



DOCUMENTÁRIOS DE CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA LEITURA CRÍTICA SOBRE O AQUECIMENTO GLOBAL

Science documentaries in teacher training courses: contributions to the critical reading on global warming

Aldo Aoyagui Gomes Pereira [apereira@ifsp.edu.br]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – campus Piracicaba
Avenida Diácono Jair de Oliveira, 1005, Piracicaba, São Paulo, Brasil*

Resumo

Neste estudo, analisamos uma atividade desenvolvida com licenciandos em física de uma instituição federal do estado de São Paulo. O principal objetivo da atividade foi investigar o discurso produzido por estes licenciandos ao se engajarem em um debate sobre as possíveis causas do aquecimento global após assistirem dois documentários de ciências. O primeiro intitulado “Uma Verdade Inconveniente” e o segundo “A grande farsa do aquecimento global”. Ambos utilizam uma textualização persuasiva, como depoimentos de cientistas, gráficos, simulações, imagens, etc. para argumentar em favor de 1) causas antropogênicas e 2) causas naturais do aquecimento global, respectivamente. As seguintes questões orientaram nossa análise: as estratégias retóricas utilizadas nesses documentários contribuíram para o posicionamento desses licenciandos em relação às causas do aquecimento global? Se sim, de que maneira? Até que ponto atividades dessa natureza podem contribuir para o desenvolvimento da alfabetização em mídia científica na educação básica? Utilizamos como apoio teórico-metodológico a Análise do Discurso francesa, principalmente por meio de trabalhos publicados no Brasil por Eni Orlandi, além de trabalhos acadêmicos das áreas de divulgação científica e documentários. A análise sugere que o estilo dos documentários, juntamente com aspectos históricos e contextuais, influenciaram o posicionamento final dos licenciandos em relação às causas do aquecimento global.

Palavras-Chave: Documentários de Ciências; Formação Inicial de Professores; Aquecimento Global; Análise de Discurso; Divulgação Científica.

Abstract

In this study, we analyze an activity carried out with pre-service physics teachers from a federal institution in the state of São Paulo. The activity's main goal was to investigate the discourse produced by these teachers when engaging in a debate about the possible causes of global warming after watching two science documentaries. The first is called *An Inconvenient Truth* and the second *The Great Global Warming Swindle*. Both of them use rhetorical and symbolic strategies, as scientist testimonials, graphics, simulations, images, etc. to argue in favor of 1) Anthropogenic causes and 2) Natural causes of global warming. The following questions guided our analysis: Did the rhetorical strategies used in these documentaries contribute to the positioning of these pre-service teachers in relation to the causes of global warming? If so, in which way? To which extent may this contribute to the development of scientific media literacy activities in teacher training? The analysis was carried out with the theoretical support of French Discourse Analysis, mainly by means of the works published in Brazil by Eni Orlandi, as well as the scholarly of Science Communication and Documentary. The analysis suggests that documentary style along with historical and contextual aspects might influence the final positioning of teachers in relation to the causes of global warming.

Keywords: Science Documentaries; Teacher Training; Global Warming; Discourse Analysis; Science Communication.

INTRODUÇÃO

Estudos na área de educação em ciências têm apontado para a importância de investigarmos como os conteúdos científicos transmitidos pela mídia têm sido trabalhados na educação formal (Hofstein & Rosenfeld, 1996; Jarman & McClune, 2007; Jarman & McClune, 2010; McClune & Jarman, 2012; Fallik, Rosenfeld & Eylon, 2013; Ramos & Silva, 2014; Reid & Norris, 2016). Entre os principais motivos enfatizados por estes trabalhos, está o fato de que para a maioria dos jovens, a última oportunidade de compreenderem como se dá os processos de construção do conhecimento científico, incluindo as formas pelas quais a mídia produz e circula este conhecimento, será na educação formal. Independente de seguirem carreiras científicas ou não, estes jovens continuarão a serem bombardeados por notícias relacionadas à ciência e tecnologia durante toda a sua vida através dos diversos gêneros de mídia. A capacidade de escolher, entender, avaliar e responder de forma fundamentada a notícias científicas, não é uma habilidade simples, mas sim uma avaliação crítica que repousa sobre um corpo substancial de conhecimentos sobre os contextos social, cultural, econômico, político e histórico mais amplos nos quais o conteúdo midiático é produzido (Bazalgette, 1999; Livingstone, 2010; Reid, 2012; Reid & Norris, 2016).

No entanto, apesar de terem acontecido mudanças significativas na estrutura curricular, particularmente no Ensino Médio (EM), a forma pela qual os professores ministram suas aulas e avaliam seus alunos, tanto no contexto nacional quanto internacional, ainda é ressonante com propostas curriculares que datam dos anos 60 do século XX (Millar & Osborne, 1998).

Estudos realizados no contexto brasileiro sobre como os audiovisuais e Textos de Divulgação Científica (TDC) são usados em sala de aula, evidenciaram que esta parceria se dá, em grande parte, de acordo com os seguintes objetivos: mostrar a importância da ciência e tecnologia na sociedade, motivar, ajudar os estudantes a visualizarem e entenderem conceitos/fenômenos científicos abstratos e conscientização (Santos & Arroio, 2009; Rezende, Pereira & Vairo, 2011; Guerra & Morais, 2013; Arroio & Giordan, 2006; Rezende, 2008; Ramos & Silva, 2014; Pereira & Almeida, 2017). Já no contexto internacional, McClune e Jarman (2012), Jarman e McClune (2010) e Kachan *et al.* (2006), chegaram a conclusões semelhantes nos contextos do Reino Unido e Canadá, respectivamente. Estes pesquisadores apontaram que em pesquisa realizada nestes países com professores secundários, a grande maioria dos professores participantes da pesquisa, ao usar notícias científicas em sala de aula, faz isso com a intenção de sensibilizar os estudantes sobre a relevância da ciência no mundo atual ou para motivá-los a se interessarem sobre assuntos científicos. Os pesquisadores concluíram ainda que poucos professores conseguem problematizar como a ciência é representada nos meios de comunicação e elaborar discussões e atividades sobre a natureza da ciência utilizando a mídia.

Neste contexto de uso da mídia em sala de aula, os estudantes são direcionados a terem uma interpretação única, apenas descritiva da narrativa midiática. Como apontado por Ramos e Silva (2014) este controle dos sentidos, pelo apagamento de suas condições de produção, aparece desde a nossa formação inicial como professores de ciências. Assim, as estratégias de uso da mídia em sala de aula, assemelham-se a forma como os professores concebem o discurso da ciência na escola acabam contribuindo para que os estudantes aceitem as conclusões científicas como absolutas (e não passíveis de argumentações) ao privilegiarem uma leitura única, o que Duschl (1990) chama de *final form science* (Almeida, 2004; Duschl, 1990). No entanto, a crescente importância das questões científicas em nossa vida cotidiana exige uma população que tenha conhecimento e compreensão suficientes para acompanhar os debates científicos posicionando-se ativamente e não apenas aceitando-os como verdades inquestionáveis (Millar & Osborne, 1998).

Além disso, estes estudos identificaram ainda que grande parte do gênero midiático utilizado pelos professores em suas aulas resume-se a mídia impressa, em sua maioria, textos de divulgação científica. Sendo assim, são necessárias pesquisas que focam o uso de outros gêneros midiáticos além da mídia impressa na educação formal (Reid & Norris, 2016). Há poucos estudos relatando como os professores de ciências interpretam e compreendem a forma como as questões controversas são representadas em documentários de ciências e como isso pode ter o potencial de contribuir para suas práticas futuras como professores (Reid, 2012; Ramos & Silva, 2014; Pereira & Almeida, 2017).

Sendo assim, nosso objetivo neste trabalho é contribuir para a produção de conhecimentos relacionados ao uso de documentários de ciências na formação inicial de professores numa perspectiva crítica ao problematizarmos o modo como o assunto aquecimento global é representado nos dois documentários. Para isso, na atividade que propusemos com os futuros professores e nas questões elaboradas durante a entrevista, nosso foco foi investigar como aspectos relacionados à textualização documental, ou seja, a narração, entrevistas de cientistas, apresentação de gráficos, simulações, imagens, etc. dos documentários,

contribuíram para a produção de significados destes futuros professores sobre o referente aquecimento global.

Os documentários de ciências possuem um imaginário histórico-social de credibilidade e confiabilidade dos conteúdos que apresentam. A própria palavra documentário remonta à ideia de documento, contribuindo assim para a construção desse imaginário (Godmillow & Shapiro, 1997). Em sua origem, eles foram pensados de forma a educar, informar a sociedade, principalmente sobre os desenvolvimentos e a conquistas científicas (Nichols, 2002). Ao assistir a um documentário de ciências, a audiência não se coloca em suspeita, posiciona-se passivamente e recebe as informações de forma neutra e desinteressada. Não há um julgamento consciente e fundamentado de que a narrativa apresentada é uma versão institucionalmente criada e apresentada pelo diretor/narrador do aparato fílmico.

