61218ca31e95fe241aea9209/Re-Re-Sponsorship-by-Big-Oil-Like-the-Tobacco-Industry-Should-be-Banned-by-the-Research-Community.pdf](https://www.researchgate.net/profile/RuthEtzels/publication/349377199_Re_Re_Sponsorship_by_Big_Oil_Like_the_Tobacco_Industry_Should_be_Banned_by_the_Research_Community/links/61218ca31e95fe241aea9209/Re-Re-Sponsorship-by-Big-Oil-Like-the-Tobacco-Industry-Should-be-Banned-by-the-Research-Community.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ORESQUES, N. The Scientific Consensus on Climate Change. **Science**, v. 306, n. 5702, p. 1686-1686, 2004. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.1103618>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

ORESQUES, N. **Why Trust Science?** Princeton: Princeton University Press, 2019.

ORESQUES, N.; CONWAY, E. M. **Merchants of doubt:** how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming. New York: Bloomsbury, 2010.

ORLANDI, E. P. Texto e Discurso. **Organon**, v. 9, n.23, 1995. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/organon/article/view/29365>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

ORLANDI, E. P. Exterioridade e ideologia. **Cad. Est. Ling.**, Campinas, v. 30, p. 27-33, 1996. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cel/article/view/8637037>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

ORLANDI, E. P. Paráfrase e Polissemia: A fluidez nos limites do simbólico. **Rua**, v.4, n.1, p.9-20, 1998. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rua/article/view/8640626>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

ORLANDI, E. P. Michel Pêcheux e a Análise de Discurso. **Estudos da Língua(gem)**, Vitória da Conquista, n.1, p. 9-13, 2005. Disponível em: <<https://periodicos2.uesb.br/index.php/estudosdalinguagem/article/view/973>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

ORLANDI, E. P. **Interpretação:** autoria, leitura e efeito do trabalho simbólico. 5. ed. Campinas, São Paulo: Pontes Editores, 2007.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso:** princípios & procedimentos. Campinas: Pontes Editores, 2010.

PEREIRA, A. A. G. Documentários de ciências na formação inicial de professores: contribuições para uma leitura crítica sobre o Aquecimento Global. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 01-18, 2020. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/issue/view/87>>. Acesso em: 12 out. 2021.

PEREIRA, A. A. G.; SANTOS, C. A. dos. Desinformação e negacionismo no ensino de ciências: sugestão de conhecimentos para se desenvolver uma alfabetização científica midiática. **Ensino & multidisciplinaridade**. v. 6, n. 2, p. 21-40, 2020. Disponível em: <<http://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/16626>>. Acesso em: 28 mai. 2022.

PESSOA, J. M. *et al.* Avaliação do seguimento oncológico de mulheres abaixo de 40 anos portadoras de câncer de mama em um hospital de referência da Amazônia. **Rev Bras Mastologia**, v. 25, n. 1, p. 8-15, 2015. Disponível em: <[https://www.mastology.org/wp-content/uploads/2015/07/MAS\\_v25n1\\_8-15.pdf](https://www.mastology.org/wp-content/uploads/2015/07/MAS_v25n1_8-15.pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2022.

PETERSEN, L. K. Changing public discourse on the environment: Danish media coverage of the Rio and Johannesburg UN summits, **Environmental Politics**, v. 16, n. 2, p. 206-230, 2007, Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09644010701211676>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. *In*: PIMENTA (Org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999, p. 15-34.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 21 out. 2021.

PROVAR. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2022. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/provar/>>. Acesso em: 08 jun. 2022.

RAMOS, M. B. **Na pauta das aulas de Ciências**: discussão de controvérsias científicas na televisão. Tese (doutorado em ciências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em: <<https://1library.org/document/zxlp974z-na-pauta-aulas-ciencias-discussao-controversias-cientificas-televisao.html>>. Acesso em: 11 out. 2021.

RAMOS, M. B.; SILVA, H. C. da. Educação em ciência e em audiovisual: olhares para a formação de leitores de ciências. **Cadernos Cedes**, v. 34, n. 92, p. 51-67, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ccedes/a/hYtH9TBKqzH3F7h4BwBKCyD/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 11 out. 2021.

