

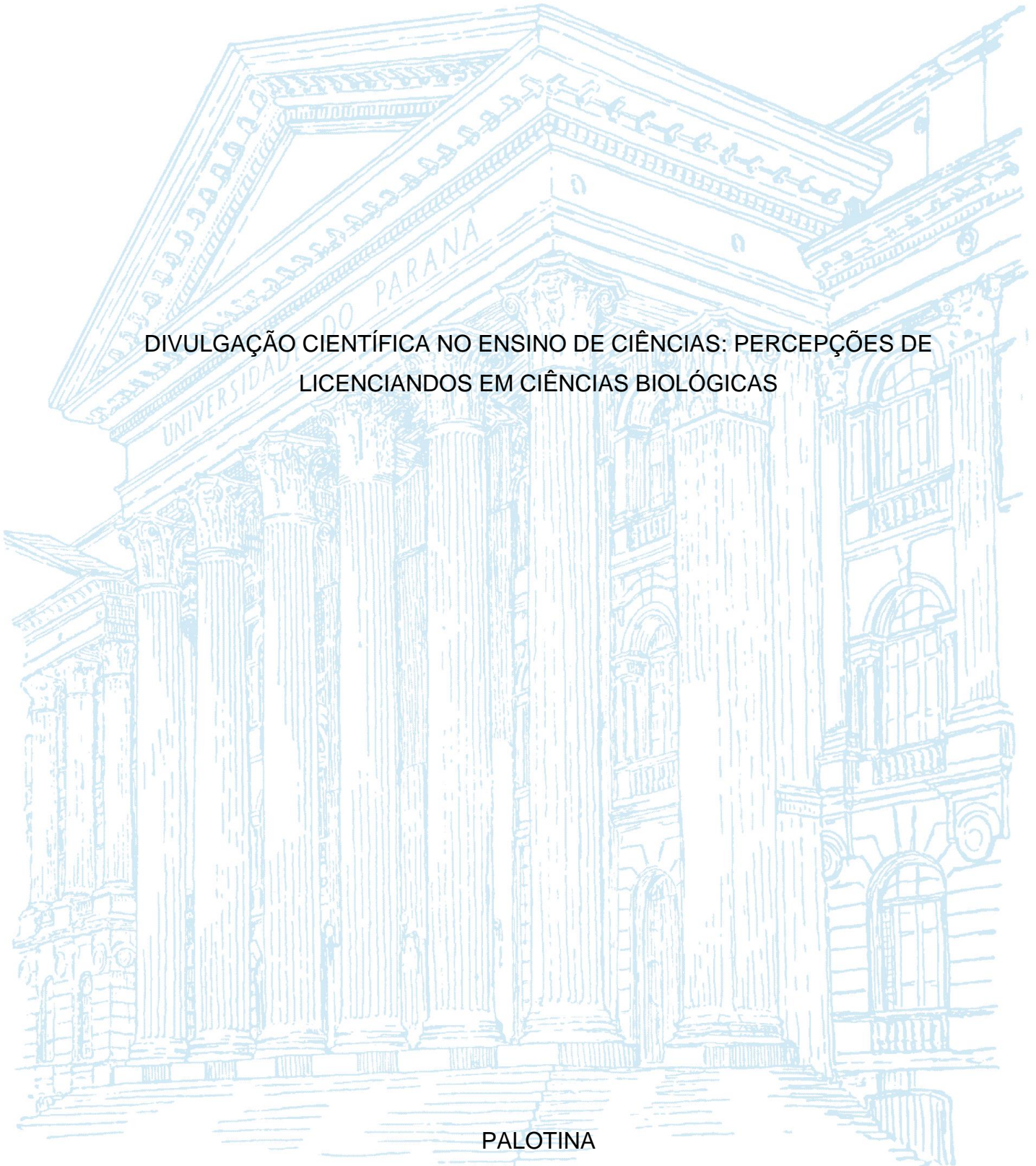
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DAIANA ALINE KATCHOR

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE
LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PALOTINA

2023



DAIANA ALINE KATCHOR

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE
LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Trabalho de conclusão de Curso apresentada ao curso de Ciência Biológicas, modalidade Licenciatura, Setor de Palotina, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Venturi.