No entanto, podemos pensar o documentário de ciências de um modo no qual ele pode contribuir para a produção de um engajamento público do cidadão, uma possível alfabetização científica pela mídia, modo esse que, como descreveremos adiante neste trabalho, vai ao encontro da atividade que desenvolvemos com os futuros professores. Nossa abordagem tem como objetivo descortinar a pretensão ingênua de pensarmos a linguagem da divulgação científica como transmissora desinteressada e neutra da ciência. No entanto, para que os professores tenham condições de problematizarem a ciência e o modo como ela se publiciza através da divulgação científica é necessário que estes conheçam elementos da natureza da ciência, além de aspectos de como o discurso da divulgação científica garante a credibilidade da ciência através de sua circulação.

Ao descrever as possíveis leituras, sentimentos e ações que podem ser estabelecidas entre a linguagem documental e o espectador, Godmillow e Shapiro (1997, p. 82-83) enfatizam que:

“... esses filmes exercem poder ao mudar a consciência, por sua tentativa deliberada de alterar a relação de seus espectadores com um assunto, recontextualizando-o no tempo, espaço e campo intelectual oferecidos pelo filme. Eu gostaria que eles [documentários] fizessem duas coisas: primeiro, reconheçam suas intenções interpretativas (sua instrumentalidade), isto é, deixem de insistir em sua inocência como pura descrição; e, segundo, colocar seus materiais e técnicas a serviço de ideias, e não a serviço de sentimentos ou identificações que produzem apenas compaixão”. [tradução nossa]

Quando falamos no trabalho com documentários de ciências na educação formal, acreditamos que o principal ator e mediador na produção de significados é o professor. A mediação do professor é fundamental na criação de oportunidades para que os estudantes se engajem em um debate autêntico sobre temáticas sociocientíficas controversas apresentadas por documentários. Ao pensarmos na realização da atividade desenvolvida nesse trabalho, nosso posicionamento teórico-metodológico procurou se distanciar de modelos de formação de professores baseados na racionalidade técnica. Nesse modelo, é enfatizada a prescrição de técnicas e estratégias de ensino, quase sempre concebidas por ‘especialistas’ da educação, que devem ser aplicadas no contexto da sala de aula pelo professor. Os materiais e prescrições curriculares a serem utilizadas/desenvolvidas em sala de aula, não levam em conta a participação e colaboração do professor em sua elaboração. Como apontado por Almeida e Silva (1994, p. 97) se o professor for apenas:

“... instrumentalizado para realizar ações mecânicas, ele vai se alienando das polêmicas culturais e das controvérsias científicas e, tornando-se passivo diante das dificuldades, raramente ele irá se deter na análise de seu desempenho”.

A postura teórico-metodológica adotada por nós no planejamento, elaboração e desenvolvimento da atividade descrita nesse trabalho, aproxima-se de uma concepção de formação na qual o professor é visto como um profissional autônomo, que tem a potencialidade de refletir e promover mudanças sobre sua prática, e conseqüentemente, na vida de seus estudantes.

Na atividade que realizamos com os futuros professores utilizamos dois documentários: Uma verdade inconveniente (UVI) (Guggenheim & Gore, 2006) e A grande farsa do aquecimento global (GFAG) (Durkin, 2007). Além de assistirem os documentários, os licenciandos responderam um questionário e participaram de um debate sobre as causas do aquecimento global como representadas pelos dois documentários. Após duas semanas da realização da atividade, realizamos uma entrevista semiestruturada com 4 licenciandos que participaram do debate. As duas questões que nortearam nossa pesquisa foram: Como esses licenciandos produzem sentidos sobre o modo como os dois documentários de ciências utilizados representam as causas do aquecimento global (causas antropogênicas & naturais)? 2) O que podemos aprender com esse episódio

de ensino que pode contribuir para o desenvolvimento de atividades de alfabetização científica pela mídia na formação inicial de professores?

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A abordagem Análise de Discurso

Neste trabalho apoiamos-nos no referencial teórico-metodológico da Análise de Discurso (AD) na vertente iniciada na França nos anos 60 do século XX por Michel Pêcheux (1938 - 1983) e em trabalhos acadêmicos da área de divulgação científica e documentários (Nichols, 1991; Godmillow & Shapiro, 1997; Nichols, 2002; Mellor, 2009; Nichols, 2016). Nossa abordagem é baseada em trabalhos de Eni Orlandi, cuja produção em AD no Brasil tem contribuído significativamente para a constituição da pesquisa nessa área.

Em AD reconhecemos a impossibilidade de ter acesso a um sentido escondido no texto [audiovisual]. A produção dos sentidos sempre dependerá da materialidade do texto, de seu funcionamento, de sua historicidade, dos mecanismos do processo de significação (Orlandi, 2012). Diferente de abordagens que buscam o que um texto quer dizer, como a Análise de Conteúdo (AC), por exemplo, a AD considera a não transparência da linguagem, postulando que o sentido único do texto é uma ilusão. O texto sempre será atravessado por outros sentidos oriundos da história, do social e, conseqüentemente, do inconsciente e da ideologia. Dessa forma, a AD vai ao encontro de nossa insatisfação em relação às aulas tradicionais de ciências, seja na escola básica ou na formação de professores, onde se prioriza a busca de um sentido único, uma interpretação única, pois a AD problematiza justamente esta abordagem em relação à leitura sobre a ciência realizada nas escolas.

A incompletude existente em todo processo de significação é considerada na AD como qualidade do processo de interpretação, sendo esta abertura um espaço aos processos de significação. No entanto, esta abertura não se dá aleatoriamente, mas sim, é afetada pelos processos históricos e sociais que limitam os dizeres, e os fazem transitar entre a *paráfrase* e a *polissemia* (Orlandi, 2007). Os processos parafrásticos são aqueles nos quais em todo dizer há sempre algo que se mantém, isto é, o dizível, a memória. Produzem-se diferentes formulações do mesmo dizer. Ao passo que na polissemia temos um processo de deslocamento, ruptura dos processos de significação.

A produção da polissemia só se dá por meio de uma inter-relação entre as condições imediatas de produção dos dizeres e a *memória discursiva*. Cabe ao analista de discurso, procurar indícios de que as condições de produção imediatas não decidem exclusivamente os dizeres, mas também as condições sócio-históricas, a incidência da memória. Aquilo que significa numa determinada situação de ensino, já é determinado pelo trabalho da memória, pelo saber discursivo, ou seja, aquilo que já fez sentido em nós (Orlandi, 2001). No que diz respeito à leitura de imagens em movimento, a memória discursiva funciona de maneira a produzir uma (Silva, 2006, p. 77):

“... leitura (interpretação) de imagens que integra-se numa história que é maior do que nós, num processo do qual não somos a origem; uma imagem, ao ser lida, insere-se numa rede de imagens já vistas, já produzidas, que compõem a nossa cotidianidade, a nossa sensação de realidade diante do mundo. A leitura (interpretação) de imagens não depende apenas do contexto imediato da relação entre leitor e imagem: para lê-la o leitor se envolve num processo de leitura (interpretação) que já está iniciado”.

No contexto de nosso trabalho, os significados produzidos pelos futuros professores na atividade que desenvolvemos sobre a temática do aquecimento global, constituem-se não apenas no espaço das condições imediatas de produção, mas também, devido a condições sócio-históricas. Dessa forma, quando eles são interpelados pelas imagens em movimento e pela narrativa produzida pelos documentários, tudo o que já se disse sobre aquecimento global, mudanças climáticas, através de notícias, filmes, na televisão, na escola, nas redes sociais, fazem parte da memória discursiva destes professores e já produziram um imaginário muito antes de sua vida como licenciandos de um curso de física.

Documentários de Ciências: uma análise crítica

Em linha com nosso apoio teórico a primeira concepção que procuramos desconstruir é a de documentário como linguagem transparente e objetiva da realidade. De modo geral, os documentários possuem um imaginário histórico-social de por serem um recorte fiel e confiável da realidade. Isso se deve

em parte à sua origem histórica, associada à ideia de documento, captação objetiva e direta da realidade, características essenciais da ciência e do pensamento científico no final do século XIX. Bill Nichols (1991, p. 3) descreve o documentário:

“... como tendo parentesco com outros sistemas não-ficcionais que servem como ‘discursos de sobriedade’, como a ciência, economia, política e educação. Como estes discursos, o documentário é frequentemente considerado pelo público como tendo uma relação direta, imediata e transparente com o mundo real”. [tradução nossa]

O posicionamento de um leitor de documentário é a de um espectador passivo que possui uma relação inconsciente de confiabilidade, estando apto a receber as informações científicas como verdades inquestionáveis. No caso de documentários de ciências, esta confiança na qualidade das informações científicas se dá, pois, de modo geral, o público recorre substancialmente à reputação dos canais televisivos que transmitem os documentários. Ao ser transmitido por um canal televisivo como a BBC, por exemplo, um documentário já carrega em si credenciais de confiabilidade e veracidade (Bucchi, 2013).

Ao longo do tempo, o documentário de ciências apropriou-se de certos elementos da metodologia científica no seu processo de produção. Entre eles, a apresentação de ‘dados’ científicos, como gráficos, equações, simulações computacionais e imagens que intencionam a documentar o ‘real’ da forma mais objetiva possível. No entanto, como produção cinematográfica, o documentário também se apropriou de metodologias inerentes à cinematografia, como o uso de dramatizações, efeitos especiais, animações digitais, etc. O fato de usarmos um documentário em sala de aula com objetivos educacionais, por exemplo para ilustrar um conteúdo científico, é indício de que acreditamos que este recurso possui confiabilidade e credibilidade para transmitir o conteúdo que pretendemos ensinar. Além disso, o rótulo de produção não-ficcional contribui ainda para a concepção de que o que será apresentado serão informações factuais.