RAXAEL, F. R.; DINIZ, N. de P.; OLIVEIRA, J. R. S. de. O Trabalho do Cientista nos Cartuns de Sidney Harris: Um Estudo sob a Perspectiva da Sociologia da Ciência. **Química Nova na Escola**, v. 37, p. 68-81, 2015. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37\\_especial\\_I/10-CP-96-14.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_I/10-CP-96-14.pdf)>. Acesso em: 18. mar. 2022.

RENN, J. A física clássica de cabeça para baixo: como Einstein descobriu a teoria da relatividade especial. **Revista brasileira de ensino de física**, v. 27, n. 1, p. 27-36, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/KpdmhFh7HFfNFTqmnBR6WFD/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

REIS, J. M. C. dos; KIOURANIS, N. M. M. A ciência e o cientista retratados por estudantes iniciantes em um curso superior de química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 1, p. 115-123, 2016. Disponível em <<http://200.17.137.114/index.php/REDEQUIM/article/view/1286/1047>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

RODAS, C. de A.; DI GIULIO, G. M. Mídia brasileira e mudanças climáticas: uma análise sobre tendências da cobertura jornalística, abordagens e critérios de noticiabilidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 40, 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/49002>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ROSENBERG, L. E. Physician-scientists--endangered and essential. **Science**, v. 283, n. 5400, p. 331-332, 1999. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.283.5400.331>>. Acesso em 31 mai. 2022.

ROXAEL, F. R.; DINIZ, N. D. P.; OLIVEIRA, J. R. S. D. O Trabalho do Cientista nos Cartuns de Sidney Harris: Um Estudo sob a Perspectiva da Sociologia da Ciência. **Química Nova Na Escola**, v. 37, p. 68-81, 2015. Disponível em:

<[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37\\_especial\\_I/10-CP-96-14.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_I/10-CP-96-14.pdf)>. Acesso em: 26 mai. 2022.

SABBI A. R. **Salvando a sua mama**: informações para as mulheres. Rio de Janeiro: Revinter; 2002.

SANMARTÍ, N. **Avaliar para aprender**. Porto alegre: Artemed, 2009.

SANTOS, P.C.; ARROIO, A. A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências nos Enpecs entre 1997 e 2007. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 12., **Anais...** Florianópolis: Abrapec, 2009. p. 1-12. Recuperado de: <[https://www.researchgate.net/publication/290989975\\_A\\_utilizacao\\_de\\_recursos\\_audiovisuais\\_no\\_ensino\\_de\\_ciencias\\_Tendencias\\_nos\\_Enpecs\\_entre\\_1997\\_e\\_2007](https://www.researchgate.net/publication/290989975_A_utilizacao_de_recursos_audiovisuais_no_ensino_de_ciencias_Tendencias_nos_Enpecs_entre_1997_e_2007)>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SANTOS, S. da S. **Câncer de mama em mulheres jovens**: incidência, mortalidade e associação com os polimorfismos dos genes NQO1, CYP17 e CYP19. 2013. Tese de Doutorado – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/24996/1/552.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2022.

SARTORI, A.; ROESLER, J. Mídia e educação: linguagens, cultura e prática pedagógica. *In*: TORRES, P. L. (Org.). **Algumas vias para entretecer o pensar e o agir**. Curitiba: Senar-PR, 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/RRBvqby7SKCcN6TQdjbPkw/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 05 jun. 2022.

