



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FRANCISCO WITALLO SOUSA DO NASCIMENTO

**PERCEPÇÕES SOBRE CIÊNCIA E PSEUDOCIÊNCIA ENTRE DOCENTES DO
ENSINO BÁSICO**

FORTALEZA

2021

FRANCISCO WITALLO SOUSA DO NASCIMENTO

PERCEPÇÕES SOBRE CIÊNCIA E PSEUDOCIÊNCIA ENTRE DOCENTES DO ENSINO
BÁSICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

N195p Nascimento, Francisco Witallo Sousa do.
Percepções sobre ciência e pseudociência entre docentes do ensino básico / Francisco Witallo Sousa do Nascimento. – 2021.
39 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva.

1. Educação científica. 2. Ideias pseudocientíficas. 3. Divulgação científica. I. Título.

CDD 570

FRANCISCO WITALLO SOUSA DO NASCIMENTO

PERCEPÇÕES SOBRE CIÊNCIA E PSEUDOCIÊNCIA ENTRE DOCENTES DO ENSINO
BÁSICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: xx/xx/xxxx.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Pricila Cristina Marques Aragão
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Isabel Cristina Higinio Santana
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

À minha família e amigos.

Aos meus pais, Rosimeire e Wilson.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Ceará, pelo ensino superior de qualidade que me foi oferecido.

Ao Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva, pela excelente orientação e paciência, pelas conversas e por me fazer ter um olhar diferente sobre a docência.

Aos professores participantes da banca examinadora Profa. Dra. Pricila Cristina Marques Aragão e Profa. Dra. Isabel Cristina Higino Santana pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos professores participantes desta pesquisa, pelo tempo concedido ao participar.

Aos meus familiares, por me apoiarem nessa empreitada e por me darem apoio incondicional. Em especial, meus pais, pois sem vocês, eu não estaria aqui. Agradeço às minhas irmãs, Indyara e Nayara, e meu irmão, William, sempre estiveram comigo.

Aos professores do Curso de Ciências Biológicas e de alguns outros departamentos da UFC, por contribuírem com a minha formação ao me proporcionar novos conhecimentos e por me fazer enxergar a ciência e a educação como meios de mudar o mundo.

Aos funcionários/servidores, pois eles são o suporte necessário para que tudo na universidade funcione com excelência.

Aos professores que me acompanharam no ensino básico, pois foi me espelhando em vocês que desejei me tornar professor e cientista.

Aos meus amigos de turma, foi uma honra estar com vocês, aprendendo e crescendo juntos.

Aos meus amigos de coração, que me acompanhavam dentro e fora das aulas, por me ajudarem a levar o curso de forma mais leve e descontraída. Agradeço ao Rafael, Caio, Leonardo e José por estarem comigo todas as horas, me dando apoio quando as coisas estavam difíceis e nos divertindo sempre que possível. Agradeço à Letícia, à Keilla, à Ester, à Letícia, à Gabi, à Manu, à Thayná e à Natali por sempre me ouvirem, rirem comigo e me acompanharem em tudo. Agradeço aos “zoolabers”, em especial Ryan e Daniel, que descobriram junto comigo a docência, a pesquisa e o amor à Zoologia. Agradeço aos amigos do antigo SerTão Caatinga e GECO, em especial Larissa, Laura, Alice e Otávio, por compartilharem comigo a paixão pela conservação e pela educação ambiental. Espero ver todos vocês em breve.

“[...] A pseudociência é adotada na mesma proporção em que a verdadeira ciência é mal compreendida [...].” (CARL SAGAN, 1995, p. 28).

RESUMO

Na era das mídias digitais, as pessoas cada vez mais entram em contato com informações referentes a temas relacionados à ciência. Porém, muitos são os casos de essas informações não serem condizentes com o conhecimento científico de fato, não possuindo fontes seguras nítidas ou deturpando o que já é estabelecido na ciência. A população leiga em ciências, que não possui o hábito da pesquisa em fontes seguras, fica propensa à disseminação de ideias pseudocientíficas e pode vir a ter uma análise negativa do que é a ciência e os cientistas. Na literatura, são sugeridas formas de melhorar a percepção da sociedade sobre a ciência, a principal delas é incentivando a educação científica de qualidade em escolas. O professor de ciências, portanto, possui papel central na divulgação de ciência para jovens. Entretanto se faz necessário compreender como o docente observa a ciência e a pseudociência na sociedade e na escola, as possíveis interferências das pseudociências na alfabetização científica de jovens e a importância da escola na divulgação científica. A fim de entender esses pontos, um questionário baseado no método qualitativo de pesquisa em percepção pública da ciência foi aplicado a professores do ensino básico. Notou-se, ao fim da pesquisa, que os professores compreendem seu papel como divulgador do conhecimento científico, valorizando em suas aulas a construção de indivíduos críticos através da compreensão do que seja a ciência e do método por trás dela. Além disso, há a percepção das dificuldades por eles enfrentadas na condução da educação científica e de que são necessárias melhorias no ambiente escolar e na relação sociedade-escola para que haja a promoção da cultura científica e o combate às pseudociências.

Palavras-chave: Educação científica; ideias pseudocientíficas; divulgação científica.

ABSTRACT

In the era of digital media, people are increasingly coming into contact with information regarding topics related to science. However, there are many cases of this information not being consistent with the actual scientific knowledge, not having clear reliable sources or distorting what is already established in science. The lay population in science, which does not have the habit of researching reliable sources, is prone to the dissemination of pseudoscientific ideas and may have a negative analysis of what science and scientists are. In the literature, ways to improve society's perception of science are suggested, the main one being encouraging quality science education in schools. The science teacher, therefore, has a central role in the dissemination of science to young people. However, it is necessary to understand how the teacher observes science and pseudoscience in society and at school, the possible interference of pseudosciences in the scientific literacy of young people and the importance of the school in scientific dissemination. In order to understand these points, a questionnaire based on the qualitative research method in public perception of science was applied to elementary school teachers. It was noted, at the end of the research, that teachers understand their role as disseminators of scientific knowledge, valuing in their classes the construction of critical individuals through understanding what science is and the method behind it. In addition, there is a perception of the difficulties they face in conducting scientific education and that improvements are needed in the school environment and in the society-school relationship so that there is the promotion of scientific culture and the fight against pseudosciences.

Keywords: science education; pseudoscientific beliefs; science dissemination.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Respostas obtidas para a primeira pergunta da primeira questão do questionário	21
Quadro 2 – Respostas obtidas para a segunda pergunta da primeira questão do questionário	22
Quadro 3 – Respostas obtidas para a segunda questão do questionário	23
Quadro 4 – Respostas obtidas para a terceira questão do questionário	25
Quadro 5 – Respostas obtidas para a quarta questão do questionário	27
Quadro 6 – Respostas obtidas para a quinta questão do questionário	28
Quadro 7 – Respostas obtidas para a sexta questão do questionário	30
Quadro 8 – Respostas obtidas para a sétima questão do questionário	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	A sociedade entre a credibilidade científica e a desinformação	12
1.2	Educação científica, cultura científica e papel do professor	15
2	OBJETIVOS	16
3	REFERENCIAIS TEÓRICOS	17
4	METODOLOGIA DA PESQUISA	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	34
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	37
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO	39

1 INTRODUÇÃO

1.1 A sociedade entre a credibilidade científica e a desinformação

A ciência está em toda parte. Beneficiamo-nos dela quando usamos um remédio para aliviar algum sintoma ou tratar alguma doença, ou mesmo quando fazemos exames médicos de rotina. Outro benefício trazido pelo desenvolvimento científico é a produção de alimentos em larga escala, sua distribuição e sua conservação em nossas cozinhas. A existência de roupas mais resistentes e confortáveis também é fruto do trabalho científico. E sem falar dos aparelhos domésticos e com tecnologia de ponta, como televisores, computadores e celulares, todos produtos diretos do desenvolvimento e do progresso da ciência. Estamos rodeados por inovações tecnológicas e aplicações do conhecimento científico. Por este motivo, é de extrema importância a educação científica de qualidade e o debate sobre as inovações científicas e tecnológicas.

Informações e discussões sobre ciência, tecnologia e seu desenvolvimento são encontradas em veículos de comunicação, como jornais impressos, TV, rádio e portais de notícia na internet. Como abordado por Vogt (2006), a divulgação de informações referentes à ciência para a população possui um papel importante na popularização da ciência e, conseqüentemente, auxilia as pessoas a tomarem melhores decisões no contexto cultural e democrático. Bueno (1985, p. 1422) já destacava que “os objetivos do jornalista científico e do divulgador científico não são muito diferentes: em termos gerais, ambos se preocupam em transferir aos não-iniciados informações especializadas de natureza científica e tecnológica”.

Com o surgimento das redes sociais, os veículos de comunicação estão utilizando cada vez mais esses espaços para informar (BOYD & ELLISON, 2008), porém não de forma exclusiva, já que essas redes permitem que os usuários comuns de suas plataformas assumam o papel de disseminadores de informações, seja produzindo-as seja compartilhando-as (SARAIVA & DE FARIA, 2019). Assim, surge uma concorrência entre os veículos oficiais de notícias e os usuários comuns na divulgação de informação, o que pode gerar problemas referentes a veracidade de fatos. Os jornalistas das mídias tradicionais possuem meios de busca e verificação da veracidade de notícias (FENAJ, 2007), enquanto os usuários comuns produzem informações que não passam pelo crivo jornalístico de verificação da veracidade dos fatos. Isso propicia o surgimento de notícias não comprovadas, equivocadas ou simplesmente falsas, inclusive em relação à ciência, dando origem às chamadas *fake news* (notícias falsas) ou desinformações.