Quando se trata de questões supostamente controversas, como é o caso da temática do aquecimento global, torna-se ainda mais difícil realizarmos uma análise da credibilidade e confiabilidade das informações transmitidas usando um critério puramente científico e objetivo. No caso da cobertura de notícias sobre assuntos de natureza controversa, os jornalistas utilizam-se muitas vezes do conceito jornalístico de *balance*. A notícia deve apresentar de forma equilibrada e balanceada, pelo menos duas visões antagônicas, dando voz aos principais interlocutores responsáveis por esse antagonismo.

No entanto, algumas questões científicas da atualidade já apresentam uma visão dominante dentro da comunidade científica, obtida ao longo de anos através de muitas evidências. Neste caso, se os jornalistas optam por não apresentarem que já existe uma visão consensual dentro da comunidade científica sobre o assunto discutido, eles podem acabar trazendo uma visão deturpada sobre os processos e resultados da ciência. De acordo com Mcbean e Hengeveld (2000) muitos jornalistas preferem se utilizar de controvérsias e dramatizações provenientes da apresentação de vozes dissidentes, por exemplo de uma minoria de cientistas dissidentes, em vez de visões uniformes consensuais, para atrair audiência e a atenção de leitores. Esta abordagem é muito utilizada na circulação de notícias sobre o aquecimento global, pois, mesmo existindo um consenso dentro da comunidade científica sobre as suas causas (Oreskes & Conway, 2010; Washington & Cook, 2011), no âmbito jornalístico, a temática ainda é apresentada de forma controversa. Neste caso, o próprio uso da técnica de *balance*, ao apresentar um equilíbrio de opiniões, pode contribuir para uma apresentação parcial sobre o assunto (Boykoff & Boykoff, 2004; Boykoff, 2011).

Para corrigir isso, os autores defendem que os jornalistas precisam saber sobre a natureza da ciência e tudo o que se relaciona a incertezas na empreitada científica. Apesar de as incertezas serem elementos constituintes e históricos do desenvolvimento científico, é necessário que os jornalistas possuam uma visão crítica e ética quando apresentam e disseminam estas incertezas (Mcbean & Hengeveld, 2000; Boykoff & Boykoff, 2004; Boykoff, 2011). Livros como o de Oreskes e Conway (2010) e Washington e Cook (2011) discutem as estratégias utilizadas por movimentos que negam as evidências científicas sobre as causas do aquecimento global produzidas pela comunidade científica. De acordo com os autores, esses grupos muitas vezes atuam por meio da produção e publicação de trabalhos supostamente científicos em revistas desconhecidas pela área acadêmica.

Tendo em vista nosso apoio teórico e posicionamento em relação à formação de professores, optamos por realizar uma análise humanística em vez de tecnocrática, de nossa atividade com os futuros professores. Essa abordagem vai ao encontro de recentes propostas que procuram analisar atividades de natureza controversa em sala de aula utilizando o audiovisual em termos de sua forma e estilo,

correlacionando a uma preocupação com a ética e a ideologia (Nichols, 2002; Mellor, 2009; Bucchi, 2013; Nielsen, 2013; Nichols, 2016; Mellor, 2018).

Uma análise tecnocrática, baseada no discurso de acurácia científica, quando utilizada como único conceito analítico de análise do texto científico-audiovisual, parece não ser produtiva para chegarmos a conclusões decisivas em relação à precisão científica dos fatos apresentados. Desse modo, procuramos compreender elementos que nos apontem falhas, ou a quebra, na relação indexical existente entre o real e a forma como o texto audiovisual o representa. O critério de indexabilidade refere-se à linha imaginária entre o objeto e a representação deste no campo audiovisual. Nesta perspectiva, o documentário pode usar de todos os recursos cinematográficos para atrair a atenção do espectador, no entanto, quando é quebrada esta linha de indexabilidade, rompe-se a confiabilidade e a credibilidade do referente. Como apontado por Mellor (2009, p. 153):

“Uma questão fundamental é a honestidade do filme, não em termos das motivações do cineasta, mas em quão aberto é o filme em suas reivindicações retóricas. Em vez de reduzir um texto da mídia a uma lista de imprecisões, precisamos nos concentrar na integridade do texto, tanto no sentido de considerar o texto como um todo, composto de muitos elementos retóricos individuais, quanto no sentido de avaliar sua honestidade e abertura”.

Os documentários utilizados em nossa atividade apresentam uma retórica com objetivo de influenciar o espectador a uma tomada de posição em relação ao aquecimento global. O primeiro, intitulado Uma Verdade Inconveniente (UVI), foi produzido em 2006, apresentado e narrado pelo vice ex-presidente americano Al Gore. Nele, Al Gore opta por uma abordagem pessoal e afetiva, encenando a apresentação de uma palestra para uma plateia que assiste atentamente suas explicações. O assunto da palestra é um resumo da história pessoal do narrador, ao mesmo tempo que explica em tom pedagógico e instrucional as causas e as possíveis consequências catastróficas do aquecimento global antropogênico num futuro próximo. Durante as explicações Al Gore utiliza-se de gráficos, animações, e entrevistas com cientistas. Em grande parte, as imagens mostradas são as mesmas que circulam na grande mídia sobre as possíveis catástrofes que poderiam se acentuar devido ao aquecimento global antropogênico: ursos polares à deriva, calotas de gelo derretendo, furacões, tempestades tropicais, etc.

O segundo, intitulado A Grande Farsa do Aquecimento Global (GFAG), foi produzido e dirigido por Martin Durkin em 2007 e transmitido pela primeira vez pelo Canal 4 da British Broadcasting Corporation (BBC). O documentário pode ser classificado, usando a tipologia de Nichols (1991), como um filme de entrevistas (expository documentary). Nesse tipo de documentário temos um narrador fora de campo – tipo voz de Deus, nesse caso o próprio Durkin -, revestido com extenso uso de entrevista de especialistas na área do assunto discutido. Entrevistados e narrador defendem que as causas do aquecimento global não estão relacionadas a fatores humanos, como por exemplo, ao aumento da produção de CO₂, mas sim a causas eminentemente naturais. As principais causas do aquecimento global defendidas pelo documentário são o ciclo solar e a produção de CO₂ pelos oceanos devido a evaporação. Além das entrevistas, o documentário apresenta uma série de gráficos, supostamente retirados de fontes como a NASA e o IPCC, como evidencia científica das ideias defendidas.

Optamos por uma análise centrada em questões de honestidade e abertura dos elementos retóricos do texto audiovisual dos dois documentários. Desse modo, consideramos que a integridade do texto e sua relação com os discursos produzidos pelos licenciandos parecem ser o modo mais significativo para analisarmos como eles produzem sentido sobre as representações de mudanças climáticas nos documentários utilizados. Ao analisarmos os discursos produzidos pelos licenciandos, enfatizamos três pontos principais: 1) suas relações com as condições de produção imediata, materializada aqui pelos documentários utilizados, o debate promovido e as entrevistas. 2) A influência das condições de produção históricas, ou seja, o imaginário constitutivo sobre documentários de ciências e mudanças climáticas que se expressam principalmente através de sua memória discursiva, e 3) a problemática de como julgar a credibilidade, confiabilidade e conseqüentemente a transparência dos discursos circulados pela divulgação científica.

CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO

A atividade descrita neste trabalho foi desenvolvida com 10 estudantes de um curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de São Paulo no segundo semestre de 2017. Os estudantes cursavam o 6º semestre do curso e estavam matriculados na disciplina Práticas do Ensino de Física II. O autor deste trabalho foi professor da disciplina. Esta disciplina faz parte do núcleo obrigatório do curso e seu principal objetivo são

as articulações entre os conhecimentos teóricos do campo da educação em ciências e sua inserção na prática docente em sala de aula. Entre os conteúdos e estratégias desenvolvidas, estão aquelas que procuram estabelecer interlocuções entre a ciência, em particular a física, com os seus aspectos sociais, históricos e ambientais.

A atividade foi realizada em duas aulas de uma hora e meia cada, separadas por um intervalo de uma semana. Na aula anterior ao início da atividade, solicitamos aos estudantes que assistissem em casa o documentário Uma verdade Inconveniente (UVI), pois, na semana seguinte, iríamos discutir a temática do aquecimento global em sala de aula.

No início desta aula explicamos aos estudantes que a atividade que iriam realizar fazia parte de uma pesquisa que estava sendo desenvolvida sobre o uso de documentários em sala de aula. A participação na atividade foi obrigatória, pois ela se constituiu como uma das avaliações realizadas na disciplina, sendo assim, comporia a nota final dos estudantes. Porém, a participação na pesquisa foi facultativa, ou seja, só usamos as informações coletadas dos estudantes que aceitaram participar da pesquisa. Para isso, foi entregue um termo de consentimento livre e esclarecido.