SCALFI, G. *et al.* Mudanças climáticas em um programa brasileiro de infotainment: uma análise do fantástico. **Razón y palabra**, n. 84, p. 6-31, 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1995/199528904006.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2021.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set. 1992. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2155>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SCHULDT, J. P.; KONRATH, S. H.; SCHWARZ, N. “Global warming” or “climate change”? Whether the planet is warming depends on question wording. **Public Opinion Quarterly**, v. 75, n. 1, p. 115–124, 2011. Disponível em: <<https://academic.oup.com/poq/article/75/1/115/1846776?login=true>>. Acesso em: 15 fev. 2022.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. *In*: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, v. 2, p. 77-91, 1992.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0013189x015002004?journalCode=edra>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec Nova série**, v. 4, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://www.cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SILVA, R. L. F. Leitura de imagens da mídia e educação ambiental: contribuições para a formação de professores. **Educação em Revista**, v. 26, n. 2, p. 277-297, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/khfq8wZd3GKYMkNwVT6PzDd/?lang=pt&format=html>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SILVEIRA, F. L. da. A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo crítico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis. v. 13, n. 3, p. 197-218, 1996. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/85014>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

SMITH, N. W.; JOFFE, H. Climate change in the British press: the role of the visual. **Journal of Risk Research**, v. 12, n. 5, p. 647-663, 2009. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13669870802586512>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SOLOMON, M. **Social empiricism**. Massachusetts: The MIT Press, 2001.

SOUSA, A. A. M. de *et al.* Concepções de licenciandos em química sobre a utilização de vídeos didáticos em experiências de ensino e aprendizagem. *In*: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC, **Anais...** Natal: Abrapec, p. 1-7, 2019. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0878-1.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SOUZA, M. A. de. O aquecimento global e sua repercussão na mídia: algumas contribuições para um debate. **Geografia em Atos (Online)**, v. 2, n. 12, 2012. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/article/view/1818>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SOUZA-CRUZ, S. M; ZYLBERSZTAJN, A. O Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Aprendizagem Centrada em Eventos. *In*: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, 2001. p. 171-196.

STIBBE, A. **Ecolinguistics: language, ecology and the stories we live by**. London, UK: Routledge, 2015.

STONE, D. Think tank transnationalisation and non-profit analysis, advice and advocacy. **Global society**, v. 14, n. 2, p. 153-172, 2000. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13600820050008421?journalCode=cgsj20>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SVOBODA, M. Cli-fi on the screen(s): patterns in the representations of climate change in fictional films. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 7, n. 1, p. 43-64, 2016. Disponível em: <<https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/wcc.381>> Acesso em: 15 de fev. 2022.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes Limitada, 2012.

TOUMEY, C., BESLEY, J., BLANCHARD, M., BROWN, M., COBB, M., ECKLUND, E. H., LEWENSTEIN, B. **Science in the service of citizens & consumers: The NSF Workshop on Public Knowledge of Science**. Columbia, SC: University of South Carolina Nanocenter, 2010.

TSCHÖTSCHEL, R.; SCHUCK, A.; WONNEBERGER, A. Patterns of controversy and consensus in German, Canadian, and US online news on climate change. **Global Environmental Change**, v. 60, n. 101957, 2020. Disponível em: <<https://dare.uva.nl/search?identifier=377afb2e-9daf-4bf6-993d-3f9dca6f976c>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

UNIVERSITY OF LEEDS. **Research data management explained: what is research data?** Disponível em: <[https://library.leeds.ac.uk/info/14062/research\\_data\\_management/61/research\\_data\\_management\\_explained](https://library.leeds.ac.uk/info/14062/research_data_management/61/research_data_management_explained)>. Acesso em 29 mai. 2022.

VAN DER LINDEN, S. Beating the hell out of fake news. **Ethical Record: Proceedings of the Conway Hall Ethical Society**, v. 122, n.6, p. 4-7, 2017. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3089590](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3089590)>. Acesso em: 23 nov. 2021.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Avaliação: concepção dialética – libertadora do processo de avaliação escolar**. 18. ed. São Paulo: Libertad, 2008.

VOGA. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2022. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/voga/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

WAGENKNECHT, S. Facing the incompleteness of epistemic trust: Managing dependence in scientific practice. **Social Epistemology**, v. 29, n. 2, p. 160-184, 2015. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02691728.2013.794872>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

WERNECK, J.; CARVALHO, M. P.; CAMPOS, C. R. P. Uma proposta de divulgação da ciência por meio de vídeo documentário e da rádio escolar. *In*: CAMPOS, C. R. P. (Org.). **Divulgação científica e ensino de ciências – debates preliminares**. Vitória: IFES, 2015.