Gomes, Penna e Arroio (2020) destacam que

Na atual conjuntura, a circulação de discursos não é de exclusividade da mídia jornalística ou dos meios oficiais de divulgação científica. Hoje, os próprios usuários das redes sociais ‘curtem’ as mais diversas informações e compartilham-nas com os mais diversos públicos. Essa talvez fosse uma grande oportunidade de democratização da informação, entretanto esse território virtual se manifesta repleto de disputas discursivas entre o real e a ficção (GOMES, PENNA & ARROIO, 2020, p. 2).

É nesse cenário que nos deparamos com informações inverídicas, as *fake news*, sobre a ciência e o trabalho dos cientistas nas redes sociais. O fato é que notícias falsas e desinformação não é algo novo, mas que agora são impulsionadas pelo alcance de redes sociais como Facebook, Twitter e Whatsapp, além da facilidade de compartilhamento de conteúdo (GENESINI, 2018). Assim, as notícias falsas são disseminadas, levando consigo teorias conspiratórias ou “versões alternativas” de fatos bem esclarecidos e estabelecidos pela ciência. Um exemplo é o da reportagem “Movimento antivacina avança na *web*: por que ele é uma ameaça à saúde pública”, de Carlos Madeira para o UOL (UOL, 2020), na qual é citado o perigo oferecido pelas notícias falsas sobre ciência. Segundo a reportagem, vários vídeos na internet, principalmente no Youtube, utilizam-se de informações desatualizadas ou infundadas sobre a segurança das vacinas e propõem “métodos naturais” para a prevenção de doenças. Dayane Machado, uma das autoras do estudo “Picadas naturais: vendendo desconfiança sobre vacinas no YouTube brasileiro”¹, citado na reportagem, informa que há “[...] pesquisas indicando que a exposição excessiva a desinformação e a teorias da conspiração variadas podem influenciar na tomada de decisão das pessoas, inclusive se vacinar ou adotar um calendário vacinal alternativo” (UOL, 2020). Além disso, em seu estudo, é apontado que essa desinformação sobre a eficácia e segurança das vacinas podem tanto fortalecer o movimento antivacinação quanto aumentar o número de pessoas que hesitam em se vacinar, afetando a tomada de decisões dessas pessoas (MACHADO, SIQUEIRA & GITAHY, 2020).

Há vários outros pensamentos baseados em informações falsas e que se popularizaram, como o terraplanismo, o design inteligente e a descrença no aquecimento global. A crescente circulação dessas “teorias” alternativas à ciência nas redes sociais geram uma desconfiança em relação ao trabalho de cientistas e aos avanços científicos e tecnológicos. Uma pesquisa divulgada pelo Datafolha em outubro de 2020 informa que uma em cada quatro pessoas não pretende se vacinar contra a covid-19 (FOLHA DE SÃO PAULO, 2020), enquanto que a

¹ “Natural Stings: Selling Distrust About Vaccines on Brazilian YouTube” (MACHADO, SIQUEIRA & GITAHY, 2020).

pesquisa anterior, do mesmo instituto, aponta que uma em cada dez pessoas não se vacinaria (FOLHA, agosto de 2020). Segundo a reportagem do UOL, anteriormente citada, isso é prova da divulgação em massa de notícias falsas sobre a imunização (UOL, 2020).

Segundo Reis (2009), com a perda da confiança nas potencialidades da ciência por parte significativa da população, as crenças pseudocientíficas, isto é, crenças baseadas em ideias falsas ou já superadas pela ciência, ganham mais espaço. O autor salienta que

Muitas das atitudes negativas relativamente à ciência têm resultado: a) do contacto da população com os impactos negativos desencadeados por alguns pretensos “desenvolvimentos” tecnológicos; b) do desconhecimento de muitos cidadãos relativamente ao funcionamento da instituição científica agravado pela exploração sensacionalista da ciência através dos meios de comunicação social; e c) do facto dos cidadãos sentirem os seus direitos ameaçados pela obscuridade e complexidade da ciência e pela crescente importância dos especialistas na tomada de decisões, o que limita a democraticidade do processo (REIS, 2009, pp. 9-10).

Esses pontos somados à agilidade das redes sociais têm desencadeado um descrédito na ciência numa parcela da população, especialmente no Brasil. O centro de pesquisas *Pew Research Center*, localizado em Washington D.C., Estados Unidos, realizou uma pesquisa internacional sobre a visão que as pessoas têm da ciência e tecnologia, com os dados coletados entre outubro de 2019 e março de 2020 e sendo publicada em setembro de 2020. De modo geral, a pesquisa aponta que a ciência está em alta e as pessoas sentem-se confiantes nela, mas há divergências de posições em relação a algumas comunidades. Entre os vinte países analisados, o Brasil é o que menos confia na ciência: a média mundial das pessoas que dizem confiar muito na ciência é de 36%, enquanto no Brasil é de apenas 23% (PEW RESEARCH CENTER, 2020). A mesma pesquisa aponta também que esse nível de desconfiança pode estar relacionado com a polarização política.

Alguns grupos sociais são mais suscetíveis a descredibilizar a ciência e desconfiar mais na sua contribuição (PEW RESEARCH CENTER, 2020). De acordo com Gomes, Penna e Arroio (2020), pessoas com baixa renda e menor grau de escolaridade estão entre as que mais ficam vulneráveis às desinformações sobre ciência. Aliado à isso, outros fatores como a velocidade com que as desinformações se espalham e a linguagem simples e convincente utilizada também ajudam a confundir o posicionamento das pessoas em relação à ciência. O apelo na linguagem em *fake news* a respeito da ciência é o suficiente para manipular a percepção dos fatos através dos sentimentos e das crenças pessoais dos indivíduos (GOMES, PENNA & ARROIO, 2020).

Os professores são parte integrante da sociedade e possuem um papel crucial na popularização da ciência. Como divulgadores de ciência, é esperado que os docentes sejam bem formados e alfabetizados cientificamente, e que, entre eles, haja uma maior aceitação e confiança em relação à ciência e aos cientistas. Porém, pergunto-me: Como os professores entendem o que é ciência e a sua importância para a sociedade? Como eles enxergam a influência de sentimentos, crenças pessoais e pseudociências na educação em ciências? Ou eles mesmos sofrem essa influência? Eles conseguem se ver no papel de divulgador de ciência para a sociedade? Essas perguntas nortearão o presente trabalho de conclusão de curso. A seguir, trago uma visão mais detalhada sobre o papel dos professores na divulgação de ciência e, conseqüentemente, a relevância desse trabalho.

1.2. Educação científica, cultura científica e papel do professor

A informação científica de credibilidade é um direito, e, embora haja vários meios de acessá-la, como pontuado no item anterior, a principal instituição voltada para a aquisição desse tipo de informação é a escola.

No Brasil, os cidadãos têm acesso à educação científica garantida por meio do ensino básico, de acordo com a Lei nº 4024 de 1961 e com a Lei nº 5692 de 1971, que dizem respeito às primeiras Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDBs) (BRASIL, 1961; BRASIL, 1971). A LDB atualmente vigente é a de 1996. Segundo essa lei, é na escola que as pessoas devem receber a alfabetização científica necessária para enxergar a importância da ciência no cotidiano e na tomada de decisões (BRASIL, 1996).

A Unesco (2003) destacou que a educação científica é a base para construir sociedades democráticas e com cada vez menos desigualdades, sendo determinante para a categorização de um país como desenvolvido. Por esse motivo, a educação científica deve ser de livre acesso a todos os cidadãos de todos os países (UNESCO, 2003).

A escola é um espaço fundamental para a alfabetização científica (KRASILCHIK & MARANDINO, 2004), e, desta forma, a escola possui grande importância no processo de educação científica, e os professores, papel crucial na divulgação de ciência (OLIVEIRA, STRIEDER, GIANOTTO, 2018). Oliveira, Strieder e Gianotto (2018) acrescentam que os docentes do ensino básico estão entre os profissionais mais envolvidos na promoção do conhecimento científico. Os autores reiteram a relevância do contexto escolar na construção de uma cultura científica, e os professores necessitam ter noção disso. No cenário da cultura científica, a escola e outros espaços sociais interagem de forma que haja circulação de

conhecimento científico na sociedade (KRASILCHIK, MARANDINO, 2004; VOGT, 2006; OLIVEIRA, STRIEDER, GIANOTTO, 2018).

Vogt (2005; 2006; 2011) inter-relaciona os agentes da cultura científica na chamada espiral científica, e, a partir da sua leitura desta, Oliveira, Strieder e Gianotto (2018) descrevem a relação entre quem divulga e quem recebe as informações sobre ciência, destacando-se o papel dos professores, dos espaços não-formais de educação, da mídia e da academia científica na divulgação de ideias para as pessoas. Contudo, a educação escolar é a principal forma de acesso à cultura científica para os cidadãos, sendo a sua ausência um determinante para a falta de compreensão e de aceitação do conhecimento científico (ROCHA & BORTOLIERO, 2010).