Em seguida discutimos sucintamente sobre o documentário que eles tinham assistido e entregamos um questionário com três questões. Na questão 1 perguntamos para os licenciandos se eles acreditavam que o clima estava mudando e quais eram, em sua opinião, as principais causas dessa mudança. Na questão 2 perguntamos através de que meios, ou seja, jornais, artigos internet, documentários, etc., eles se informavam sobre temáticas relacionadas as mudanças climáticas. Porém, para realizar a atividade de júri simulado com os licenciandos e investigarmos o papel desempenhado pelos documentários na mudança de posicionamento deles, nos pautamos nas respostas dadas na questão 3 (Figura 1).

Na escala abaixo está construído a seguinte representação: 0 = nenhuma responsabilidade humana no aquecimento global (aquecimento global por causas naturais), 5 = estou em cima do muro e 10 = total responsabilidade humana em relação ao aquecimento global (aquecimento global antropogênico). Coloque uma letra *A* no retângulo que melhor represente sua opinião sobre essa temática.

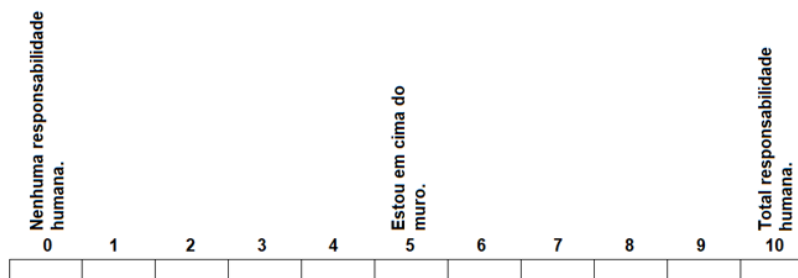


Figura 1 - Questão 3 do questionário dado aos licenciandos após eles assistirem o documentário UVI. Após assistirem o documentário GFAG, essa questão foi entregue novamente, e perguntamos se eles gostariam de mudar a resposta. **Fonte:** o autor

Após responderem a questão 3, assistimos o documentário A grande farsa do aquecimento global (GFAG). Ao final, discutimos brevemente as ideias apresentadas, e perguntamos se alguém gostaria de mudar a resposta da questão 3 (Figura 1). Dos 10 estudantes que assistiram o documentário GFAG, 4 mudaram sua resposta em direção ao número zero da escala apresentada na questão 3, ou seja, que o aquecimento global não é devido a responsabilidade humana, mas sim, a causas naturais.

Em seguida explicamos que na aula da semana seguinte, realizaríamos um debate sobre a temática apresentada nos dois documentários. Para isso, baseado nas respostas dada a questão 3, dividimos os estudantes em três grupos: *Grupo A*: aqueles que defendem que o aquecimento global é devido a ação humana (respostas entre 6 e 10, 4 licenciandos), *Grupo B*: aqueles que defendem que é devido a causas naturais (respostas entre 0 e 4, 3 licenciandos) e *Grupo C*: os que ficaram em cima do muro (resposta 5, 3 licenciandos). Pedimos aos grupos *A* e *B* para realizarem uma pesquisa mais detalhada sobre os documentários assistidos e aprofundassem sobre a temática do aquecimento global durante a semana que antecedeu o debate. Deixamos claro que essas informações poderiam ser de qualquer natureza: política, econômica, ética, científica, etc. Eles poderiam usar qualquer material: internet, livros, artigos, revistas científicas, vídeos, etc. Enfatizamos para os membros dos grupos *A* e *B* que procurassem informações que contribuíssem para reafirmar o seu posicionamento e argumentação no dia do debate. Para o grupo *C*,

nenhuma pesquisa adicional foi necessária, uma vez que, durante o debate, eles teriam o papel de um júri que decidiria o veredito final baseado nas argumentações dos interlocutores do debate.

A aula seguinte começou com a divisão dos grupos A, B e C, de acordo com a disposição representada na Figura 2.

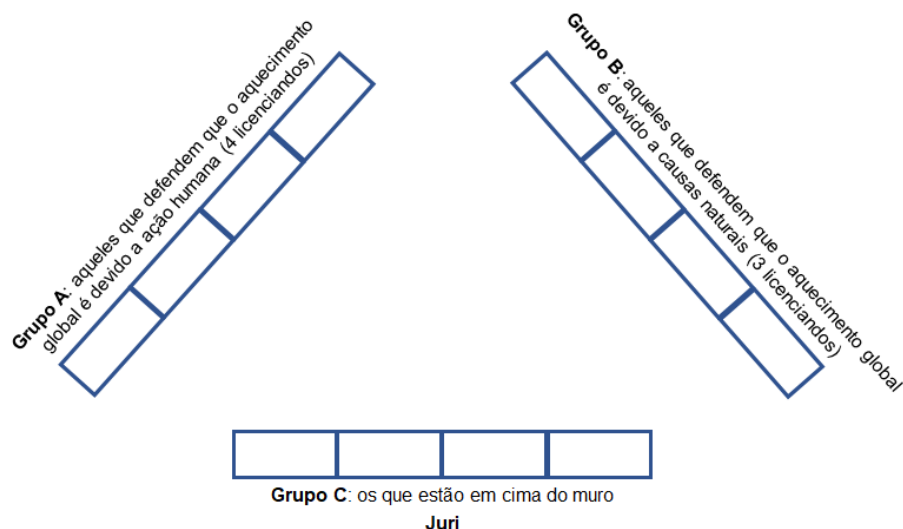


Figura 2 - Disposição dos membros no debate realizado em sala de aula. **Fonte:** o autor

O grupo B apresentou, com a utilização do Power Point, uma síntese do que tinha pesquisado durante a semana. Sua apresentação se pautou principalmente na transmissão e reforço de informações ‘factuais’ e imagens retiradas do documentário GFAG. Já o grupo A, optou por realizar sua apresentação usando informações retiradas de websites, e trazidas impressas para o debate. O grupo C (júri) assistiu ao debate e ocasionalmente realizava perguntas aos integrantes dos grupos A e B. Após o debate o veredito do júri foi em favor do aquecimento global devido a causas naturais.

Duas semanas após a atividade o pesquisador realizou uma entrevista semiestruturada com quatro licenciandos. As entrevistas duraram aproximadamente 20 min cada uma e foram gravadas em áudio e transcritas na íntegra. A seleção dos licenciandos para a entrevista foi baseada nas respostas ao questionário mencionado anteriormente. O principal objetivo das entrevistas foi identificar elementos do discurso produzido que nos auxiliassem a compreender a mudança, ou não, de posicionamento dos estudantes após assistirem os documentários e o veredito final do debate.

Procuramos identificar nesses discursos o papel desempenhado pelas condições de produção sócio-históricas, que se referem aqui principalmente aos imaginários que compõem aquilo que já foi dito sobre documentário, audiovisual, e a produção, circulação e silenciamento do referente mudanças climáticas na mídia brasileira (Ramos & Silva, 2014). E as condições imediatas referem-se principalmente ao papel desempenhado pelos dois documentários utilizados e ao modo como foi desenvolvido o debate.

ANÁLISE DO DISCURSO PRODUZIDO PELOS FUTUROS PROFESSORES

Neste item, selecionamos trechos dos discursos produzidos pelos licenciandos durante o debate e a entrevista. Nossa análise procurou estabelecer as influências da narrativa documental na produção de sentidos pelos licenciandos durante o debate e a entrevista. Analisamos elementos da retórica de persuasão, estilo, autoridade científica e estratégias da comunicação científica que contribuíram para a defesa dos posicionamentos dos futuros professores em relação às possíveis causas para o aquecimento global.

O debate se iniciou com a apresentação do grupo B. O grupo defende que o aquecimento global é devido a fatores que não dependem da ação humana. Em essência, os argumentos utilizados pelos integrantes do grupo são retirados de trechos do documentário GFAG, o que caracterizamos como um processo de produção discursiva parafrástica. No trecho abaixo, o grupo B defende que o aparecimento de das manchas solares foi responsável pela queda de temperatura durante a idade média, período que é classificado no documentário como pequena era do gelo:

Grupo B: Onde você vê a menor emissão de radiação do Sol? Foi em torno da pequena idade do gelo. Foi lá que a Terra estava mais fria. Foi chamada

a era do gelo no documentário. Ou seja, naquele período em que tinha menos manchas solares, é onde foi chamada a pequena idade do gelo. O período em que tivemos menos manchas solares foi entre 1500 e 1700!

Durante a entrevista o membro do grupo B (Enzo¹) explica porque mudou de opinião sobre as causas do aquecimento global ao assistir o documentário GFAG:

“Professor: Você se lembra deste questionário? Eu pedi para você responder depois de assistir o documentário Uma verdade inconveniente. Na questão 3, você colocou o número 7, ou seja, você concordou que o homem é o principal responsável pelo aquecimento global. Mas depois de assistir o documentário A grande farsa do aquecimento global, você mudou ideia, e respondeu 1. Então, por que você mudou de ideia?”

Enzo: Bem, eu já tinha assistido o documentário do Al Gore. Eu sempre pensei que era ação humana. Mas depois de assistir o segundo documentário, mudei de ideia principalmente porque ele apresenta muitas evidências científicas de que o aquecimento global não é devido a causas humanas. Há entrevistas com cientistas afirmando que o aquecimento global está relacionado a outras causas não relacionadas à ação humana, por exemplo, devido ao ciclo solar. Na verdade, não percebi que o sol pudesse ter tanta influência como o documentário apresenta.