PALOTINA

2023


TERMO DE APROVAÇÃO

DAIANA ALINE KATCHOR

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Trabalho de conclusão de Curso apresentada ao curso de Ciências Biológicas em modalidade licenciatura, Setor de Palotina, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Prof. Dr. Tiago Venturi Orientador – Departamento de Educação, Ensino e Ciências, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

 Documento assinado digitalmente
ROBERTA CHIESA BARTELMES
Data: 23/02/2023 09:39:54-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof(a). Dr(a). Roberta Chiesa Bartelmebs – Departamento de Educação, Ensino e Ciências, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Prof(a). Mestranda. Larissa Naiara Gomes Pereira – Departamento de Educação, Ensino e Ciências, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Palotina, 15 de fevereiro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus professores do curso de Ciências Biológicas do setor Palotina que compartilharam comigo esta caminhada. Sou grata a vocês pelos ensinamentos, conselhos e conversas que compartilhamos durante este período.

Agradeço ao meu orientador Tiago Venturi, pela orientação, ensinamentos, paciência e compreensão. Obrigada por acreditar em meu potencial e me ajudar a tornar este trabalho possível.

Agradeço a banca avaliadora, professora Roberta e mestrandas Larissa, por aceitarem o convite, e por contribuírem com a minha formação.

Aos meus amigos que fiz durante o curso Amanda, Karoline, Victoria, Dioni e Gustavo por compartilharem momentos de alegria, angústias e descontração em períodos difíceis. Obrigada pelo companheirismo nos estudos, nos trabalhos e por compartilharem momentos importantes e inesquecíveis em nossas vidas.

Agradeço a minha família, meus pais Ademir e Nair e os meus irmãos Darlei e Darlon, pelo apoio e compreensão durante esta jornada. Sem vocês essa conquista não seria possível.

A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de criar coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.

Jean Piaget

RESUMO

No ano de 2021, ingressei no projeto de extensão “SER-Pensante: vozes em debate!”. Inserida neste contexto de ensino, pesquisa e extensão sobre divulgação científica e formação de professores de Ciências e Biologia, comecei a refletir sobre como os docentes estão sendo formados para trabalhar com a divulgação científica em sala de aula? O que licenciandos na fase final do curso de licenciatura em Ciências Biológicas pensam sobre essa temática? Como vislumbram a inserção da divulgação científica no Ensino de Ciências? Em discussões verificamos que a utilização de materiais didáticos que envolvem a divulgação científica pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, os docentes não possuem nem formação inicial e nem continuada para trabalhar com a divulgação científica. Portanto, este estudo tem o objetivo de compreender a percepção de futuros professores acerca da utilização da divulgação científica como ferramenta para os processos de ensino de ciências e quais suas necessidades formativas na formação inicial de professores. Para o levantamento de dados, foi elaborado um questionário destinado aos licenciandos em fase final de curso, com 70% do Curso de Ciências Biológicas (licenciatura) concluído. A coleta de dados ocorreu por meio questionário com perguntas abertas, dividido em três etapas: 1) perguntas relacionadas à compreensão de ciências, bem como sobre a necessidade de acrescentar disciplinas que permitam maior aprofundamento formativo sobre divulgação científica no currículo dos cursos de Ciências Biológicas (licenciatura); 2) apresentação de uma sequência didática com o tema “Rios Voadores”, onde foi proposto um vídeo explicativo, que divulgava conhecimentos científicos sobre os rios voadores e os impactos das mudanças climáticas sobre estes; 3) validação da sequência didática proposta na etapa anterior. Nesta última etapa existem perguntas sobre a formação para a utilização e conhecimentos para trabalhar com os recursos de divulgação científica em sala de aula. A discussão e análise dos resultados obtidos ocorreu por meio da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD). A análise dos resultados demonstra que os licenciandos reconhecem a importância da divulgação científica e de sua utilização em sala de aula, porém apresentam dificuldades em sua inserção devido a deficiências formativas na formação inicial. Por fim, reconhecemos a importância da divulgação científica como instrumento de Educação Científica e que precisa ser inserida na formação inicial de professores.