O espaço escolar está inserido na sociedade, e desta forma a influencia ao mesmo tempo em que sofre influência dela. Como descrito no item anterior, as pessoas são muito sugestionadas pelas informações e desinformações divulgadas pela mídia. Isso pode acarretar em percepções negativas em relação à ciência e chegar até mesmo à sala de aula.

Entre os professores, como divulgadores de ciência, é esperado que haja boa formação e alfabetização científicas, e que, entre eles, haja uma maior aceitação e confiança em relação à ciência e aos cientistas. Porém, deve-se investigar melhor entre os professores se essas considerações se sustentam. A importância do presente trabalho, portanto, é devido a relevância de se entender como os professores se enxergam e enxergam o seu trabalho nesse contexto de divergências entre ciência e pseudociência escancarado na sociedade atual.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho objetiva-se a:

- Identificar ideias e posicionamentos referentes ao conhecimento científico e às ideias pseudocientíficas no contexto escolar;
- Compreender as ideias sobre ciência e pseudociência apresentadas pelos professores de educação básica;
- Analisar como os professores entendem a importância da educação científica no ensino básico no combate à pseudociência e promoção da cultura científica.

3 REFERENCIAIS TEÓRICOS

São muitas as definições de ciência, e há muito tempo uma definição única e abrangente vem sendo debatida, principalmente no campo filosófico. Porém, a visão mais comum da ciência está ligada à ideia construída na Idade Moderna, entre os séculos XV e XIX, em especial no século XVII durante a chamada Revolução Científica como enfatiza Alan F. Chalmers (1993). Tal autor assim escreve sobre a concepção popular, positivista, da ciência:

Conhecimento científico é conhecimento provado. As teorias científicas são derivadas de maneira rigorosa da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e experimento. A ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar etc. Opiniões ou preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência. A ciência é objetiva. O conhecimento científico é conhecimento confiável porque é conhecimento provado objetivamente (CHALMERS, 1993, p. 23).

Essa concepção é derivada do pensamento indutivo, no qual os fatos científicos e definições generalistas são derivados apenas de dados observados e experimentados à exaustão (Chalmers, 1993). Essa impressão primeira sobre a ciência também deriva da procura de informações na própria natureza por meio de experimentos, como os de Galileu Galilei (em Mecânica), Isaac Newton (em Mecânica e Óptica) e Francesco Redi (em Biologia) (Chalmers, 1993).

Somado a isso, segundo Pechula, Gonçalves e Caldas (2013), a ciência na visão galileana/newtoniana é embasada na tradução dos fenômenos naturais em linguagem matemática, isto é, a credibilidade da ciência é verificada pela capacidade de entender os fenômenos naturais através de fórmulas e cálculos matemáticos (deduzidos, por sua vez, por meio de experimentos). Para Galileu e Newton, a previsibilidade de fenômenos mediante a utilização da matemática é uma característica que torna a ciência mais confiável (PECHULA, GONÇALVES & CALDAS, 2013). No entanto, esta visão da ciência estava ancorada apenas no desenvolvimento da Física, notadamente a Mecânica, já que outras áreas científicas só se desenvolveram plenamente após a Revolução Científica, como afirma Mayr (2005). Segundo este autor, a matemática tornou-se então marca registrada da “verdadeira” ciência, mesmo depois do aparecimento de novas áreas científicas, como a Biologia.

A construção histórica da definição de ciência está marcada pela evolução do próprio método científico através dos tempos (FOUREZ, 1995). A ciência pode significar, como destacado por Fourez (1995), o conjunto de conhecimentos gerais sobre o mundo ou “um

modo específico de conhecimento adotado pelo mundo ocidental moderno”. Esse tipo de conhecimento do segundo significado apresentado pelo autor é aquele oriundo de uma investigação rigorosa pautada por um método, o chamado método científico. A partir da filosofia de René Descartes, no século XVII, que o método tomou forma semelhante à que conhecemos hoje (REALE & ANTISERI, 2004).

À ideia de ciência como resultado da exaustiva aplicação do método científico, somou-se o conceito de falseabilidade ou falsificacionismo, proposto por Karl Popper, no início do século XX (CHALMERS, 1993). Assim, de acordo com este conceito, a ciência é

[...] como um conjunto de hipóteses que são experimentalmente propostas com a finalidade de descrever ou explicar acuradamente o comportamento de algum aspecto do mundo ou do universo. Todavia, nem toda hipótese fará isto. Há uma condição fundamental que toda hipótese ou sistemas de hipóteses deve satisfazer para ter garantido o *status* de lei ou teoria científica. Para fazer parte da ciência, uma hipótese deve ser falsificável. [...] Uma hipótese é falsificável se existe uma proposição de observação ou um conjunto delas logicamente possíveis que são inconsistentes com ela, isto é, que se estabelecidas como verdadeiras, falsificariam a hipótese (CHALMERS, 1993, pp. 65-66).

A falseabilidade de hipóteses e teorias é uma importante característica da ciência atual. Ela permite que a ciência avance, por meio de testes e experimentações rigorosas, e afasta suas definições de explicações desligadas da realidade, como afirmado por Marçal (2014). Este autor elenca cinco características da ciência, oriundas do resultado de um processo judicial nos Estados Unidos conhecido como *McLean versus Arkansas*, no qual estava em pauta a liberação do ensino de “criacionismo científico” ao pé de igualdade com a teoria da evolução biológica nas aulas de ciência da rede pública. Essas cinco características da ciência são: ser baseada em fenômenos naturais, ser explicada por leis naturais, ser testável empiricamente, apresentar conclusões transitórias, isto é, não fixas, e apoiar-se em hipóteses e teorias falseáveis (MARÇAL, 2014).

Agora, ao contrário da ciência, a pseudociência baseia-se em teorias e explicações não falseáveis para fenômenos naturais (MARÇAL, 2014). Muitas teorias pseudocientíficas são subvertem o caminho do método científico: partem das conclusões para, assim, explicar os fenômenos naturais, como acontece com o “design inteligente”. Marçal (2014) assim descreve o que é pseudociência:

Pseudociência é qualquer tipo de informação ou atividade que se diz baseada em fatos científicos, mas não resulta da aplicação válida de métodos científicos. [...] Na tentativa de imitar a ciência, a pseudociência copia a linguagem e os padrões estéticos normalmente associados à ciência. [...] A ciência, ao contrário da pseudociência, assenta em provas e não em figuras de autoridade (MARÇAL, 2014, pp. 13-14).

Ideia defendida também por Marçal (2014), é que a escola, assim como outros espaços sociais, possui um papel crucial no combate à pseudociência. Nesse contexto entra a definição de alfabetização científica, que de acordo com Krasilchik e Marandino (2004), diz respeito a adquirir conhecimento científico e tecnológico e poder utilizar esse conhecimento na melhoria das condições de vida em sociedade, além de também significar socialização e divulgação de saberes e produções científicas. Essas autoras trazem essas concepções e destacam a importância da alfabetização científica em espaços formais, informais e não-formais de educação (KRASILCHIK & MARANDINO, 2004).

Porém, Krasilchik e Marandino (2004) ainda destacam que

Cursos e programas [escolares] que enfatizam a memorização de vocabulário são os mais presentes e dão aos alunos ideias distorcidas da ciência como um conjunto de nomes e definições, impedindo que vejam as interações da ciência, tecnologia e sociedade. [...] É essencial levar o estudante a buscar lógica e racionalmente, e também criticamente, os dados empíricos que devem estar em domínio público. A formação do aprendiz deve levá-lo a compreender que o conhecimento científico é cumulativo e historicamente arquitetado, tendo sempre caráter tentativo. Comporta, por isso, rupturas e está implicado nas relações sociais, políticas, econômicas e ideológicas das sociedades onde é produzido (KRASILCHIK & MARANDINO, 2004, pp. 19-20).

As concepções sobre ciência, pseudociência e alfabetização científica apresentadas neste tópico embasarão o presente trabalho, sendo estas as referências utilizadas na análise dos dados e na discussão dos resultados obtidos.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

O eixo de investigação sobre percepção pública da ciência (PPC) é definida por Bauer, Shukla e Allum (2012) como mensurações da alfabetização científica, dos interesses e atitudes em relação à ciência e do engajamento do público em geral em discussões sobre o conhecimento científico. Segundo Vogt (2005), as pesquisas em PPC baseiam-se em três eixos principais, a saber: interesse, conhecimento e atitudes referentes à ciência. Para além desses eixos, as pesquisas em PPC também podem analisar outros fenômenos, como a relação entre ciência e meios e entendimento e aceitação de pseudociências (VOGT, 2005). A presente pesquisa encaixa-se nas definições acima apresentadas, em especial em relação aos dois últimos fenômenos descritos.

Alguns modelos teóricos de pesquisa da percepção pública da ciência têm sido

propostos. De acordo com Vogt (2005), esses modelos fundamentam-se em uma diversidade de metodologias, tanto quantitativas quanto qualitativas. Pelo fato de os sujeitos desta pesquisa serem os indivíduos docentes e suas considerações acerca da ciência e da pseudociência, considerei que o aspecto qualitativo seja mais adequado à investigação que foi posta em prática.