Professor: Então, sua mudança de ideia se deve ao documentário?

Enzo: O segundo documentário me convenceu mais do que o primeiro. Porque havia cientistas, dados, é uma versão que eu achei mais plausível. Isso me fez mudar de ideia. Outra coisa que me chamou a atenção também foram as atividades solares. Elas são cíclicas e do que eu e o Renato [outro membro do Grupo B] pesquisamos, o pico da atividade solar está acontecendo agora. Isso me convenceu também. Embora o segundo documentário seja mais chato, é muito mais científico. Dados são apresentados, dados sobre dados. E sempre tem um comentário de algum político e cientista relacionado à área. Isso é o que me convenceu. Se eles estão dizendo a verdade, eu não sei, mas eles me convenceram mais do que o primeiro documentário”.

Há muitos aspectos a serem analisados nesses dois trechos. Começamos pela questão do aquecimento devido ao ciclo solar. O grupo B defende que há uma relação causal entre o aparecimento das manchas solares e o aquecimento/resfriamento global. Para isso, eles se baseiam no gráfico apresentado na Figura 3 e em depoimentos apresentados no documentário.

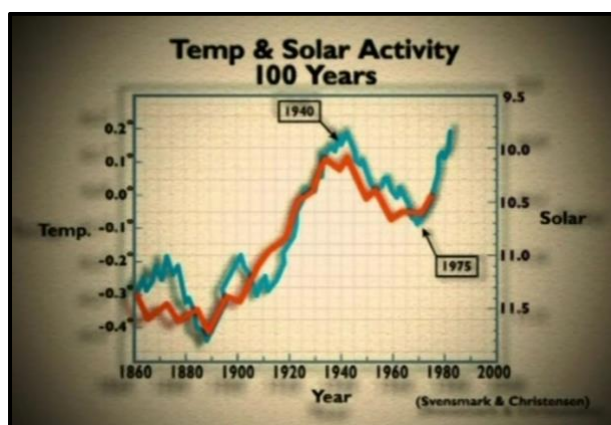


Figura 3 - Gráfico original mostrado no documentário GFAG e utilizado pelo grupo B durante o debate para defender seu posicionamento. **Fonte:** captura de tela do documentário A grande farsa do aquecimento global.

¹ Todos os nomes utilizados são fictícios.

Em um trecho do documentário o narrador e diretor Martin Durkin, diz: “É o Sol, ao que parece, e não o CO₂, ou qualquer outra coisa, que está impulsionando as mudanças no clima”. Após a apresentação e explicação do gráfico acima pelo narrador, o Dr. Piers Corbyn, apresentado no documentário como *Climate Forecaster*, adiciona: “O sol está dirigindo as mudanças climáticas, o CO₂ é irrelevante”. No entanto, o gráfico apresenta uma série de problemas em sua representação, além de ser desatualizado sob o ponto de vista científico, informação que foi silenciada por Durkin (Jones *et al.*, 2007; Bartlett, 2009; Boykoff, 2008). A linha que representa a temperatura começa em 1860 e vai até aproximadamente 1982, enquanto a que representa o comprimento do ciclo solar vai até 1975. De acordo com Bartlett (2009), a partir de 1975 a atividade solar (representativa do comprimento do ciclo solar), tem caído, enquanto que a temperatura no hemisfério norte tem aumentado. É a partir deste ano que dados científicos mais apurados, principalmente obtidos por medidas provenientes de satélites, mostram uma alteração no comprimento do ciclo solar provocando uma queda na radiação proveniente do sol, enquanto que a temperatura no hemisfério norte sofre um acréscimo (Jones *et al.*, 2007). Laut (2003) e Damon e Laut (2004) mostraram que quando analisamos como o gráfico da figura 3 foi construído em sua versão original (Christensen & Lassen, 1991), onde o diretor de GFAG o retirou, chegamos a conclusão de que não há relação apreciável entre o comprimento do ciclo solar e a temperatura global entre os anos de 1700 a 1950, e que, a partir de 1950, não há nenhum tipo de relação. De acordo com Jones *et al.* (2007) estas análises são prontamente aceitas na comunidade científica atualmente.

Quando o grupo B usa gráficos e testemunhos do documentário GFAG para defender seu posicionamento, sua memória discursiva está desempenhando um papel importante. A leitura de imagens - gráficos - feita pelos licenciandos não é questionada, pois, segundo seus imaginários, uma vez que os gráficos e depoimentos foram retirados do documentário, eles possuem um valor epistêmico de evidência científica (certamente, esse questionamento deveria ter sido feito pelo grupo A).

Em outra parte do debate o grupo B defende que o comprimento do ciclo solar tem uma influência na temperatura global muito mais preponderante que a produção de CO₂ industrial.

“Grupo B: O CO₂ representa apenas 3% do efeito de estufa. A emissão causada pelo ser humano é de apenas 0,7% desses 3%, ou seja, é insignificante! É minúsculo. Então, gostaríamos de colocar uma outra pergunta para vocês: como é possível explicar que entre 1947 e 1976, período de desenvolvimento industrial acelerado, após a Segunda Guerra Mundial, a temperatura do planeta diminuiu? Preste atenção senhores, a temperatura do planeta diminuiu!”

A defesa dessa fala é respaldada pelo gráfico da Figura 4.a retirado do documentário GFAG.

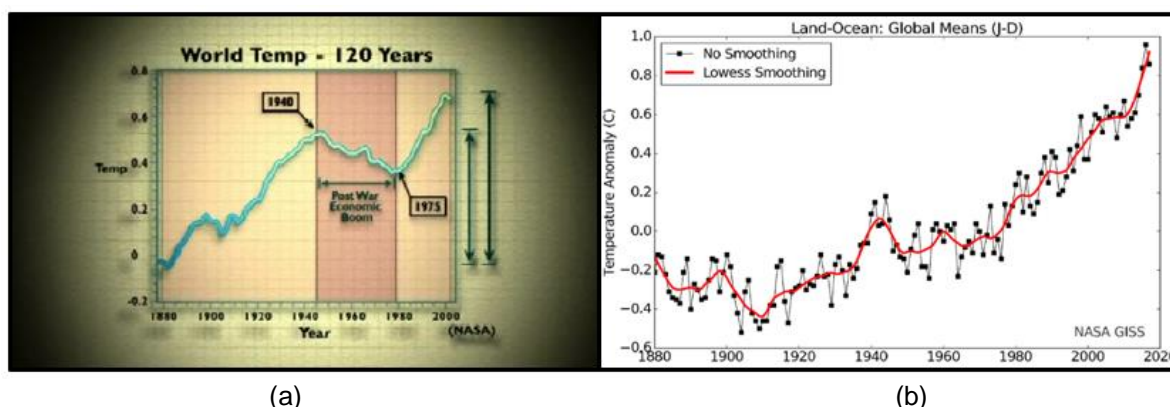


Figura 4 - O gráfico (a) é o original retirado do documentário GFAG. **Fonte:** captura de tela do documentário A grande farsa do aquecimento global. O gráfico (b) representa a temperatura global baseado na análise GISS do website oficial da NASA. **Fonte:** <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/customize.html>

O gráfico da Figura 4.a é mostrado no documentário como evidência de que entre os anos de 1940 a 1980, momento em que a produção de CO₂ industrial é considerada máxima, houve um decréscimo de temperatura. Novamente, o gráfico apresentado por Durkin possui uma série de deturpações. Os produtores atribuem o gráfico a NASA sem, no entanto, mencionar a fonte ou o artigo do qual o gráfico foi retirado. De acordo com Jones *et al.* (2007) medições da temperatura global realizadas pela NASA, e outras agências meteorológicas, mostram uma queda ínfima da temperatura global entre 1940 e 1980. No entanto, esta queda é menos da metade do que a representada pelo gráfico mostrado no documentário. Quando o documentário

foi ao ar pela segunda vez o gráfico é apresentado com o título modificado “*World temperature – 110 Years*”. A atribuição a NASA é agora omitida, o eixo x é apresentado varrendo os anos de 1880 a 1990, no entanto, a forma do gráfico não é modificada (Jones *et al.*, 2007). Na Figura 4.b mostramos uma cópia da última medição de temperatura global realizada pela NASA e disponível no website colocado na figura. Apesar de mostrar uma queda na temperatura entre os anos de 1940 a 1980, está é menos da metade da representada no gráfico do documentário. Além disso, há consenso entre a comunidade científica de que essa queda ínfima na temperatura entre esses anos é atribuída à liberação de aerossol pela indústria durante o período pós-guerra e que foi diminuída a partir de 1970 (Jones *et al.*, 2007; Boykoff, 2011).

Ao usar gráficos apresentados como resultados de pesquisas científicas e depoimentos de pesquisadores, Durkin estabelece uma relação de confiança e de forte indexabilidade com a sua audiência. Como apontado por Nichols (2002, p. 38), “*Como audiência, esperamos poder confiar na ligação indexical entre o que vemos [representação] e o que ocorreu antes da câmera [referente]...*”. Dessa forma, ao alterar e silenciar informações relevantes sobre os gráficos mostrados, Durkin quebra essa relação indexical, e consequentemente a confiança que supostamente foi estabelecida entre audiência e a representação do referente pelo documentário (Mellor, 2009). Do ponto de vista do ensino e da divulgação da ciência, esse efeito tem consequências danosas, pois pode contribuir para diminuir a confiança do público na ciência e em suas representações através da divulgação científica.