Palavras-chave: Divulgação científica. Formação de professores. Ensino de ciências.

ABSTRACT

In 2021, I joined the extension project “SER-Pensante: voices in debate!”. Inserted in this context of teaching, research and extension on scientific dissemination and training of Science and Biology teachers, I began to reflect on how teachers are being trained to work with scientific dissemination in the classroom? What do undergraduates in the final phase of the degree course in Biological Sciences think about this topic? How do you envision the insertion of science communication in Science Teaching? In discussions we verified that the use of didactic materials that involve scientific dissemination can contribute to the teaching and learning process. However, professors have neither initial nor continuing training to work with scientific dissemination. Therefore, this study aims to understand the perception of future teachers about the use of science communication as a tool for science teaching processes and what their training needs are in initial teacher training. For data collection, a questionnaire was designed for graduates in the final phase of their course, with 70% of the Biological Sciences Course (degree) completed. Data collection took place through a questionnaire with open questions, divided into three stages: 1) questions related to the understanding of science, as well as the need to add disciplines that allow for greater training on scientific dissemination in the curriculum of Biological Sciences courses (graduation); 2) presentation of a didactic sequence with the theme “Flying Rivers”, where an explanatory video was proposed, which disseminated scientific knowledge about flying rivers and the impacts of climate change on them; 3) validation of the didactic sequence proposed in the previous step. In this last step, there are questions about training to use and knowledge to work with scientific dissemination resources in the classroom. The discussion and analysis of the results obtained took place through the Discursive Textual Analysis (DTA) methodology. The analysis of the results shows that the undergraduates recognize the importance of scientific dissemination and its use in the classroom, but they have difficulties in its insertion due to training deficiencies in initial training. Finally, we recognize the importance of scientific dissemination as an instrument of Science Education and that needs to be included in the initial training of teachers.

Keywords: Scientific dissemination. Teacher training. Science teaching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E O CONTEXTO ESCOLAR.....	20
2.1	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....	22
2.2	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ALFABETIZAÇÃO MIDIÁTICA: REFLETINDO A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO RECURSO AO COMBATE ÀS <i>FAKE NEWS</i>	26
3	METODOLOGIA: OS CAMINHOS DA PESQUISA.....	30
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	35
4.1	O QUE É CIÊNCIAS E PORQUE CONFIAR.....	35
4.2	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E OS VEÍCULOS DE DIVULGAÇÃO.....	37
4.3	SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	40
4.4	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO DISCIPLINA NA GRADUAÇÃO.....	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
	REFERÊNCIAS.....	52
	APÊNDICE – SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	56

1 INTRODUÇÃO

Enquanto aluna do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Setor Palotina, foi a partir das discussões que envolveram as notícias falsas durante a pandemia e a divulgação científica (DC) que tive meu primeiro contato com a temática na universidade, no ano de 2021. Ingressei no projeto de extensão “SER-Pensante: vozes em debate!”. Projeto que tem como objetivo promover a popularização da Ciência e do fazer Ciência, por meio do debate científico envolvendo temas como Saúde, Ambiente e Tecnologias. Inserida neste contexto de pesquisa, divulgação científica e de formação para me tornar professora de Ciências e Biologia, comecei a refletir sobre: *como os docentes estão trabalhando com a divulgação científica em sala de aula nas escolas? O que eles pensam sobre essa temática? Como vislumbram a inserção da divulgação científica no Ensino de Ciências?*

Germano (2011) é um estudioso do campo de pesquisa em Educação em Ciências e identificou que o conceito de divulgação científica é usado, principalmente no Brasil, no sentido de criar estratégias para comunicar e tornar público conhecimentos científicos por meio da educação informal e meios de comunicação como jornais, programas de televisão e rádios. Segundo Barzano *et al.* (2017), a divulgação científica, por meio dos progressos da comunicação e tecnologia, conquistou diferentes idades e espaços com as redes sociais e *blogs online*. No entanto, a divulgação científica também é um instrumento da educação formal no Ensino de Ciências – Educação em Ciências.