De acordo com Creswell (2014)

A pesquisa qualitativa começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social humano. Para estudar esse problema, os pesquisadores qualitativos usam uma abordagem qualitativa da investigação, a coleta de dados em um contexto natural sensível às pessoas e aos lugares em estudo e a análise dos dados que é tanto indutiva quanto dedutiva e estabelece padrões ou temas. O relatório final ou apresentação incluem as vozes dos participantes, a reflexão do pesquisador, uma descrição complexa e interpretação do problema e a sua contribuição para a literatura ou um chamado à mudança. (CRESWELL, 2014, pp. 49-50).

A investigação foi realizada com base na aplicação de questionários entre docentes das disciplinas voltadas às ciências naturais, notadamente biologia, do ensino médio, e ciências, do ensino fundamental. A utilização de questionários é recorrente em pesquisas em PPC (Vogt, 2011). Gil (2008) enfatiza que esta técnica de investigação consiste em perguntas em série cujo objetivo é obter dados referentes às formas de pensar e de sentir, além de recolher informações sobre conhecimento, comportamento, crenças e valores.

O questionário desta pesquisa apresenta questões abertas, as quais foram elaboradas de forma mais precisa possível, evitando assim diferentes interpretações entre os participantes da pesquisa. Além disso, foram dispostas de forma lógica, ordenadas de acordo com as similaridades entre elas. Desta forma, as primeiras questões são sobre as ideias sobre ciência e pseudociência que os participantes possuem, de cunho mais pessoal, e as últimas questões abordam como eles enxergam essas ideias na sala de aula/escola.

A aplicação dos questionários foi realizada de forma totalmente remota, devido às restrições impostas pela pandemia de covid-19 (PORTAL G1, 2020). Para tal, foram utilizados aplicativos de mensagens, como o Whatsapp, para entrar em contato com os professores participantes, e um formulário eletrônico, Google Forms, para a coleta de dados através de questionário. Os voluntários foram convocados por meio de contatos com escolas públicas de ensino fundamental e médio, nas quais o autor já havia estagiado ou encontrou por busca ativa nas vizinhanças da sua comunidade.

Os dados coletados foram analisados segundo as proposições gerais sobre as etapas

que pesquisadores qualitativos normalmente seguem. Creswell (2014) define essas etapas como uma “espiral”, a qual inicia-se com a coleta de dados, seguida da organização e leitura destes. Depois, categorizam-se os dados, agrupando as respostas de acordo com as semelhanças entre elas, assim como proposto por Gil (2008). Estabelecidas as categorias, realizam-se as interpretações (CRESWELL, 2014). Os resultados da análise dos dados coletados nesta pesquisa serão apresentados na seção seguinte.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os docentes participantes desta pesquisa são cinco, entre os quais quatro são licenciados em Ciências Biológicas/Biologia e um é licenciado em Física. A eles foram designadas letras do alfabeto em lugar do nome, a fim de preservar seu anonimato.

A primeira pergunta do questionário, “Para você, o que é ciência?”, se propõe a verificar como o participante define ciência. As respostas estão compiladas no Quadro 1.

Quadro 1 – Respostas obtidas para a primeira pergunta da primeira questão do questionário

PROFESSORES	1.1. PARA VOCÊ, O QUE É CIÊNCIA?
A	<i>Ciência é uma área do conhecimento que busca compreender os fenômenos naturais. Para tal, utiliza-se de um método padrão e de constante indagação sobre suas conclusões</i>
B	<i>Ciência é uma forma de adquirir conhecimento baseado em observações e experimentos para compreender o funcionamento “das coisas”.</i>
C	<i>Ciência é o conhecimento de algo.</i>
D	<i>É um estudo sistemático de pesquisa científica sobre as ciências.</i>
E	<i>Ciência: instrumento pelo qual se obtém conhecimento por meio de métodos bem elaborados em uma pesquisa.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

As respostas dos participantes A, B e E são semelhantes entre si, considerando a ciência como resultado da aplicação de um método “padrão” e “bem elaborado” e de “observações e experiências”, formando um corpo de conhecimento. Essas respostas estão em conformidade com a ideia de que “conhecimento científico é conhecimento provado”, nas palavras de Chalmers (1993) sobre o senso comum do conceito de ciência. As visões apresentadas por A e E assemelham-se ainda mais, ao destacarem a importância de um método ordenado na construção e comprovação do conhecimento científico. Este método ordenado é o método científico, que, segundo explicitado por Fourez (1995), ocupa posição central na definição de ciência.

É de se destacar que o docente A ainda acrescenta sobre a “constante indagação sobre suas conclusões”, isto é, mesmo uma hipótese sendo testada através do método científico e passando (ou não) no teste, a conclusão deste será colocada em cheque e novamente testada por outros cientistas, também pela aplicação do método científico. Essa ideia da ciência dinâmica e com conclusões não fixas é uma das características elencadas por Marçal (2014) para a ciência. Por sua vez, essa concepção de conclusões não fixas é baseada na ideia da falseabilidade de Karl Popper (*apud* CHALMERS, 1993), a qual todas as hipóteses e teorias científicas devem ser falseáveis, isto é, devem ter a possibilidade de serem testadas novamente.

A resposta apresentada por D apresenta a ciência como o “estudo sistemático”, isto é, organizado, talvez em referência ao método científico. Porém o objeto desse estudo sistemático é a “pesquisa científica sobre as ciências”, segundo o professor D. Esta definição foge das concepções sobre ciência como um conjunto de conhecimentos produzidos por cientistas trazidas por autores que serviram de base para este trabalho. Consideramos que o professor D possa estar referindo-se à disciplina “Ciências” do ensino básico.

Já a resposta apresentada por C é vaga, numa definição pouco específica, referindo-se à própria etimologia do vocábulo “ciência”, que têm origem no termo latino *scientia*, que significa “conhecimento, saber” (CIÊNCIA, 2021). Portanto, de acordo com esta resposta, podem ser consideradas ciência qualquer forma de conhecimento sobre qualquer assunto. É importante salientar que se faz necessária a delimitação do conhecimento produzido por cientistas através do método científico, pois, do contrário, qualquer tipo de conhecimento, mesmo aqueles sem provas, pode ser considerado “científico”.

A pergunta seguinte, ainda na primeira questão, é “Para você, o que é pseudociência?”, que pretende verificar as concepções de pseudociência apresentadas pelos participantes. Conforme se verifica no Quadro 2, o participante D não respondeu a essa pergunta.

Quadro 2 – Respostas obtidas para a segunda pergunta da primeira questão do questionário

PROFESSORES	1.2. PARA VOCÊ, O QUE É PSEUDOCIÊNCIA?
A	<i>A pseudociência é qualquer estudo baseado em convicções e poucas evidências. Sem testar ou utilizar um método padrão de verificação das informações.</i>
B	<i>Afirmção de algo sem comprovação científica.</i>
C	<i>Pseudociência seria uma falsa ciência, afirmações baseadas em equívocos.</i>
D	<i>Sem resposta.</i>
E	<i>Já a pseudociência possui aparência científica, no entanto, não consegue demonstrar metodologias rígidas que favoreçam sua crença.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

As respostas de A, B e E também aqui apresentam padrões semelhantes nas suas

concepções sobre pseudociência. Essas respostas atribuem o uso de argumentos ou “hipóteses” sem comprovação às ideias pseudocientíficas. Logo, sem comprovação não há conhecimento científico, apenas ideias infundadas. O docente E destaca em sua resposta a “aparência científica” que as ideias pseudocientíficas passam. Essa é uma importante característica das pseudociências, segundo Marçal (2014), no qual ideias sem fundamentos se disfarçam de científicas para assim obter respaldo e relevância na mídia e, por conseguinte, na sociedade.

Os participantes A e E chegam a citar que as ideias pseudocientíficas são baseadas em “convicções” e “crenças”, sugerindo que elas partam da conclusão e não das dúvidas sobre os fenômenos. Esse caminho inverso ao seguido pelos cientistas na execução do método científico é outra característica fundamental das pseudociências, como evidenciado também por Marçal (2014).

A resposta de C apoia-se na etimologia, assim como a resposta dada à pergunta anterior. Ora, se o prefixo *pseudo-* dá a ideia de falso (PSEUDO, 2021), o vocábulo “pseudociência” significa, ao pé da letra, “falsa ciência”. No entanto, o docente acrescenta que a pseudociência é “baseada em equívocos”. Nessa concepção, há a ideia de que afirmações infundadas geram ideias pseudocientíficas, que também encontra respaldo nas considerações de Marçal (2014) sobre pseudociência.

As respostas obtidas na segunda questão do questionário estão compiladas na Quadro 3. Sua pergunta é “O que lhe vem à mente quanto ao termo ‘alfabetização científica?’”.

Quadro 3 – Respostas obtidas para a segunda questão do questionário.