É interessante notarmos o final da fala do licenciando Enzo na passagem transcrita acima, ao dizer: “*Embora o segundo documentário seja mais chato, é muito mais científico. Dados são apresentados, dados sobre dados. E sempre tem um comentário de algum político e cientista relacionado à área. Foi o que me convenceu*”. Com dissemos no início, o documentário GFAG segue o modelo clássico de documentário científico, enquanto que o do Al Gore, é mais pessoal e subjetivo. Ao seguir um modelo de entrevistas (expository model) a estratégia retórica utilizada por Durkin em GFAG, procura estabelecer uma relação objetiva entre o referente e sua representação. Esta se dá através da apresentação de exaustiva e ininterrupta apresentação de *provas* e *evidências* que ao serem testemunhadas pela audiência pretendem ser conclusivas sobre as verdadeiras causas do aquecimento global. Além disso, a utilização de uma narração fora de campo, Durkin nunca aparece pessoalmente no documentário, contribui para reafirmar um discurso de autoridade científica. Um dos efeitos da voz fora de campo é sua transcendência, motivo pelo qual os documentaristas a chamam de voz de Deus e, portanto, incontestável, onisciente e imparcial (Bonitzer, 1986).

Como apontado por Mellor (2018, p. 42):

“A lógica de tais filmes [expository model] é tipicamente realizada com uma narração fora da tela que orquestra várias entrevistas com especialistas com o objetivo de apresentar uma narrativa aparentemente divergente, mas que no final, culmina em um experimento definitivo que fornece provas conclusivas sobre a discussão”.
[tradução nossa]

Por se assemelhar ao método de investigação da ciência, esse efeito de objetividade é extremamente eficaz na produção de uma audiência que, ao comparar a GFAG com o documentário UVI, que possui uma narrativa pessoal e subjetiva, se sente agora *pertencer* ao grupo seletivo de investigadores que conseguiram, através do método científico, descortinar uma verdade antes escondida.

Certamente a efetividade na transmissão desse efeito de verdade em documentários que seguem um modelo de entrevistas, depende de fatores diversos, entre eles a formação e a memória discursiva dos sujeitos da audiência. A natureza institucional e histórica de um documentário de ciências, possibilitou ao longo dos anos a construção de uma memória discursiva que inconscientemente [ideologicamente] confere uma posição constitutiva para a sua audiência: a de passividade e aceitação. A ruptura paradigmática dessa memória envolve um trabalho árduo e extremamente importante na sociedade atual, entre outros atores, do professor de ciências, em promover atividades de alfabetização científica pela mídia em aulas de ciências (Reid & Norris, 2016). Com a universalização da informação, através das redes sociais, consideramos fundamental o desenvolvimento de habilidades relacionadas à alfabetização científica crítica, principalmente na educação formal, pois, como apontado por Cooper (2011, p. 233):

“Sem um conhecimento prévio de como analisar criticamente e questionar informações transmitidas pela mídia, os estudantes normalmente acreditam nas primeiras ou mais abundantes informações que encontram, e ignoram questões conflitantes ou menos abundantes. Uma pessoa alfabetizada em mídia não sabe apenas como ler e escrever, mas também como interpretar

opiniões pessoais representadas pela mídia, identificar desinformação e propaganda, e como os meios de comunicação são construídos”.

Já finalizando o debate, o grupo *B* é questionado pelo júri se eles pesquisaram sobre o documentário GFAG:

“Júri: Você pesquisou alguma informação sobre os documentários? Por exemplo, quem patrocinou? Quem dirigiu? Se houve algum interesse envolvido em sua produção?”

Grupo B: Nós não fizemos nenhuma pesquisa sobre os documentários.

Júri: Só para saber, porque você está defendendo o assunto do documentário, mas não fez uma pesquisa aprofundada sobre as informações contidas neles”.

Na aula anterior a realização do debate, pedimos aos licenciandos que pesquisassem sobre a temática do aquecimento global e sobre os documentários assistidos no intuito de que eles fundamentassem a defesa de seus posicionamentos durante o debate. No entanto, verificamos que somente o grupo *B* realizou uma pesquisa sistemática sobre a temática sem, no entanto, pesquisarem sobre os documentários, como percebemos na citação acima. O grupo *A*, se limitou a apresentar posicionamentos contrários às causas naturais do aquecimento global citando informações provenientes da internet e do documentário UVI, em grande parte, pesquisadas durante o debate. Por vezes, o grupo *B* se defendeu das argumentações do grupo *A*, explicitando o fato de que eles não realizaram uma pesquisa sobre a temática, citando apenas opiniões de senso comum, como podemos notar no trecho abaixo:

“Grupo B: Dê uma boa olhada neste gráfico. Se você olhar aqui, ele mostra a variação de concentração de CO2 e temperatura, que é a curva de fundo, dos últimos 420.000 anos na estação Vostok na Antártida. Se você olhar para a curva superior, que é a concentração de CO2 e a curva inferior, que é a temperatura, se você seguir esse ciclo, verá que ela se repete. Observe atentamente o dióxido de carbono e a temperatura.

Grupo A: Qual é a base desse gráfico? Este gráfico é o mesmo apresentado no documentário The Great Global Warming Swindle.

Grupo B: Pessoas, o que estamos apresentando aqui são dados científicos. Vocês estão apenas falando sua opinião. Dados científicos são sérios, não são baseados em opiniões. Então, a menos que você queira apresentar dados científicos, deixe-me continuar!”.

Compreendemos nessa fala do grupo *B* a existência de um imaginário e um modo de leitura de documentários que os associam a enunciação da verdade. A explicitação desse efeito é muito importante, pois este modo de ler o documentário contribui para afirmar sua legitimidade e consequentemente o modo como significamos o referente (Ramos & Silva, 2014). Sendo assim, ao optar por um modelo de entrevistas, com uso de entrevistas com especialistas, apresentação de gráficos e uma narração fora de campo (que contribui para a imparcialidade na relação sujeito e objeto), a retórica narrativa do documentário GFAG se assemelha a retórica científica, apresentando então a *prova concreta* sobre as causas do aquecimento global.

A licencianda Sara foi a única que não mudou sua opinião após assistir os documentários. Sua resposta a questão 3 do questionário após assistir o documentário UVI foi 5, ou seja, ela ficou em cima do muro. E após assistir o documentário GFAG continuou com a mesma resposta. Neste caso, os documentários parecem não ter tido efeito em seu posicionamento. Por ter ficado em cima do muro, ela fez parte do júri durante o debate. Durante a entrevista com a licencianda gostaríamos de compreender os fatores que tiveram possíveis influências em seu posicionamento. A primeira questão que fizemos foi em relação a sua resposta ao questionário. Sua resposta foi a seguinte:

“Sara: Eu realmente acho que há um equilíbrio entre as duas visões. Depois de assistir ao primeiro documentário [UVI], pensei: "Uau, isso é responsabilidade humana". Mas uma pessoa que eu respeito muito sempre falou comigo que o aquecimento global não é responsabilidade humana. Eu li algumas de suas publicações dizendo que o aquecimento global é uma

farsa. Então, eu pensei: "Ou eu acredito nesse cara que eu não sei quem ele é [Al Gore], ou eu acredito em quem eu admiro muito e eu sei que ele é um grande estudioso". Então, fiquei com quem é um grande estudioso".

Essa passagem ilustra a complexidade inerente ao ato de comunicar a ciência e o papel desempenhado pelas condições sócio-históricas na produção de sentidos pelos indivíduos. No modelo mais tradicional de comunicação da ciência, conhecido como modelo de déficit, pressupõe-se que a escolha de determinado posicionamento em relação a questões científicas é devida a falta de conteúdo científico sobre a temática. Sendo assim, uma vez que o indivíduo tome conhecimento das definições e conceitos científicos, por meio de uma comunicação unidirecional, ele teria um critério confiável e seguro para escolher um posicionamento. No entanto, a passagem anterior é uma ilustração dos problemas existentes nesse modelo, por exemplo, dar pouca atenção a outros tipos de conhecimentos e valores que são relevantes na vida real dos indivíduos, tais como a confiança no julgamento proveniente de membros da família, amigos ou religiosos (Sturgis & Allum, 2004). Como apontado por Bucchi (2013, p. 910):

"Uma lição da crise no modelo do déficit e de abordagens tradicionais da divulgação da ciência, é que a discussão sobre a imparcialidade não é um critério menos importante do que o reconhecimento das imprecisões científicas, quando pretendemos avaliar o sucesso e as implicações da divulgação científica. Abordar a imparcialidade pode ser interpretado aqui como uma abertura a crítica e a reflexão".