Desta forma, compreendo que a divulgação científica está presente em nossa sociedade a anos e, gradativamente, vem sendo inserida nas escolas. A união entre a tecnologia, ciência e escola torna-se importante nesse período em que a disseminação de informações falsas (*fake news*) e pseudociências obtém maior público por meio das mídias sociais. Durante o período de pandemia as mídias sociais permitiram fácil acesso a informações confiáveis por meio das páginas oficiais da Organização Mundial da Saúde – OMS, dos governos federais e estaduais. Contudo, as mídias sociais, principalmente *WhatsApp* e *Facebook*, foram os principais meios de disseminação de *fake news*, contendo informações falsas

com relação à política, medidas de prevenção e número de óbitos pela Covid-19 (BARCELOS *et al.*, 2021).

Segundo Carvalho (2019), as *fake news* dispõem da veracidade das informações compartilhadas legitimadas pela proximidade social, número de curtidas, compartilhamentos e a não checagem da informação recebida. Assim, as *fake news* “são conteúdos com formato que imita notícias tradicionais e que são propagados sobretudo em ambientes digitais, tendo como objeto histórias falsas/inventadas.” (CARVALHO, 2019, p. 23).

Acredito que, nos tempos atuais e vindouros, de pandemia e de pós-pandemia,

A inclusão de atividades de divulgação científica nas escolas enquanto instrumento de ensino funcionam como um complemento importante para os livros didáticos, pois as atividades proporcionam aos alunos a prática dos conhecimentos aprendidos na teoria. Evitando assim interpretações equivocadas de fatos científicos e uma ampla visão acerca do assunto. (XAVIER; GONÇALVES, 2014, p.183.)

Entretanto, há muito o que se discutir a respeito da sua qualidade e procedimentos empregados para desenvolvê-la em sala com os alunos e para a comunidade escolar. Na Educação, podemos analisar a falta de dedicação e interesse dos discentes nos conteúdos curriculares e nas metodologias empregadas pelos docentes, esta condição ineficaz do ensino de ciências está evidente, inclusive, para aqueles que não estão associados com a educação brasileira (RENDEIRO *et al.*, 2017).

O ensino de ciências necessita de contextualização dos conteúdos que condizem com a realidade dos alunos para que haja interesse, bem como, aulas que escapem do método tradicional de ensino¹, assim “pensar em uma divulgação como potencializadora de um ensino que visa a formação de cidadãos mais críticos, que conhecem não apenas a ciência, mas a construção de seu conhecimento.” (LORENZETTI *et al.*, 2021, p.12).

Logo, a Educação em Ciências tem que tornar-se parte da vida do discente, precisa englobar significados sociais e pessoais para que não aprendam somente

¹ Entendo que o método tradicional de ensino é aquele que estabelece o professor como o portador do saber que transmite aos alunos o conhecimento por meio da repetição, sem abrir espaços para questionamentos, trata-se de um ensino informacional – algo que considero ultrapassado para sociedade nos dias de hoje.

conceitos, mas obtenham a compreensão do mundo que os cerca (RENDEIRO *et al.*, 2017). A utilização de materiais de divulgação científica pode contribuir com este processo de qualificação da Educação em Ciências. No entanto, os professores não possuem formação para trabalhar com a divulgação científica ou analisar textos de divulgação científica, jornais, revistas, folhetos de saúde, ou mídias e redes sociais de divulgadores da ciência, dentre outros, com objetivos e temas pré-estabelecidos (ROCHA, 2012). A partir destas informações questiono: *existe a necessidade de acrescentar ao currículo de Ciências Biológicas disciplinas específicas sobre divulgação científica? Os futuros docentes possuem contato com a divulgação científica durante a sua graduação?*