PROFESSORES	2. O QUE LHE VEM À MENTE QUANTO AO TERMO “ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”?
A	<i>A falta da percepção científica. Seria a dificuldade de compreender o pensamento científico, que seria forma como a ciência observa, questiona e busca entender como os fenômenos naturais ocorrem.</i>
B	<i>É o ato de ensinar nas escolas os alunos a serem questionadores, levantar hipóteses de como acontecem as coisas, aprender fazendo. Isso faz com que o aluno fique motivado a procurar respostas para os seus questionamentos, tornando-se assim um pesquisador.</i>
C	<i>Uma forma de tomar os estudantes conscientes dos problemas e auxiliá-los a resolverem.</i>
D	<i>Alfabetizar cientificamente é entender o passo a passo das pesquisas, com crédito para a evolução da humanidade.</i>
E	<i>Forma de promover o aprendizado científico por metodologias que instiguem os estudantes, possibilitando a organização das ideias e a compreensão das mesmas.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando as respostas, é destacável o fato de os professores verem a alfabetização científica com um único alvo: o aluno. As respostas de A, B, C e E trazem essa perspectiva de que a escola é um espaço de alfabetização científica, porém não citam outros espaços nos quais ela também pode ser realizada. Krasilchik e Marandino (2004) reiteram que a alfabetização científica pode e deve acontecer em vários espaços sociais, sendo eles classificados como formais (como a escola), informais e não-formais. A escola possui um papel de instrumentalização e primeiro contato com a ciência. Outros espaços como museus, redes sociais, zoológicos, jornais e revistas também podem ser meios de alfabetização científica, seguindo os critérios das autoras.

As respostas de C e D resgatam a perspectiva da relevância social que a ciência possui. O professor C destaca que a alfabetização científica se propõe à conscientização dos estudantes acerca dos problemas e suas soluções. Já D entende que a alfabetização científica é importante por promover a “evolução da humanidade”, isto é, os avanços tecnológicos são impulsionados pela alfabetização científica, daí sua importância. Krasilchik e Marandino (2004) salientam que a alfabetização científica possui um caráter social forte, já que os conteúdos das disciplinas de ciências naturais estão relacionados intrinsecamente às formas de organização da sociedade, à busca pela solução de problemas sociais e naturais e às tecnologias usufruídas pelas pessoas. Ainda na resposta de D, é possível notar que a alfabetização científica na visão deste docente é pautada principalmente no entendimento de como se processa o método científico.

A relação entre conteúdos científicos e suas implicações na sociedade muitas vezes se mostra de forma implícita na educação científica (KRASILCHIK & MARANDINO, 2004). Isso pode acarretar a falta de um entendimento básico sobre questões científicas, como evidenciado na resposta do professor A. Esta resposta revela uma percepção negativa quanto ao nível de alfabetização científica, justamente pelo fato de não se compreender o que é ciência e como ela se relaciona com o dia a dia das pessoas.

O docente B traz uma perspectiva na qual o estudante deve aprender a questionar-se e formular suas próprias hipóteses sobre os fenômenos, sugerindo, à primeira vista, que a alfabetização científica inclua a inserção do aluno no contexto do método científico. Porém, na resposta não há destaque para a realização de experimentos sobre as hipóteses formuladas, ficando ambíguo quando escreve a expressão “aprender fazendo”. Para B, a alfabetização científica visa a motivação dos alunos na procura das respostas aos seus questionamentos. É necessário dar autonomia na descoberta e na formação do conhecimento pelo aluno, como destacado por Freire (2011), porém de forma crítica. Os estudantes devem ser

instrumentalizados cientificamente (KRASILCHIK & MARANDINO, 2004), para, desta forma, serem capazes de procurar respostas para suas indagações. Entretanto, não basta apenas aprender a pesquisar, é preciso aprender onde e como pesquisar. Existem fontes confiáveis e formas de checagem de conteúdos que podem auxiliar na pesquisa, somadas à popularização da chamada cultura científica, a qual a alfabetização científica se insere, conforme Vogt (2006), a fim de diminuir o risco de que os estudantes (ou outras pessoas) caiam em ideias pseudocientíficas (MARÇAL, 2014).

A resposta dada pelo professor E também propõe que a alfabetização científica incentive os alunos, só que na “organização de ideias e compreensão das mesmas”. O participante também menciona “metodologias”, e seria por meio delas que os alunos seriam incentivados. Não houve uma explicitação do que a palavra “metodologias” poderia estar se referindo.

No Quadro 4 são encontradas as respostas da questão 3 do questionário, cuja pergunta é “Há alguma dificuldade por parte de seus alunos em compreender o que é ou como é feita a ciência? Se sim, quais?”. Quanto à existência dessa dificuldade, três professores, A, B e C, responderam que sim, e um, D, que não. O professor E alegou não saber responder à pergunta.

Quadro 4 – Respostas obtidas para a terceira questão do questionário

3. HÁ ALGUMA DIFICULDADE POR PARTE DE SEUS ALUNOS EM COMPREENDER O QUE É OU COMO É FEITA A CIÊNCIA? SE SIM, QUAIS?	
PROFESSORES	
A	<i>Sim. A compreensão do método científico, a importância da aplicação do mesmo para a obtenção de informações e não envolver opinião própria ou preconceituosa sobre o conhecimento buscado.</i>
B	<i>Sim. Os alunos chegam ao ensino médio com um nível de aprendizagem muito baixo. Dando a impressão que o aluno não foi instigado a pesquisar, gostam da resposta pronta, com dificuldade de interpretar, ou seja, não possuem autonomia no processo de aprendizagem.</i>
C	<i>Sim. A forma apressada como os conteúdos são dados impede um melhor aproveitamento e conhecimento do mesmo.</i>
D	<i>Em sala de aula, os alunos não apresentam nenhuma dificuldade. Eles até participam e mostram interesse.</i>
E	<i>Não sei responder.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

O docente A elenca dificuldades relacionadas ao entendimento do método científico. O conhecimento científico deve ser construído sem a interferência dos sentimentos, crenças ou convicções, e isso exige treinamento. Como dito por Chalmers (1993, p. 23), “opiniões ou preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência”. Isentar-se de suas opiniões pessoais pode ser um desafio para muitos, inclusive para os estudantes do ensino

básico. Isso pode dificultar a compreensão do método científico.

Os docentes B e C avaliam que as causas das dificuldades apresentadas pelos alunos na compreensão da ciência são os problemas do próprio sistema de ensino. O docente B pontua que os alunos do ensino médio, o qual atua, apresentam baixo “nível de aprendizagem” devido aos problemas na educação pregressa. O professor destaca a capacidade de interpretação insuficiente e pouca disposição à pesquisa, acarretando na falta de autonomia entre os alunos. Podemos pressupor, pela resposta de B, que essa falta de autonomia impede que os estudantes compreendam a ciência. Para Paulo Freire (2011), a educação só se torna completa quando é dada a autonomia necessária para que os educandos possam construir suas próprias considerações sobre o objeto de estudo (que aqui no caso é a ciência). Sem as ferramentas necessárias, os alunos terão um longo e árduo caminho para a construção desse conhecimento sobre a ciência, de acordo com o participante B. Enquanto isso, C considera que a condução de muitos conteúdos em pequeno intervalo de tempo possa estar atrapalhando o entendimento do que seja ciência e como ela é feita. Apesar dessas considerações sobre as causas das dificuldades, tanto B quanto C não elencam quais são essas dificuldades apresentadas pelos alunos.

De maneira oposta às anteriores, a resposta apresentada pelo professor D salienta que, nas suas aulas, os alunos não possuem dificuldades em entender o que é e como é feita a ciência. Ele argumenta que seus alunos “até participam e mostram interesse”. Ser participativo e interessado é o suficiente para que um aluno saiba o que é ciência? Krasilchik e Marandino (2004) defendem a ideia de que a aprendizagem em ciências deve ser dinâmica e relevante, para além da simples exposição do conhecimento científico. Assim é possível entender as ciências de uma forma mais abrangente e conectada com outras áreas da vida, além da sala de aula.

As respostas da quarta questão, “Relate como surgem as ideias sobre ciências nas suas aulas e como essas ideias são trabalhadas”, estão transcritas no Quadro 5. Pode-se agrupar estas respostas em: respostas cujos relatos mostram que as ideias sobre ciência vêm dos professores (B, C e D), resposta cujo relato mostra que as ideias sobre ciência partem do aluno (E) e resposta cujo relato não especifica de quem parte as ideias sobre ciência (A).

O primeiro grupo, que inclui as respostas de B, C e D, especifica ou pode estar insinuando que são os próprios docentes que introduzem as concepções sobre ciência na sala de aula. Estes relatos seguem a linha tradicional da relação professor-aluno, no qual os professores são os portadores do conhecimento e eles devem transmiti-los aos estudantes.