WILKINS, L.; PATTERSON, P. Risk Analysis and the Construction of News. **Journal of communication**, 1987. Disponível em: <<https://academic.oup.com/joc/article-abstract/37/3/80/4282979?redirectedFrom=fulltext&login=false>>. Acesso em: 13 nov. 2021.

ZANGALLI JUNIOR, P. C. **Entre a ciência, a mídia e a sala de aula: contribuições da Geografia para o discurso das mudanças climáticas**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

ZANGALLI JUNIOR, P. C.; SANT'ANNA NETO, J. L. O discurso das mudanças climáticas a influência dos agentes sociais no aquecimento global. **Geografia em Atos (Online)**, v. 2, n. 11, p. 1-15, 2011. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/article/view/310>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

## APÊNDICE

## APÊNDICE A – Termo de consentimento livre esclarecido

**Título da Pesquisa:** Análise da confiabilidade e credibilidade de afirmações sobre o aquecimento global nas mídias sociais por licenciandos em física.

**Responsáveis pela pesquisa:** A pesquisa será desenvolvida pela mestranda Samanda Nunes Sales, orientada pelo Prof. Dr. Aldo Aoyagui Gomes Pereira do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Piracicaba. A apresentação do termo de consentimento será realizada por Aldo Aoyagui Gomes Pereira.

**Objetivo:** Com o desenvolvimento do projeto, pretendemos contribuir para as pesquisas que têm objetivos de desenvolver atividades na formação inicial de professores de Física sobre assuntos relacionados à Alfabetização Midiática sobre Ciências e combate a desinformação. Nas atividades que desenvolvermos, utilizaremos como estratégia de ensino, vídeos, documentários e artigos científicos da área de Ensino de Ciências.

**Procedimentos e Métodos:** Baseando-nos principalmente em resultados de pesquisa da área de ensino de ciências sobre abordagens da utilização mídia em sala de aula, elaboramos um conjunto de atividades a serem realizadas com licenciandos de um curso de licenciatura em física de uma instituição federal localizada no Estado de São Paulo.

**Participação na pesquisa:** A participação na pesquisa é voluntária. Todas as notas atribuídas nas avaliações realizadas ao longo do semestre, na disciplina mencionada, não terão influência na participação, ou não, do licenciando(a) na pesquisa. O licenciando que, a qualquer momento, quiser desistir da participação na pesquisa, pode comunicar ao professor/pesquisador, ou por escrito ao responsável, no seguinte endereço eletrônico:

**apereira@ifsp.edu.br**

**Riscos:** As atividades das quais os licenciandos participarão já vem sendo desenvolvidas de maneira similar regularmente em outras pesquisas de mesma natureza, baseadas em questionários escritos e gravações de áudio e/ou vídeo das aulas, sem que tenham sido registrados riscos para outros voluntários participantes. Consideramos então que esta pesquisa apresentará possibilidade de risco desprezível.

**Ressaltamos que não haverá qualquer prejuízo ao licenciando que não autorizar ou que retirar seu consentimento ao longo do acompanhamento e desenvolvimento das atividades durante o período letivo em que o professor/pesquisador se fará presente. A retirada do consentimento pode ser feita a qualquer momento pelo licenciando, bastando que o mesmo informe ao responsável que não deseja mais participar. Ressaltamos ainda que nenhuma das gravações em vídeo e questionários produzidos pelos sujeitos da pesquisa será divulgado, sendo apenas utilizado pela orientanda e seu orientador, e que os nomes verdadeiros dos licenciandos não serão divulgados em hipótese alguma, sendo substituídos por nomes fictícios em eventuais citações para fins de análise visando relatórios de pesquisa e/ou publicações.**