Assim, as perguntas norteadoras deste trabalho conduzem para o **objetivo geral** de compreender a percepção de futuros professores acerca da utilização da divulgação científica como ferramenta para os processos de ensino de ciências e suas necessidades formativas, na formação inicial de professores. Para tanto, os seguintes **objetivos específicos** foram estabelecidos:

- a) Identificar as percepções de licenciandos em Ciências Biológicas acerca da utilização da divulgação científica em sala de aula nas escolas;
- b) Levantar possibilidades de uso da divulgação científica por futuros docentes;
- c) Analisar as necessidades formativas para o uso da divulgação científica na Educação em Ciências;
- d) Refletir sobre a utilização da divulgação científica na Educação em Ciências na educação básica.

O presente trabalho está estruturado em quatro capítulos. No primeiro capítulo apresento um aprofundamento teórico a respeito da divulgação científica, sua inserção no contexto escolar e a formação profissional dos docentes para a Educação em Ciência. Por fim, discuto o conceito de alfabetização científica e alfabetização midiática com uma breve reflexão acerca da divulgação científica como um recurso ao combate às *fake news*.

O segundo capítulo apresenta os caminhos percorridos no desenvolvimento da pesquisa, partindo da revisão bibliográfica, seguindo ao tipo de pesquisa aplicada, o método utilizado para a produção de dados, os sujeitos da pesquisa e a metodologia utilizada para a análise dos resultados.

Em seguida, no terceiro capítulo, apresento a análise da pesquisa, incluindo os resultados e discussões das respostas obtidas por meio do questionário. No capítulo final, apresento as considerações finais da pesquisa.

2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E O CONTEXTO ESCOLAR

A divulgação científica é compreendida como um termo polissêmico, sendo encontradas variações quanto a sua ortografia e uso (LORENZETTI *et al.*, 2021). Rendeiro *et al.* (2017) cita sinônimos para a divulgação científica como popularização da ciência e vulgarização da ciência. Os autores Germano e Kuleska (2007) aborda em seu trabalho “Popularização da ciência: uma revisão conceitual”, o termo “vulgarização da ciência” que foi muito utilizado no Brasil no século XIX e início do século XX devido a influência francesa na cultura brasileira. No entanto, embora o termo “vulgarização da ciência” esteja relacionado a expressão “tornar conhecido”, esse vocabulário possui conotação pejorativa, sendo assim, raramente usado no Brasil. Nesta mesma época o termo “popularização da ciência”, que vem da ação de tornar popular/difundir entre o povo, emergiu como uma alternativa para a expressão de vulgarização. Contudo, não foi bem recebido pelos franceses. Porém, nos países latino-americanos e caribenhos passou a ser utilizado com a criação de redes e departamentos responsáveis por fortalecer a popularização da ciência (GERMANO; KULESKA, 2007).

Segundo Albagli (1996, p. 397), “o papel da divulgação científica vem evoluindo ao longo do tempo, acompanhando o próprio desenvolvimento da ciência e tecnologia”. O conceito de divulgação científica é mais restrito que difusão científica, que se refere aos processos utilizados para a comunicação de informações tecnológicas e científicas. Contudo, é mais ampla que a comunicação científica, que se refere à comunicação com o público formado por especialistas, como no caso das publicações de artigos em periódicos científicos (ALBAGLI, 1996). Logo, para a autora a divulgação científica está focada em três objetivos: educacional, cívico e mobilização populacional. Discussão esta que se demonstra extremamente pertinente ao longo da pesquisa, em especial na análise de dados.