Quadro 5 – Respostas obtidas para a quarta questão do questionário

PROFESSORES	4. RELATE COMO SURGEM AS IDEIAS SOBRE CIÊNCIAS NAS SUAS AULAS E COMO ESSAS IDEIAS SÃO TRABALHADAS.
A	<i>Surgem a partir de leituras dos livros didáticos, de videoaulas, de divulgadores científicos e da minha formação. Trabalho com questionamentos sobre os fenômenos naturais, na compreensão da vida e seus mecanismos.</i>
B	<i>Começam logo no 1º ano, quando o primeiro assunto a ser trabalhado é a origem da vida. Questiono os alunos quanto suas crenças de como a vida surgiu e mostro como as pessoas acreditavam antigamente e em que suas crenças eram baseadas. Trabalhamos sobre a pesquisa científica e para encerrar o conteúdo, os alunos produzem um experimento científico.</i>
C	<i>As ideias surgem explorando o conteúdo que está sendo dado e essas ideias são trabalhadas no laboratório.</i>
D	<i>Sempre que inicio minhas aulas, faço um relato sobre o surgimento do estudo científico, de modo abrangente até chegar na minha área específica, Física.</i>
E	<i>Geralmente nasce da curiosidade sobre um determinado assunto ligado ao conhecimento prévio do estudante, possibilitando debates, formulações de questionamentos, e reflexões sobre acontecimentos. Vídeos, personagens, memes, etc. São geralmente utilizados na aula e/ou prova.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os relatos de B e de D revelam que estes professores apresentam as ideias de como a ciência é feita aos alunos de uma forma histórica. O professor D enfatiza a origem do “estudo científico”, que pode ser uma referência ao conhecimento desenvolvido a partir da aplicação do método científico. O professor B, por sua vez, destaca como as pessoas compreendiam um fenômeno natural sob a luz do conhecimento de épocas passadas e compara com o entendimento do mesmo fenômeno agora sob a luz do conhecimento oriundo da pesquisa científica. Para isso, o professor B relata que trabalha com perguntas desafiadoras desde o primeiro contato com os alunos, e utiliza-se do exemplo de quando ministra o conteúdo de origem da vida. Podemos perceber que o docente B introduz aos alunos o pensamento cético, de questionamentos inclusive das explicações sobrenaturais dadas aos fenômenos naturais. Desta forma, o aluno pode perceber que a ciência trabalha exclusivamente com respostas obtidas no próprio meio físico, sem apelar para o sobrenatural.

Ainda no primeiro grupo, o docente C declara que em suas aulas o próprio conteúdo por si administrado faz surgir as ideias de como o conhecimento científico é construído. Segundo o professor, essas ideias são trabalhadas no laboratório. Percebe-se, de forma implícita no relato, que, para o professor C, é possível entender a ciência por meio da experimentação, como forma de comprovação dos conhecimentos já trabalhados na sala de aula de forma teórica.

No segundo grupo há apenas a resposta do professor E. Seu relato pode estar

sugerindo que os alunos protagonizam a introdução de ideias referentes à ciência, subvertendo a visão tradicionalista da educação. Segundo esse relato, a curiosidade e o conhecimento prévio do aluno são o que geram os debates acerca do que é ciência e como é construído o conhecimento científico. Nota-se que o professor possui o papel de guia do conhecimento a ser construído pelos alunos, utilizando-se para isso vários recursos pedagógicos diferentes e fomentando questionamentos e reflexões.

O professor A, por sua vez, está sozinho no terceiro grupo. Isso porque seu relato, ao contrário dos outros, não informa se é o professor ou se são os alunos que introduzem as ideias sobre a ciência. Seu relato dá a entender que tanto um quanto o outro podem causar o estopim ao surgimento dessas ideias na sala de aula. O professor A ainda destaca que divulgadores científicos, externos ao ambiente escolar, podem influenciar nessas ideias sobre ciência. Essa é uma prova do que foi comentado anteriormente na discussão das respostas da segunda questão: a escola não é o único espaço de alfabetização científica. A cultura científica está em outros lugares, e como a alfabetização faz parte dela, ela está em outros lugares também, não retirando a importância da escola na alfabetização científica. Voltando ao relato de A, percebe-se que esse professor trabalha na condução das ideias sobre ciência a partir de “questionamentos sobre fenômenos naturais, na compreensão da vida e seus mecanismos”.

Quadro 6 – Respostas obtidas para a quinta questão do questionário

PROFESSORES	5. VOCÊ ACREDITA QUE HAJA TEMAS ABORDADOS NA DISCIPLINA QUE LECIONA QUE SEJAM CONSIDERADOS POLÊMICOS? SE SIM, QUAIS?
A	<i>Sim. Quando abordo as teorias da evolução das espécies, sou bombardeada por comentários e perguntas sobre minhas crenças religiosas. Isso torna o debate polêmico, pois a minha ética é questionada.</i>
B	<i>Origem da vida – pois há crenças religiosas divergentes; Sistema reprodutor – alguns alunos e alunas de determinada religião não gostam de abordar sobre os assuntos de sexualidade, planejamento familiar e IST's; Consequências do desmatamento da Amazônia e o surgimento de novas doenças – alguns acreditam que é castigo divino.</i>
C	<i>Sim. Evolução, alguns estudantes não aceitam a teoria evolutiva devido aos mesmos serem religiosos.</i>
D	<i>Sim. O tema do surgimento do universo, aplico o vídeo “O Cosmo” na aula de Astronomia, e esse assunto é muito polêmico. Segundo a Física Clássica e a Física Moderna.</i>
E	<i>São polêmicos mas não deixo de ensiná-los: educação sexual e comparação evolucionismo x criacionismo podem causar algum desconforto, tendo em vista que muitos estudantes são de famílias conservadoras e cristãs, onde fazem desses temas grandes tabus.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Quadro 6 estão transcritas as respostas para a questão 5, “Você acredita que haja temas abordados na disciplina que leciona que sejam considerados polêmicos? Se sim, quais?”. Todos os participantes consideram, em alguns casos implicitamente, que haja sim temas considerados polêmicos nas disciplinas por eles ministradas.

Três respostas, as dos professores A, C e E, consideram a evolução biológica como um tema polêmico ao ser abordado em sala de aula. Nos três casos, a motivação dessa polêmica é atribuída às crenças religiosas dos alunos e/ou familiares. O professor C chega a comentar que alguns alunos simplesmente rechaçam a teoria da evolução. O professor A informa que chega a ter até mesmo sua ética questionada. São casos delicados, pois, embora a ciência já tenha comprovado que a evolução biológica acontece de forma natural e até mesmo artificial, ela esbarra nos pilares de uma das religiões mais influentes do mundo ocidental, o cristianismo. Inclusive, a discussão sobre se devem ou não ensinar a criação cristã como alternativa à evolução nas aulas de ciências surgiu justamente dessa polêmica. Marçal (2014) destaca o caso *McLean versus Arkansas*, no qual houve a tentativa frustrada de incluir no ensino básico de ciências as chamadas “ciências da criação”, que eram um conjunto de ideias pseudocientíficas de origem bíblica. Outras tentativas de incluir teorias pseudocientíficas, nas escolas já aconteceram. Daí surge mais uma vez a importância de entender o que é a ciência e como ela é feita.

A educação sexual surge como tema polêmico nas respostas de B e E e a origem da vida apenas na resposta de B. Assim como a evolução, esses dois temas também são considerados polêmicos, segundo os professores, devido à religião e ao conservadorismo. A educação sexual possui um papel importante na sociedade, em razão dos conteúdos que aborda, como “sexualidade, planejamento familiar e IST’s”. Podemos perceber a importância social da alfabetização em ciências nesse caso: os jovens ao possuírem domínio desses conhecimentos, poderão tomar melhores decisões, se conhecer e se cuidar. Quanto à origem da vida e ao surgimento do universo, este último citado na resposta de D, recai sobre esses temas as mesmas considerações que foram feitas sobre a evolução no parágrafo anterior.

O professor B cita também outros temas, a questão dos desmatamentos e a questão do surgimento de novas doenças. A pauta ambiental é essencial para o entendimento das transformações na natureza que afetam e afetarão a humanidade e para sensibilizar os educandos para as mudanças de hábito. O exemplo trazido pelo professor B, a relação entre desmatamentos e o surgimento de doenças e a causa de ser considerada polêmica, demonstra que a falta do entendimento sobre ciência causa uma ignorância quanto aos fenômenos que afetam a vida de cada pessoa diretamente. A ignorância sobre o conhecimento científico deixa

lacunas que podem ser preenchidas por explicações pseudocientíficas sobre temas que são polêmicos para o público em geral, mas que são fatos entre os cientistas, como no caso das mudanças climáticas (MARÇAL, 2014), por exemplo.

Quadro 7 – Respostas obtidas para a sexta questão do questionário

PROFESSORES	6. VOCÊ CONSIDERA QUE OS SEUS ALUNOS POSSAM SER INFLUENCIADOS POR IDEIAS ANTI- E PSEUDOCIENTÍFICAS? DE QUE MANEIRA?
A	<i>Considero que são muitos influenciados por ideias pseudocientíficas. Pelo analfabetismo científico e por crenças infundadas. Através de fake news, de influenciadores digitais ou da própria igreja.</i>
B	<i>Sim. Quando essas ideias pseudocientíficas são ditas por algum ídolo. É necessário que os alunos sejam questionadores e formadores de opiniões.</i>
C	<i>Sim. Devido à internet, os alunos têm acesso a uma grande gama de informações e alguns não tem a capacidade de diferenciar ciência de pseudociência.</i>
D	<i>Nem sempre. Dou autonomia ao aluno para que ele se coloque diante do estudo científico e tecnológico a nível médio e compreenda o contexto estudado por várias editoras, através das atividades realizadas em classe.</i>
E	<i>Sim. Pois às vezes uma explicação mais “simples”, que é facilmente manipulada, consegue se encaixar melhor dentro do pensamento de um estudante, pois a parte absorve algumas temáticas de forma muito abstrata.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

As respostas da questão 6 encontram-se no Quadro 7. Elas respondem à pergunta “Você considera que seus alunos possam ser influenciados por ideias anti- e pseudocientíficas? De que maneira?”. Todas as respostas, exceto a do professor D, são positivas, isto é, a maioria dos professores participantes acreditam que seus alunos possam sofrer alguma influência de ideias anti- e pseudocientíficas. As maneiras que os professores percebem que essa influência se processa é bastante diversa entre as respostas.