**Responsáveis pela pesquisa:**

Samanda Nunes Sales e Aldo Aoyagui Gomes Pereira

**ANEXOS**

**ANEXO A – Repostas dos estudantes enviadas via e-mail para serem discutidas na aula 1****Resposta do André**

- 1) R: Sim, se podemos observar um debate sobre o assunto como vimos no vídeo, é claro que há uma controvérsia, se deixarmos de argumentar e provar que existe aquecimento global logo os negacionistas contaminarão cada vez mais pessoas assim como aconteceu na “teoria” da terra plana.
- 2) R: Sim, cada um defende seu ponto de vista e ideal com argumentos embasados em seus conhecimentos, leituras, pesquisas etc. Obviamente que nenhum pode comprovar de fato com provas físicas sobre o que estavam debatendo.
- 3) R: Não, quando estamos tratando de temáticas científicas, as mesmas devem ser apresentadas por cientistas que são experientes e conhecedores do assunto, para informar apenas com base em argumentos teóricos comprovados e estabelecidos, é claro que isso não acontece graças a internet, portanto acaba acontecendo a apresentação dos dois lados da discussão.

**Resposta do Ernesto**

- 1) Como futuros professores, seria complicado defender achismo e opinião e contrariar dados, estudo e profissionais da área em questão, então não acho que é uma controvérsia.
- 2) segundo os representantes do aquecimento global antropogênico, suas afirmações e posições são baseadas em evidências e estudos científicos, uma forma de divulgação de ciência, já o posicionamento do Mário Fontes é baseado em “Eu não acho”, “Eu penso” etc. ou seja, não se refuta estudo científico com opinião e achismo.
- 3) Com toda certeza, uma forma brilhante de divulgar ciência e ter a atenção do público em geral é através de uma discussão interessante (pelo menos funciona comigo), no entanto seria interessante que a discussão seja feita por dois estudiosos do tema, ou seja dois cientistas que estudam o aquecimento global, que sejam prestigiados por trabalhos em suas áreas.

**Resposta da Esmeralda**

- 1) Não, o vídeo em questão não me fez mudar os meus conceitos de aquecimento global, pelo contrário, apenas reforçou a existência dele.
- 2) Apresentam fatos, o que foi interessante notar é que o representante contrário ao aquecimento global não demonstrou fundamentos convincentes e só possui argumentos básicos.

- 3) Sim, inclusive por vivermos num período em que tudo é considerado “Militância” é importante apresentar os dois lados da moeda para as pessoas que desconhecem o assunto.

#### **Resposta do Jonas**

- 1) Não considero.
- 2) Fundamentalmente nenhum dos “lados” apresentou os dados em questão, os mesmos citaram os dados respectivos.
- 3) Acho a discussão dos dois lados importantes, visto que a discussão sobre tal assunto serve de extrema importância para deixar o mesmo em voga na sociedade.

#### **Resposta do Klaus**

- 1) R: A minha opinião após assistir o vídeo não mudou devido ao fato de que não foram demonstrados artigos e argumentos científicos de fontes concretas a não ser opinião pessoal dos próprios pessoal participante. Porém após assistir o vídeo me fez refletir se realmente pode haver sim uma controvérsia a respeito do tema, algo que necessita de mais bases científicas validas devido a ser um tema muito complexo de se discutir, e que apenas opinião pessoal e de maioria não é o suficiente para se chegar a uma conclusão.
- 2) R: Não se pode dizer com o vídeo quem é ou não a farsa. Devido principalmente ao fato de que os participantes não apresentam dados científicos concretos para defender seus pontos de vista, embora citam estatísticas, mas não especificam e onde é a fonte de sua informação e dados. O que nos leva a dizer que acaba por se torna um debate fraco e com pouco argumento concreto se tornando mais algo pessoal do que científico.
- 3) R: Sim acho de extrema importância a justificativa de lados opostos, primeiro porque quando não se tem pontos de vistas contrários temos uma supremacia de informação que muitas vezes é uma forma de manipulação midiática para controle de massa, assim introduzindo mentiras para seu próprio benefício. E de outro lado, o que nos leva a sempre buscar novos conhecimentos e descobertas é justamente a curiosidade e a discordância, porque isso nos faz buscar novas respostas para aquilo que é questionavel.