O modelo do déficit pressupõe, ou nos posiciona, como uma audiência passiva diante de informações científicas *veiculadas* por um documentário que segue um modelo de entrevistas clássico. Nesse caso, os critérios de objetividade e semelhanças com a metodologia científica, usadas pelo documentário GFAG, parecem não ter contribuído para o veredito final de Sara em relação as causas do aquecimento global. Seria justo pensar que quanto mais preciso e rigoroso a informação científica transmitida, maior as chances de tomarmos um posicionamento a favor do assunto tratado, modo que funcionou no caso do licenciando Enzo, mas não no caso de Sara. Ao conceber uma transmissão de conhecimento unidirecional, o modelo do déficit pressupõe que a veiculação de informações cientificamente sólidas pode mudar o comportamento do público e aumentar o apoio a novas medidas políticas (Hulme, 2009). No entanto, a fala da licencianda nos mostra que questões contextuais, subjetivas e pessoais, funcionaram mais expressivamente em seu posicionamento sobre o aquecimento global, do que as supostas evidências científicas apresentadas no documentário GFAG. Do mesmo modo, o apelo emocional e pessoal, aliado também a evidências científicas apresentadas pelo documentário UVI, parecem não ter produzido efeito significativo em seu posicionamento.

Após o debate o veredito do júri foi em favor do aquecimento global devido a causas naturais. Essa decisão parece não estar associada apenas aos documentários assistidos, mas também, a forma como foi conduzido o debate pelos interlocutores, como podemos notar na fala de dois integrantes do júri, Sara e Felipe, durante a entrevista:

"Sara: Meu veredicto foi a favor das ideias do segundo documentário [GFAG].

Professor: Por quê? Quer dizer, uma vez que você se estava em cima do muro, por que escolheu o veredito a favor das causas naturais?

Sara: Porque eles [grupo B] foram muito mais convincentes. Na minha opinião, não foi um debate porque o grupo A não estava preparado.

Professor: Embora você estava em cima do muro inicialmente, depois do debate você decidiu pelo segundo vídeo, não estou falando do segundo vídeo, mas da ideia que ele transmitiu. Estou certo?

Felipe: Sim, você está. Na minha opinião, o problema do debate foi que nenhum deles foram bem fundamentados. O que eu percebi é que os membros do grupo que defenderam a ideia do segundo vídeo [grupo B] vieram mais bem informados".

Embora os motivos que levaram os licenciandos ficarem em cima do muro se deve em parte aos documentários assistidos, notamos na fala acima, que o veredito em favor das causas naturais teve como

principal influência a forma como o debate foi conduzido. De acordo com os licenciandos, o grupo *B* estava mais preparado para o debate. A apresentação de evidências em favor das causas naturais, retiradas em grande parte do documentário GFAG, contribuiu para a tomada de posicionamento do júri. Acreditamos que se grupo *A* tivesse apresentado dados em favor das causas antropogênicas, ou assinalado algumas das incoerências do documentário GFAG, como as que descrevemos nesse trabalho, possivelmente o veredito teria sido diferente. Certamente, o documentário UVI também possui uma série de inconsistências no que diz respeito a precisão científica. No entanto, *“ninguém acusou Al Gore de falsificar gráficos para provar (ou desmentir) uma teoria”* (Manzo, 2017, p. 93). No caso do documentário GFAG, após sua primeira transmissão em 2007, houve uma série de reclamações para o órgão regulador de telecomunicações do Reino Unido, o Gabinete de Comunicações (Ofcom), denunciando uma série de imprecisões em relação ao texto e às imagens apresentadas no documentário. Uma das reclamações do grupo apontou que a GFAG apresenta *“falsificação ou erros graves de representação de gráficos e dados”* em seu texto audiovisual (Ofcom, 2008, p. 7). Sendo assim, com relação aos critérios que utilizamos para analisar o documentário GFAG, baseado principalmente nos conceitos de indexabilidade, ética e honestidade do texto audiovisual, GFAG apresenta de longe mais incoerências que UVI.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho analisamos o modo como futuros professores de física discutem a temática do aquecimento global após assistirem dois documentários. Nossa revisão bibliográfica apontou que grande parte das atividades, envolvendo o uso do audiovisual em aulas de ciências, são realizadas utilizando-o principalmente como ferramenta, e não como objeto de estudo ou para fins educacionais. Neste contexto, os principais objetivos elencados pelos professores de ciências quando utilizam documentários em sala de aula são para visualização, reforço de conteúdos científicos, motivação, e diversificação das aulas de ciências. Identificamos então, uma falta de trabalhos que investigassem como o professor de ciência lê documentários, produz significados levando em consideração os diferentes estilos de documentários usados e contextos sócio históricos dos atores participantes de nossa pesquisa. Tendo isso em vista, nossa atenção se voltou para a problemática de como os audiovisuais se textualizam, constroem suas verdades e circulam conteúdos científicos controversos.

A análise dos discursos produzidos pelos licenciandos nos deu indícios de quão complexo pode ser o ato de comunicar questões científicas controversas, principalmente quando a acurácia científica parece não ser o único fator a ser analisado para julgar a credibilidade das informações. Nossa expectativa na atividade que realizamos, era de que os licenciandos também levantassem questões críticas em relação ao modo como os dois documentários transmitiram conteúdos sobre o aquecimento global. Durante a semana que antecedeu a realização do debate, pedimos aos futuros professores que pesquisassem sobre o conteúdo e sobre os documentários assistidos. No entanto, pela análise dos discursos produzidos durante o debate notamos que eles enfatizaram a apresentação de evidências a favor do aquecimento global devido a causas naturais (grupo *B*) sem, no entanto, problematizarem de que modo estas evidências foram construídas pelo documentário GFAG (tarefa essa que caberia ao grupo *A*). Em atividades futuras podemos pedir para que o grupo *B* encontre imprecisões no documentário UVI, enquanto que o grupo *A* faça o mesmo para o documentário GFAG. Nesse caso, poderíamos analisar quais imprecisões identificadas pelos grupos se enquadrariam dentro de nosso critério de indexabilidade, ética e honestidade.

Consideramos que as atividades que desenvolvemos com os licenciandos são apenas o ponto de partida na direção das respostas às nossas questões de estudo. Como dissemos anteriormente, acreditamos ser de importância fundamental mais pesquisas sobre como professores de ciências e estudantes constroem significados sobre as representações de ciências nos diversos gêneros midiáticos. Dada a sua importância, a alfabetização científica pela mídia, não envolve apenas a capacidade de conhecer conceitos e teorias científicas, como defendido pelo modelo do déficit, mas também, correlacionar o conhecimento científico com o conhecimento sobre a mídia, no intuito de saber escolher, compreender, avaliar e responder as representações de ciência na mídia. Para isso, acreditamos serem necessárias mais atividades que utilizem a mídia científica, em particular os documentários de ciências, não apenas como ferramenta para ensinar conteúdos científicos, mas também, como objeto de estudo. Em se tratando de atividades com o objetivo de discutir questões controversas utilizando o audiovisual, o julgamento da credibilidade e confiabilidade das informações pode estar fundamentado por meio de questões como: Há motivos para se pensar que o apresentador/narrador tem um interesse em apresentar um ponto de vista específico sobre a questão? São apresentadas evidências em apoio às opiniões oferecidas? Como são produzidas essas evidências? Há alguma suspeita de que o apresentador está omitindo, alterando informações essenciais para a tomada de posicionamento? Há um consenso dentro da comunidade científica sobre o assunto discutido? Além de contribuir para nos aprofundarmos sobre os conteúdos discutidos, questões dessa natureza nos fazem

refletir sobre papel da natureza da ciência e dos discursos midiáticos na construção do conhecimento científico.

Acreditamos que além de contribuir para a formação de um sujeito leitor de ciências pela mídia, atividades da natureza que realizamos nesse trabalho, podem contribuir para a descentralização do papel do professor como produtor de sentidos em sala de aula. Para isso, são necessários cursos específicos sobre mídia científica na formação de professores de ciências. O conhecimento de conceitos básicos da área da divulgação científica pode contribuir para que os professores de ciências problematizem de forma coerente, junto a seus estudantes, a forma como os resultados das pesquisas científicas são circulados nos diversos gêneros da mídia. Como formadores de professores e futuramente os próprios professores de ciências, podemos contribuir para que os estudantes tenham habilidades que vão além da simples aquisição de conhecimentos científicos, como por exemplo a capacidade de interpretar e detectar erros e desonestidade como os apresentados pelo documentário GFAG. A capacidade de interpretar mensagens extraídas de dados científicos e detectar erros e possíveis desonestidades na forma como estes dados são apresentados é uma habilidade essencial e valiosa não apenas na ciência, mas em uma ampla gama de outras profissões e contextos (Millar e Osborne, 1998). No entanto, o pensamento crítico e a habilidade de avaliar informações científicas, não têm se destacado em atividades realizadas em aulas de ciências com o uso de documentários, ou da mídia em geral. Concordamos com Cooper (2011) ao salientar que quando a habilidade de pensar criticamente sobre a ciência não é ensinada de uma forma a levar em consideração aspectos éticos e de honestidade, em vez contribuirmos para formação de cidadãos céticos saudáveis, podemos estar produzindo pensadores cínicos e pessimistas (Cooper, 2011).