O papel da **divulgação científica educacional** é definido por Albagli (1996, p. 397) como “a ampliação do conhecimento e da compreensão do público leigo a respeito do processo científico e sua lógica”, logo busca esclarecer conhecimento cientificamente comprovados, enquanto estimula a curiosidade científica. A **divulgação científica cívica** “trata-se de transmitir informação científica voltada para a ampliação da consciência do cidadão a respeito de questões sociais,

econômicas e ambientais associadas ao desenvolvimento científico e tecnológico” (ALBAGLI, 1996, p. 397). E a **divulgação científica focada na mobilização populacional** busca a “ampliação da possibilidade e da qualidade de participação da sociedade na formulação de políticas públicas e na escolha de opções tecnológicas” (ALBAGLI, 1996, p. 397), inclui-se aqui a possibilidade escolhas às opções ou conhecimentos científicos em detrimento de outros conhecimentos.

De acordo com Albagli (1996), os meios e veículos de divulgação científica para a população em geral com maior atenção de especialistas são os jornais científicos e museus. Entretanto, as mídias sociais estão conquistando mais espaço na divulgação da ciência em diferentes locais. Segundo Valério e Bazzo (2006, p 33), “as relações entre ciência, tecnologia e sociedade tem nos mostrado uma tendência de reaproximação entre as partes, na qual a última irá ecoar cada vez mais forte sobre as duas primeiras”.

A divulgação científica permite que pessoas não especializadas compreendam o mundo a sua volta tornando públicas pesquisas relacionadas à educação, saúde, tecnologias e dentre outras. Segundo Rocha,

Nesse contexto, que emerge a necessidade dos cidadãos se apropriarem do conhecimento científico, é que a divulgação científica assume papel primordial. Para que este objetivo seja alcançado a divulgação científica se propõe a fazer a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, de maneira que atinja um público mais amplo. (ROCHA, 2012, p. 134).

No ensino, a divulgação científica tem conquistado mais espaço e se consolidando como um recurso de aprendizagem indispensável para o desenvolvimento de uma postura crítica, reflexiva e autônoma (LORENZETTI *et al.*, 2021). Autores como Ferreira e Queiroz (2012) alegam que para ser um participante da cultura científica² é necessário conhecer uma variedade de textos científicos, de reportagens da mídia aos originais científicos.

Atualmente a divulgação científica é responsável pela aproximação do conhecimento científico com o cotidiano da população, o que inclui alunos da Educação Básica. Portanto, a inclusão de metodologias envolvendo a divulgação

² O termo cultura científica engloba a ideia de que o processo de desenvolvimento científico é um processo cultural que considera a produção e difusão entre pares ou a dinâmica entre ensino e educação, e estabelece no processo de divulgação relação com a sociedade com valores culturais de seu tempo e época. (FERREIRA; QUEIROZ, 2012).

científica que complementam materiais didáticos tradicionais, como o livro didático, acompanha o objetivo da Educação que é formar cidadãos atuantes e críticos na sociedade (ROCHA, 2012).

Rocha (2012) ressalta que ao se trabalhar com divulgação científica em sala de aula reunimos vantagens que enriquecem o processo de aprendizado do aluno. Podemos salientar algumas: contextualização e discussão de conteúdos, acesso a informações e domínio de conceitos. Entretanto, Lorenzetti *et al.* (2021) ressalta a importância de o professor refletir sobre duas questões que envolvem o ensino das ciências: metafísicas (para que e por que ensinar ciência?) e engenharia de educação (metodologias, propostas e sequências didáticas).

[...] a utilização da divulgação científica como recurso didático deve ser acompanhada por uma reflexão pelos professores acerca das condições de produção destes materiais e de seus efeitos sobre os alunos no espaço escolar [...]. Isto se deve ao fato da ciência utilizar termos que, na maioria das vezes, não são comuns no cotidiano do aluno. O uso didático desses textos necessita da construção de pontes entre visões de mundo e sistemas explicativos. (ROCHA, 2012, p. 136).

A utilização da divulgação científica em sala como uma estratégia didática envolve desde leituras coletivas seguida de discussão mediada pelo professor, visto que o texto pode conter termos científicos desconhecidos para os alunos, a leitura individual seguida de produção textual, a imagens e títulos de reportagens utilizados em provas, em alguns casos a divulgação científica é apresentada como um motivador para a pesquisa e desenvolvimento de trabalhos (ROCHA, 2021).