#### **Resposta do Otávio**

- 1) resposta :acho que tem muita controvérsia sim ,não chega a um propósito exato para provar algo concreto .
- 2) Não está expondo em que acredita e não nos dados apresentados, porém ele não é leigo no assunto ,está expondo ele como engenheiro .

- 3) podemos apresentar as camadas de degelo o aumento do nível do mar suas causas e consequências o'que ele trai de ruim para o mundo , lembrando que só um especialista é capaz de provar realmente ,só assim a população ficaria mais habituada com os assuntos sem ser desinformada sem alteração vale lembrar que grande parte da população está mais mais com a mídia transmite do que em dados apresentados.

**ANEXO B** – Repostas dos estudantes enviadas via e-mail para serem discutidas na aula 2**Resposta do André**

- 1) R: Como vimos no texto o leitor não quer a opinião do especialista, quer de fato que o especialista relate e possivelmente explique as evidências científicas e o consenso sobre um determinado assunto, então o cientista para ser considerado um especialista deve ter credenciais apropriadas como um diploma de pesquisa avançada, publicação em periódicos rigorosos, emprego em uma instituição de grande prestígio, serviço em comissões de especialistas etc.
- 2) R: Diria que de fato devemos ter cuidado ao assistir debates controversos como esse, muitas vezes é composto somente por ideais opostos, devemos tomar nota e observar as credenciais daqueles que estão falando sobre um determinado assunto, essa credencial pode ser determinada para estabelecer se aqueles que deram seu depoimento são especialistas no assunto e se de fato estudaram e tem propriedade pra falar sobre o assunto, com isso como nós que acompanhamos o vídeo não somos especialistas e não podemos defender nenhum dos lados com propriedade, devemos ser céticos ao confiar naqueles que não apresenta credenciais, enfim devemos acreditar naqueles que são especialistas no assunto e acompanham a opinião da maioria dos especialistas no assunto.

**Resposta do Ernesto**

- 1) Graduação na área em questão, estudo específico do assunto, como artigos, pesquisas e etc. Mas o consenso da comunidade científica é de extrema importância para levar em consideração o assunto. Segundo o autor do texto: “Uma perspectiva de especialista nem sempre é suficiente onde o consenso ainda não existe”
- 2) Caro estudante, devemos nos basear em especialistas do assunto, ou seja, em quem estuda esse tipo de assunto, mas devemos ter cuidado ao saber quem é o especialista, deve ser levado em consideração alguns fatores, como: esse “especialista” tem formação na área em questão, ou se tem algum trabalho publicado com o assunto, devemos também saber sobre o consenso da comunidade científica em relação ao tema.

**Resposta da Esmeralda**

- 1) Para um cientista ser considerado especialista é necessário observar a sua reputação com base em seus trabalhos antigos e suas referências, como diplomas de pesquisa avançada, emprego em uma instituição de prestígio, serviços em comissões de especialistas, entre outros.

Para conseguir identificar qual dos lados está correto, a chave é pesquisar as qualificações de cada um dos representantes, opostos e a favor. Encontrar referências dos representantes, se já participaram de alguma palestra defendendo o seu lado, se possuem estudos e artigos divulgados. Há certa credibilidade quando uma pessoa passou grande parte da vida estudando sobre o tema e ajudando em sua divulgação científica.

#### **Resposta do Jonas**

- 1) Resposta: As credenciais, ou endossos institucionais, e a relevância e contexto que elas podem no determinada área de conhecimento.
- 2) Resposta: Eu solicitaria ao estudante verificar os dados que ambos os lados dos vídeos levantaram, e verificar a credibilidade de ambos(o contexto á qual dado foi publicado e seus autores), para assim notar que o lado que está certo é lado da explicação antropogênica. Caso isso não auxiliasse o estudante eu indicaria ao estudante realizar uma breve pesquisa sobre o assunto em outras fontes.