A influência da pseudociência nos alunos pode ser devida às informações falsas ou *fake news*, facilmente encontradas nos meios digitais, assim como relatado pelos professores A e C. O último enfatiza que, com o acesso à internet, os alunos são bombardeados por várias informações e fontes diferentes, sendo difícil para eles identificarem quais são confiáveis e quais não são. A checagem de fontes e o ceticismo são trabalhados na educação científica de qualidade. Desta forma, o analfabetismo científico, como evidenciado por A, é também um dos fatores que podem fazer com que os alunos caiam nas graças de ideias pseudocientíficas.

Também nos meios digitais encontram-se influenciadores e “ídolos”, os quais os jovens podem acompanhar em tempo real. A falta de conhecimento científico por parte de muitos influenciadores digitais pode fazer com que eles acreditem em “teorias”

pseudocientíficas e, dessa maneira, serem responsáveis por espalhar essas “teorias” entre o público alvo. Geralmente, esse público é formado por jovens, incluindo os em idade escolar. Esse fenômeno é citado nas respostas de A e de B. O último argumenta que tornar esses jovens questionadores e formadores de opinião, isto é, educá-los cientificamente, é uma forma de combater o avanço das ideias pseudocientíficas propagadas por alguns de seus “ídeos”.

O professor E considera que a dificuldade de abstração do conhecimento científico pode facilitar a manipulação de conceitos mais simples de modo a enganar os estudantes com pseudociência. A adaptação da linguagem científica, para que se adéque à idade e ao nível de formação do estudante, é muito importante para que se permita que o aluno consiga abstrair e construir seu próprio conhecimento baseado na ciência. Muito comum, porém, é a manipulação dessa linguagem científica entre as pseudociências. Marçal (2014) destaca que é comum a utilização de termos e expressões típicas da ciência em “teorias” pseudocientíficas, de modo a passar uma maior credibilidade para a ideia infundada que desejam passar.

Por último, na resposta do professor D, há a percepção de que nem sempre acontece de os alunos serem influenciados pela pseudociência. Ele destaca que permite que os alunos entrem em contato com várias fontes diferentes para que assim, o próprio educando seja capaz de entender a diversidade de explicações dentro do que chama de “estudo científico”.

Quadro 8 – Respostas obtidas para a sétima questão do questionário

PROFESSORES	7. NA SUA OPINIÃO, A ESCOLA É UM ESPAÇO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA? POR QUÊ?
A	<i>Sim, pois o conhecimento deve ser divulgado nas aulas, em eventos escolares e feiras.</i>
B	<i>Sim. É onde deve ser ensinado ao aluno a ser questionador e abrir espaço para apresentarem suas hipóteses, como uma feira científica.</i>
C	<i>Nem todas, algumas estão mais preocupadas com avaliações externas que são aplicadas pelo Estado.</i>
D	<i>Claro que a escola é um espaço de divulgação científica. Por que estimula a pesquisa.</i>
E	<i>Sim, pois é um espaço para debate e compartilhamento de ideias, as quais podem ser corrigidas ou complementadas.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

As respostas compiladas no Quadro 8 dizem respeito à questão 7 do questionário, cuja pergunta é “Na sua opinião, a escola é um espaço de divulgação científica? Por quê?”. Das cinco respostas, quatro (A, B, D e E) compartilham a opinião de que a escola é um local de divulgação científica.

A escola é vista como um polo de divulgação de ciência segundo os relatos de A, B, D e E. Entretanto apenas o professor A percebe que as próprias aulas de ciências são uma forma

de divulgar a ciência. O papel da escola e do professor de ciências é justamente esse: divulgar o conhecimento científico para os alunos do ensino básico. Mas não somente para os alunos. O professor A enumera mais duas formas de divulgar a ciência na escola: por meio de eventos escolares e feiras. Desta forma, a divulgação científica ultrapassa a barreira das paredes da escola e chega à comunidade que vive ao redor.

Os docentes B e E, por sua vez, apontam a escola como ponto de intercâmbio de conhecimentos. Os alunos participam e também podem divulgar ciência por meio das feiras científicas e debates. Estas concepções da escola como espaço de divulgação científica são respaldadas no conceito de espiral da cultura científica do Vogt (2005; 2006; 2011). O espaço escolar faz parte de uma cadeia de divulgação, alfabetização e popularização da ciência. Inclusive, a proposição do professor D de que a escola estimula a pesquisa também encontra amparo nessa cadeia, ou melhor, nessa espiral da cultura científica (VOGT, 2005; 2006; 2011).

Já o docente C traz uma problematização da escola que apenas foca nas avaliações externas. Essa problematização é válida e muito importante. Entretanto, deve-se ter em mente que, para a realização das avaliações externas ou de quaisquer tipos, a escola e seus professores devem minimamente tratar do conhecimento científico, necessitando divulgar a ciência para atingir esse fim.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visão dos docentes em relação à ciência é positiva, pois eles compreendem a ciência como um campo dinâmico do conhecimento humano que lida com informações sobre o mundo que foram, são e poderão ser comprovadas por meio do método científico. A confiabilidade da ciência se deve, por tanto, à aplicação do método científico. Essa visão encontra-se explícita quando verificamos que os professores se preocupam em incentivar nos seus alunos o questionamento, a pesquisa e o pensamento crítico.

Em relação à pseudociência, os professores associam-lhe informações inverídicas e que não possuem comprovação, mas que são adaptadas para que se pareçam científicas. Eles admitem que há o risco de ideias pseudocientíficas influenciarem o ambiente escolar e afetarem a relação ensino-aprendizagem. Os jovens têm acesso às pseudociências principalmente por meio das mídias digitais, ambiente no qual se propaga facilmente essas informações falsas. Porém, o crédito dado por alguns alunos a essas ideias tem origem na

necessidade de reafirmar crenças, convicções e sentimentos seus ou de sua família. Isso pode causar uma aversão a certos conhecimentos científicos que vão contra suas crenças e facilitar a aceitação de algumas “teorias” pseudocientíficas. Porém, deve-se investigar melhor a relação entre as crenças e a suscetibilidade às ideias pseudocientíficas em alunos do ensino básico.

Apenas por meio da alfabetização científica e da cultura científica é que se pode combater o avanço das pseudociências sobre o ambiente escolar. Entender o que é e como se faz ciência auxilia no incentivo à pesquisa e na construção de conhecimentos confiáveis, proporcionando ao aluno maior criticidade em relação às informações que obtém. O docente é importante nesse processo, porque ele é o alfabetizador e divulgador de ciências no ambiente escolar. Os professores se veem nesse papel, e focam no seu público alvo, os estudantes, para assim disseminar o conhecimento científico. São utilizados, para isso, vários métodos, como introduzir os estudantes ao pensamento científico, entender que tudo em ciência deve ser testável, apoiar-se no conhecimento prévio dos alunos para poder construir e aprofundar os saberes, dentre outros.

Compreender as dificuldades também ajuda na transformação da educação científica no ensino básico. Os professores devem estar cientes dos desafios que devem ser superados, como modelos de ensino engessados, dificuldades de leitura e interpretação, afastamento entre escola e comunidade, entre outros desafios. A escola é vista pelos docentes como um espaço de divulgação científica, não só para alunos, mas para a sociedade como um todo. O ambiente escolar deve estender-se para a comunidade, e compreendê-la é essencial para a promoção da cultura científica e o combate à disseminação de ideias pseudocientíficas.