Finalizamos salientando a importância de pesquisas que analisem quais os tipos de avaliações mais coerentes com os tipos de práticas realizadas neste trabalho. Como avaliar se realmente houve uma evolução em aspectos relacionadas a alfabetização científica dos estudantes? Além disso, muitos são os desafios enfrentados pelos professores de ciências para sistematizar práticas de uso de mídias em salas de aula, como por exemplo, tempo para realização das atividades num currículo já carregado, e infraestrutura disponível no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M. J. P. M. (2004). *Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis*. Campinas, SP: Mercado das Letras.
- Almeida, M. J. P. M., & Silva, H. C. (1994). Noções auxiliares na compreensão do fazer pedagógico. *Educação & Sociedade*, (47), 97–105.
- Arroio, A., & Giordan, M. (2006). O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. *Química nova na escola*, (24), 8-11. Recuperado de <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/eqm1.pdf>
- Bartlett, M. (2009). Representations of the Apocalypse: Debating the merits of An Inconvenient Truth and The Great Global Warming Swindle. *Screen Education*, (53), 34–41. Recuperado de <http://ruby.fgcu.edu/courses/twimberley/EnviroPhilo/Apocalypse.pdf>
- Bazalgette, C. (1999). *Making movies matter*. London, United Kingdom: British Film Institute.
- Bonitzer, P. (1986). The Silences of the Voice. In P. Rosen (Ed.). *Narrative, Apparatus, Ideology: A Film Theory Reader* (pp. 319-334). New York, United States of America: Columbia University Press.
- Boykoff, M. T., & Boykoff, J. M. (2004). Balance as bias: global warming and the US prestige press. *Global Environmental Change*, 14(2), 125–136. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.001>
- Boykoff, M. T. (2008). The real swindle. *Nature Reports*, 1(803), 31–32. <https://doi.org/10.1038/climate.2008.14>
- Boykoff, M. T. (2011). *Who Speaks for the Climate?* New York, United States of America: Cambridge University Press.
- Bucchi, M. (2013). Style in Science Communication. *Public Understanding of Science*, 22(8), 904–915. <https://doi.org/10.1177/0963662513498202>

- Cooper, C. B. (2011). Media Literacy as a key strategy toward improving public acceptance of climate change science. *Bioscience*, 61(3), 231–237. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.8>
- Christensen, E. F., & Lassen, K. (1991) Length of the solar cycle: an indicator of solar activity closely associated with climate. *Science, New Series*, (254), p. 698 – 700. [https://DOI: 10.1126/science.254.5032.698](https://DOI:10.1126/science.254.5032.698)
- Damon, P. E., & Laut, P. (2004). Pattern of strange errors plagues solar activity and terrestrial climate data. *Eos*, 85(39), 370–374. <https://doi.org/10.1029/2004EO390005>
- Durkin, M. (2007). *The great global warming swindle*. London, United Kingdom: BBC.
- Duschl, R. A. (1990). *Restructuring science education: the importance of theories and their development*. New York, United States of America; London, United Kingdom: Teachers College Press.
- Fallik, O., Rosenfeld, S., & Eylon, B. S. (2013). School and out-of-school science: a model for bridging the gap. *Studies in Science Education*, 49(1), 69–91. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.822166>
- Godmillow, J., & Shapiro, A. L. (1997). How Real is the Reality in Documentary Film? *History and Theory*, 36(4), 80-101. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/0018-2656.00032>
- Guerra, A., & Morais, A. (2013). História e a filosofia da ciência: caminhos para a inserção de temas física moderna no estudo de energia na primeira série do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(1), 1502-1–1502-9. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000100018>
- Guggenheim, D., & Gore, A. (2006). *An inconvenient truth*.
- Hofstein, A., & Rosenfeld, S. (1996). Bridging the gap between formal and informal science learning. *Studies in Science Education*, 28, 87–112. <https://doi.org/10.1080/03057269608560085>
- Hulme, M. (2009). *Why we disagree about climate change: Understanding controversy, inaction, and opportunity*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Jarman, R., & McClune, B. (2007). *Developing scientific literacy: using news media in the classroom*. Maidenhead, United Kingdom: Open University Press.
- Jarman, R., & McClune, B. (2010). A survey of the use of newspapers in science instruction by secondary teachers in Northern Ireland. *International Journal of Science Education*, 24(10), 997–1020. <https://doi.org/10.1080/09500690210095311>
- Jones, D., Watkins, A., Braganza, K., & Coughlan, M. (2007). The Great Global Warming Swindle: a critique. *Bulletin of the Australian Meteorological and Oceanographic Society*, 20(3), 63–72. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/237288047_The_Great_Global_Warming_Swindle_a_critique
- Kachan, M., Guilbert, S., & Bisanz, G. L. (2006). Do teachers ask students to read news in secondary science? Evidence from the canadian context. *Science and Education*, 90(3), 496–521. <https://doi.org/10.1002/sce.20113>
- Laut, P. (2003). Solar activity and terrestrial climate: an analysis of some purported correlations. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 65, 801–812. Recuperado de http://stephenschneider.stanford.edu/Publications/PDF_Papers/Laut2003.pdf
- Livingstone, S. (2010). Media literacy and the challenge of new information and communication technologies. *The Communication Review*, 7(1), 3–14. <https://doi.org/10.1080/10714420490280152>
- Manzo, K. (2017). The usefulness of climate change films. *Geoforum*, 84, 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.06.006>
- Mcbean, G. A., & Hengeveld, H. G. (2000). Communicating the Science of Climate Change: A Mutual Challenge for Scientists and Educators. *Canadian Journal of Environmental Education*, 5(1), 9–23. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ637999.pdf>

- McClune, B., Jarman, R. (2012). Encouraging and equipping students to engage critically with science in the news: what can we learn from the literature? *Studies in Science Education*, (48), 1–49. <https://doi.org/10.1080/03057267.2012.655036>
- Mellor, F. (2009). The Politics of Accuracy in Judging Global Warming Films. *Environmental Communication*, 3, 134–150. <https://doi.org/10.1080/17524030902916574>
- Mellor, F. (2018). Configuring Epistemic Authority: The Significance of Film Style in Documentaries about Science. *Science in Context*, 31(1), 134 – 59. <https://doi.org/10.1017/S0269889718000042>
- Millar, R., & Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London, United Kingdom: King's College London.
- Nichols, B. (1991). *Representing Reality: Issues and Concepts in Documentary*. Bloomington, United States of America: Indiana University Press.
- Nichols, B. (2002). *Introduction to documentary*. Bloomington, United States of America: Indiana University Press.
- Nichols, B. (2016). *Speaking Truths with Film - Evidence, Ethics, Politics in Documentary*. California, United State of America: University of California Press.
- Nielsen, J. A. (2013). Delusions About Evidence: On Why Scientific Evidence Should Not Be the Main Concern in Socioscientific Decision Making. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(4), 373–385. <https://doi.org/10.1080/14926156.2013.845323>
- Ofcom. (2008). *Ofcom Broadcast Bulletin*, 114, 6–22.
- Oreskes, N., & Conway, E. M. (2011). *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Climate Change*. Bloomsbury, United States of America: Bloomsbury Publishing.
- Orlandi, E. P. (2001). *Discurso e leitura* (6a ed.). Campinas, SP: Editora da Unicamp.
- Orlandi, E. P. (2007). *Análise de Discurso: princípios & procedimentos* (7a ed.). Campinas, SP: Pontes.
- Orlandi, E. P. (2012). *Discurso e Texto - Formulação e Circulação dos Sentidos* (4a ed.). Campinas, SP: Pontes.
- Pereira, A. A. G. P., & Almeida, M. J. P. M (2017). The documentary Cave of Forgotten Dreams: activities in the formation of physics teachers. *Comunicação & Educação*, 22(2), 49-63. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v22i2p49-63>
- Ramos, M. B., & Silva, H. C. (2014). Educação em ciência e em audiovisual: olhares para a formação de leitores de ciências. *Cadernos CEDES*, 34, 51–67. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v34n92/a04v34n92.pdf>
- Reid, G. (2012). The television drama-documentary (dramadoc) as a form of science communication. *Public Understanding of Science*, 21(8), 984-1001. <https://doi.org/10.1177/0963662511414982>
- Reid, G., & Norris, S. P. (2016). Scientific media education in the classroom and beyond: a research agenda for the next decade. *Cultural Studies of Science Education*, 11, 147–166. <https://DOI.10.1007/s11422-015-9709-1>
- Rezende, L. A. (2008). História das ciências no ensino de ciências: contribuições dos recursos audiovisuais. *Ciência em Tela*, 1(2), 1-7. Recuperado de <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0208rezende.pdf>
- Rezende, L. A. C., Pereira, M. V., & Vairo, A. C. (2011). Recursos audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de Educação em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(2), 183–204. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n2p592>

- Santos, P. C., & Arroio, A. (2009). A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências nos Enpecs entre 1997 – 2007. In Anais do *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/290989975_A_utilizacao_de_recursos_audiovisuais_no_ensino_de_ciencias_Tendencias_nos_Enpecs_entre_1997_e_2007
- Silva, H. C. (2006). Lendo imagens na educação científica: construção e realidade. *Pro-Posições*, 17, 71–83. Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643656/11173>
- Sturgis, P., & Allum, N. (2004). Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes. *Public Understanding of Science*, 13(1), 55–74. <https://doi.org/10.1177/0963662504042690>
- Washington, H., & Cook, J. (2011). *Climate Change Denial: Heads in the Sand*. London, United Kingdom; New York, United States of America: Earthscan.

Recebido em: 02.05.2019

Aceito em: 07.06.2020