#### **Resposta do Klaus**

- 1) As características que um cientista deve ter inicialmente entra na questão da confiança. No mundo das ciências hoje é muito difícil acreditar em qualquer um que se diz cientista ou até mesmo saber em quem acreditar no caso de suas divulgações, então uma característica importante é a pessoa ser transparente e ao mesmo tempo conseguir conquistar uma confiança entre a comunidade. Conquistar o respeito e a credibilidade. Para isso é necessário além de artigos de qualidade, ter fortes referências bibliográficas com cientistas também de confiança e de credibilidade, pois parte do seu trabalho de pesquisa ira envolver essas fontes bibliográficas. Muitas das ideias atuais são do próprio financiamento de empresas e da mídia, o que confere que pessoas que não são especializadas ou até mesmo formadas na área especifica não possuem conhecimento sobre tal assunto e mesmo assim influencia a sociedade com seus pontos de vista devido ao respeito de sua profissão. A característica para que um cientista seja considerado um especialista em determinada área, é a sua formação e a sua experiência a respeito do assunto, além de se ter credibilidade e confiança no quesito ao qual se tem conhecimento. Para se ser um especialista a pessoa deve ter conhecimento e estudo sobre o tema, e ainda ter uma formação na área de conhecimento específica e não apenas generalista.
- 2) Primeiramente que ele não deveria acreditar em nenhum dos dois lados simplesmente por assistir o vídeo, já que este não tem fontes bibliográficas a quais possam esclarecer sobre o assunto. Quanto ao lado que está correto, este deve buscar informações em

artigos ou especialistas na área, e não apenas ir atrás de informações generalistas. Quanto ao lado eu diria que não defendo nenhum dos dois já que não possuo fontes bibliográficas e conhecimento científico concreto para defender quaisquer dos lados, porém eu pesquisaria a respeito e assim que chegasse a uma conclusão o diria o porquê.

**ANEXO C – Repostas dos estudantes enviadas via e-mail para serem discutidas na aula 3****Resposta do André**

- 1) R: Deve ter argumentos pra manter consistente sua hipótese, a construção do conhecimento que o estudante fez foi baseada em vídeos que em todos os casos não nos apresentam nenhum tipo de conhecimento teórico aprofundado sobre o assunto, deve-se então para manter sua hipótese investigar e construir o conhecimentos sobre todos os envolvimento que causam o aquecimento global e só depois que tiver o conhecimento necessário para poder comprovar sua hipótese com argumentos, a estratégia é indicar livros e artigos de especialistas em que podemos confiar de fato (como vimos na ultima aula) no que se diz respeito a conhecimentos sobre aquecimento global, o meu posicionamento deve se manter neutro já que não sou um especialista, porém exibir minha opinião e o pouco de conhecimento relacionado ao assunto que tenho pode ser uma maneira de contradizer o estudante e que mesmo tendo argumentos sem o aprofundamento teórico pelo menos provoque o estudante para que busque saber mais sobre a verdade do aquecimento global. [estudante escolheu letra A]
- 2) R: Não, como vimos para ser um especialista em um determinado assunto é necessário ter experiencia, ter diversas outras competências, como o currículo lattes, necessário para disponibilizar informações sobre o especialista, de fato é bem complexo explicar, mas temos que ter em mente que o especialista sempre deve apresentar evidencias e provas, ser formado na área de atuação ser pós graduado, ter seus artigos divulgados e seguir a proposição do consenso teórico dos especialistas e aquilo que principalmente o especialista não deve ter são evidencias de visão simplista como a dita em livros e em feiras, a evidencia simplesmente apresentada não a torna um fato comprovado teoricamente, qualquer contra evidencia (comprovada) invalida ou falsifica totalmente sua teoria, cada previsão que fracassar tornará uma falha que também invalidará as evidencias apresentadas. Devemos ter em mente que um cientista realmente especialista exhibe raciocínios mais diversificados e complexos, como descrito no texto os cientistas “equilibram o peso das evidências. Eles tentam reconciliar dados conflitantes. Eles revisam seus modelos” enfim devemos deixar claro que é fundamental que os professores precisam ajudar os estudantes a compreender a natureza da ciência, antes de abordar as evidências em si.