REFERÊNCIAS

- BAUER, M.; SHUKLA, R.; ALLUM, N. Towards cultural indicators of science with global validity. In: BAUER, M.; SHUKLA, R.; ALLUM, N. (org.). **The culture of Science: how the public relates to Science across the globe**. Nova Iorque: Routledge, p. 1-17, 2012.
- BOYD, D. M.; ELLISON, N. B. Social network sites: definition, history and scholarship. **Journal of Computer-Mediated Communication**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 210–230, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x>. Acesso em 17 jan 2021.
- BRASIL. Lei nº 4024, de 20 de dezembro de 1961. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em 10 de maio de 2021.
- BRASIL. Lei nº 5692, de 11 de agosto de 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em 10 de maio de 2021.
- BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em 10 de maio de 2021.
- BUENO, W. C. Jornalismo científico: conceito e funções. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 37, n. 9, p. 1420-7, 1985.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Tradução de Raul Fiker. 1ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CIÊNCIA. In: **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa**. [s.l.], 2021. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/ci%C3%Aancia>. Acesso em 15 de agosto de 2021.
- CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Tradução de Sandra Mallmann da Rosa. 3ª ed. São Paulo: Penso, 2014.
- FEDERAÇÃO NACIONAL DOS JORNALISTAS. **Código de ética dos jornalistas brasileiros**, 2007. Disponível em: <https://fenaj.org.br/wp-content/uploads/2014/06/04-codigo-de-etica-dos-jornalistas-brasileiros.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2021.
- FOLHA DE SÃO PAULO. **89% dizem querer se vacinar contra Covid-19 assim que houver opção, mostra Datafolha**. [Internet]. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/08/89-dizem-querer-se-vacinar-contr-covid-19-assim-que-houver-opcao-mostra-datafolha.shtml>. Acesso em 26 jan 2021.
- FOLHA DE SÃO PAULO. **Maioria quer que a vacina para Covid seja obrigatória, mostra Datafolha**. [Internet]. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2020/10/majoria-quer-que-vacina-para-covid-seja-obrigatoria-mostra-datafolha.shtml>. Acesso em 26 jan 2021.
- FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GENESINI, S. A pós-verdade é uma notícia falsa. **Revista USP**, São Paulo, n. 116, p. 45-58, 29 maio 2018. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/146577>. Acesso em: 25 jan 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, S. F.; PENNA, J. C. B. O.; ARROIO, A. *Fake news* científicas: percepção, persuasão e letramento. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e. 20018, 2020.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

MACHADO, D. F. T.; SIQUEIRA, A. F.; GITAHY, L. Natural stings: selling distrust about vaccines on Brazilian Youtube. **Frontiers in Communication**. [S. l.] Out. 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcomm.2020.577941/full>. Acesso em 25 jan. 2021.

MARÇAL, D. **Pseudociência**. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2014.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**. Tradução de Marcelo Leite. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

OLIVEIRA, J. M. P.; STRIEDER, D. M.; GIANOTTO, D. E. P. Cultura científica/ divulgação científica e formação de professores: desafios e possibilidades. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3 [Edição especial], 2018.

PECHULA, M. R.; GONÇALVES, E.; CALDAS, G. Divulgação científica: discurso, mídia e educação. Controvérsias e perspectivas. **Redes.com**, [s.l.], n. 7, 2013.

PEW RESEARCH CENTER. **Science and scientists held in high esteem across global publics**. [S. l.] Set. 2020. Disponível em: <https://www.pewresearch.org/science/2020/09/29/science-and-scientists-held-in-high-esteem-across-global-publics/>. Acesso em 20 jan. 2021.

PORTAL G1. **OMS declara pandemia de coronavírus**. [Internet]. [s.l.], 2020. Disponível em: <g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/11/oms-declara-pandemia-de-coronavirus.ghtml>. Acesso em: 03 set. 2021.

PSEUDO. *In: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*. [s.l.], 2021. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/pseudo>. Acesso em 15 de agosto de 2021.

REALE, G.; ANTISERI, D. **História da filosofia: do humanismo a Descartes**. Vol. 3. Tradução de Ivo Storniolo. São Paulo: Paulus, 2003.

REIS, P. R. Ciência e controvérsia. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, SP, v. 35, n. 2, p. 09-15, 2009.

ROCHA, M.; BORTOLIERO, S. O jornalismo científico na Bahia: a experiência da seção “observatório” do jornal A TARDE. **Diálogos e Ciência**: Revista da Rede de Ensino FTC, Salvador, v. 1, n. 12, p. 1-16, 2010.

SANTOS, M. S. **Fact-checking em tempos da pós-verdade: estudo do trabalho feito pela lupa e boatos.org contra a desinformação**. 2018. 124 f. TCC (Graduação) - Curso de Jornalismo, Instituto de Educação Superior de Brasília, Brasília, 2018.

SARAIVA, L. J. C.; DE FARIA, J. F. A Ciência e a Mídia: A propagação de Fake News e sua relação com o movimento anti-vacina no Brasil. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. **42º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. Belém, 2019.

UNESCO. **A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação**. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003.

UOL. **Movimento antivacina avança na web: por que ele é uma ameaça à saúde pública** [Internet]. Maceió, 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/10/29/movimento-antivacina-avanca-online-por-que-ele-e-ameaca-a-saude-publica.htm?next=0001H1173U11N>. Acesso em 25 jan 2021.

VOGT, C. (Coord.). Percepção pública da ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo. In: LANDI, F. R. (Coord.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo – 2004**. São Paulo: FAPESP, 2005. Disponível em: https://fapesp.br/indicadores2004/volume1/cap12_voll.pdf. Acesso em 17 de julho de 2021.

VOGT, C. (Coord.). Percepção pública da ciência e da tecnologia no Estado de São Paulo. In: BRENTANI, R. R. *et al.* **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010**. São Paulo: FAPESP, 2011. Disponível em: <https://fapesp.br/indicadores/2010/volume2/cap12.pdf>. Acesso em 29 de julho de 2021.

VOGT, C. **Cultura científica**: desafios. São Paulo: Edusp: Fapesp, 2006.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

QUESTIONÁRIO

SEÇÃO 1
<p>Olá, docente, tudo bem? Esta pesquisa que você participará faz parte do trabalho de conclusão de curso do estudante Francisco Witallo Sousa do Nascimento, graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Ceará, e cujo orientador é o Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva.</p> <p>O questionário apresenta questões abertas referentes às ideias que você possui sobre a ciência e a pseudociência e à forma como você observa a influência desses conceitos no seu trabalho como docente, considerando a conjuntura da sociedade atual.</p> <p>As perguntas não possuem respostas corretas ou incorretas. Por favor, procure respondê-las de forma sincera e clara, mediante os conhecimentos que você já possui sobre os temas e suas experiências na docência.</p> <p>Sua identificação não será divulgada em nenhum momento durante a pesquisa e sua publicação. Seu endereço de e-mail será coletado APENAS para o envio da cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).</p>
E-mail:
Formação acadêmica:
SEÇÃO 2
Aceita participar da pesquisa?
<input type="checkbox"/> Aceito <input type="checkbox"/> Não aceito
SEÇÃO 3
1 Para você, o que é ciência? E o que seria pseudociência?

2 O que lhe vem à mente quanto ao termo "alfabetização científica"?
3 Há alguma dificuldade por parte dos seus alunos em compreender o que é ou como é feita a ciência? Se sim, quais?
SEÇÃO 4
4 Relate como surgem as ideias sobre ciência nas suas aulas e como essas ideias são trabalhadas.
5 Você acredita que haja alguns temas abordados na disciplina que leciona que sejam considerados polêmicos? Se sim, quais e por que são assim considerados?
6 Você considera que os seus alunos possam ser influenciados por ideias anti- e pseudocientíficas? De que maneira?
7 Na sua opinião, a escola é um espaço de divulgação científica? Por quê?

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Estimado(a) Professor(a), você está sendo convidado pelo Professor Doutor José Roberto Feitosa Silva (Departamento de Biologia da UFC), orientador do estudante Francisco Witallo Sousa do Nascimento, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFC, a participar voluntariamente de uma pesquisa que resultará no Trabalho de Conclusão de Curso do estudante.

Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

A pesquisa intitula-se “Percepções sobre ciência e pseudociência entre docentes do ensino básico” e possui como objetivos compreender como os docentes entendem ciência e pseudociência e como eles observam a influência de ideias consideradas pseudocientíficas na sala de aula.

Caso aceite participar, você irá responder a um questionário online com perguntas voltadas ao entendimento dos conceitos de ciência e pseudociência e um pouco sobre a sua rotina em sala de aula. Os dados coletados serão utilizados apenas para a pesquisa e os resultados poderão ser veiculados em artigos científicos, revistas especializadas ou encontros científicos. Desse modo, o participante estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico. Reiteramos que nenhuma informação pessoal (e-mail, nome ou escola em que atua) será divulgada no trabalho final. Os dados recolhidos nesta pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo, serão destruídos. Você terá acesso a todos os resultados referentes à sua participação e sobre os resultados deste estudo.

A presente pesquisa apresenta risco mínimo, risco este próprio do ambiente virtual.

A sua participação é voluntária e não há nenhum tipo de pagamento pela sua participação. A recusa em participar não acarretará penalidade alguma, ou mudança na forma em que é atendido pelos responsáveis da pesquisa.

Caso necessite esclarecer dúvidas referente à pesquisa, pode entrar em contato com o responsável pela pesquisa:

Nome: Francisco Witallo Sousa do Nascimento; Telefone: [REDACTED]; Email:

[REDACTED]

Ao clicar no botão "aceito" você atesta que concordou com a participação como voluntário(a) desta pesquisa, e que foi devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo desta pesquisa, que leu os procedimentos nela envolvidos, bem como os possíveis benefícios decorrentes da sua participação e, ainda, que esclareceu todas as suas dúvidas. Aceita também que foi garantida a sua possibilidade de recusar e retirar sua participação a qualquer momento sem que isso cause qualquer tipo de prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Que ficou claro que sua participação é isenta de despesas e remuneração. Será considerado também que você autorizou a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo total sigilo à sua identidade.

Enviaremos uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o seu e-mail. Vale destacar que é importante que você guarde em seus arquivos o documento que lhe será enviado, pois nele contém informações a respeito dos responsáveis pela pesquisa e os meios de contato.