### **Resposta do Ernesto**

- 1) Apesar de o professor falar muito bem, ter ideias muito bem estabelecidas, ainda vai contra o consenso de cientistas e pesquisadores da área, mesmo que há muito tempo ele estuda o assunto, ainda sim é algumas das exceções do meio científico, para assunto dessa magnitude precisamos pesquisar sobre quem realmente são os especialistas do assunto e qual o consenso da comunidade científica a respeito do assunto [estudante escolheu letra A].
- 2) Sim, o professor estuda o tema a mais de 20 anos, apesar de não ser um pesquisador de fato, no entanto já teve acesso a muita informação, mas me parece que ele adotou a posição contrária, pois o professor não nos dá dados concretos ou algum estudo etc, me parece que ele apenas vai contra as análises feitas.

### **Resposta da Esmeralda**

- 1) Perante o pensamento do estudante, o meu conselho para ele seria pesquisar mais sobre o assunto e pelo responsável do vídeo. Nesse caso, o entrevistado no vídeo possui diversas controvérsias em sua carreira e possui fama de divulgar notícias falsas. É importante sabermos de onde vem a informação que estamos tendo como verdade. [estudante escolheu letra A].
- 2) Sim, o professor Ricardo Felício é conhecido por ser um negacionista do aquecimento global e possui estudos realizados que comprovam a sua ideia. Ele também utiliza de referências para dar mais ênfase ao que defende e carrega uma grande fama neste movimento.

### **Resposta do Jonas**

- 1) Eu solicitaria ao estudante verificar todos os dados que o professor argumenta em levantar uma pesquisa sobre sua veracidade. [estudante escolheu letra A].
- 2) Sim, verificando pelo sistema do currículo Lattes é possível verificar que ele é graduado em Ciências Atmosféricas, mestre em meteorologia e doutor em geografia física.

### **Resposta do Klaus**

- 1) R: No caso eu usaria para defender o posicionamento de ser uma farsa primeiramente o tamanho do planeta em relação a quantidade de gás carbônico emitida. Temos que embora a queima de combustível aumente o número de carbono na atmosfera, temos uma quantidade gigantesca de animais, pessoas e seres vivos aos quais sua composição é feita de carbono, logo esse carbono está sendo utilizado em sua grande parte. De fato existe uma grande influência muito mais significativa de vulcões e o próprio ciclo de corrente oceânica na alteração da temperatura da terra do que o próprio carbono.

Se existe um maior número de atividades vulcânicas acontecendo, isso quer dizer maior alteração também na temperatura de correntes marítimas inclusive na movimentação de placas tectônicas, o que também influencia a corrente marítima. Isso quer dizer que a própria natureza da terra já influencia em sua temperatura por si só. Outro fenômeno interessante é o fato de a ação do magma no interior da terra influencia diretamente no campo magnético da terra, o que altera o número de radiação vinda do sol. [estudante escolheu letra B].

- 2) R: Pelas respostas o professor até parece sim ser um especialista e conhecer bem o assunto, embora a data do vídeo seja um pouco antiga e desde a época da gravação muitas coisas mudaram, mas para a época em que foi produzido parece sim ter um bom conhecimento sobre o assunto.

### **Resposta do Otávio**

- 1)
- a) ler artigos científicos de cientistas bem renomados, pesquisas, palestras, convidaria o estudante a participar de palestras sobre o assunto para se tornar conhecedor do assunto.
  - b) A principal entre as causas do aquecimento global, segundo boa parte dos especialistas, seria a intensificação do efeito estufa, um fenômeno natural responsável pela manutenção do calor na superfície terrestre, mas que estaria sendo intensificado de forma a causar prejuízos.
- 2) sim ele bem preciso no seu posicionamento, ele fala sobre as controvérsias de cientistas que nunca conseguiram provar algo, não vamos confundir  $CO_2$  com gases poluentes, ele detalha das geleiras em derretimento que são estudados temos mais de 100.000 geleiras mas na realidade eles estuda as que convém cerca de 100 segundo o entrevistados ou seja manipula informação...