A divulgação científica utilizada na educação como uma estratégia didática é benéfica para o aluno e para o professor, pois a divulgação científica estabelece conexões entre o cotidiano dos alunos e o conhecimento científico, além da “[...] ampliação do universo de leitura destes alunos, tornando-os leitores mais críticos e sintonizados com as questões da atualidade.” (ROCHA, 2021, p. 148).

No entanto, para utilização deste recurso é necessário que o professor tenha formação para tanto, como discutirei no próximo tópico.

2.1 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Com a interação entre a ciência, tecnologia e sociedade, a educação passa a ter um novo desafio: divulgar a ciência como um produto social e cultural. Nesse contexto, o ensino de ciências busca expor conhecimentos acerca de assuntos como saúde, meio ambiente, tecnologia e sociedade, que estão relacionados à realidade do aluno. Tal, como as atividades vivenciadas por esta pesquisadora ao longo da participação no projeto de extensão Ser-Pensante, como mencionado na introdução. Ainda, de acordo com Rendeiro *et al.* (2017, p. 142),

Educação em Ciências é uma área do conhecimento de construção epistemológica de diversos saberes, que num processo interdisciplinar torna o Ensino de Ciências mais relevante e crítico, proporcionando capacidades de aprendizagem que permite uma maior assimilação destas conexões.

Os autores Xavier *et al.* (2014), ressaltam que a inserção da divulgação científica nas escolas é um acréscimo à educação, pois possibilita a prática de conhecimentos aprendidos na teoria, além de evitar termos científicos equivocados. A Educação em Ciências deve, também, proporcionar ao aluno que a ciência não é fixa ou imutável, mas um processo histórico e dinâmico que se desenvolve junto com a sociedade. Assim, está sempre em processo de evolução com o desenvolvimento de novas tecnologias que permitem explorar novos experimentos e construir conhecimentos.

De acordo com Valério e Bazzo (2006), o exercício pleno da cidadania nos dias atuais é marcada pela capacidade dos indivíduos de tomarem decisões que envolvem o desenvolvimento da sociedade. Portanto, compreender que a ciência e tecnologia estão atreladas uma à outra é parte do processo educativo. Rendeiro *et al.* (2017) afirma que "A importância das temáticas atreladas à Educação em Ciências, coloca-nos a necessidade de desenvolvermos um Ensino de Ciências cada vez mais adequado em sua didática e pedagogia.". (RENDEIRO *et al.*, 2017, p.142). Assim, a inclusão da divulgação científica nas salas de aula requer organização e recursos tecnológicos. Para Lima e Giordan (2017, p. 4) "O uso da DC em sala de aula perpassa por diversos contextos de produção do ensino, bem como o acesso aos recursos utilizados". Para os autores,

É nesse contexto que o planejamento do ensino se torna um campo fértil para estudar o uso da DC pelo professor em sala de aula. A elaboração de planos de ensino, que seguem diretrizes teóricas e práticas da atuação do

professor em sala de aula, é uma fonte importante das manifestações dos propósitos de ensino dos professores, sendo que a DC pode ocupar um papel importante nesse plano e se constituir como um fator a ser estudado. (LIMA; GIORDAN, 2017, p. 4).

Os mesmos autores consideram ainda, como um pré-requisito o contato do professor com os processos de produção e consumo da divulgação científica antes de utilizá-la em sala de aula.

A rigor, antes de utilizar o suporte de DC, o professor deve conhecê-lo e vislumbrar situações em que esse recurso pode ser utilizado. Para tanto, reconhecemos a necessidade dos professores dominarem tanto determinados propósitos de ensino quanto o uso das ferramentas comunicativas (texto; infográficos; áudios; audiovisuais; etc.) que compõem a DC. Em suma, trata-se de julgar se os suportes de DC podem servir aos propósitos de ensino do professor. (LIMA; GIORDAN, 2017, p. 4).

As afirmações de Lima e Giordan (2017) são concordantes com o trabalho de Carvalho e Gil-Pérez (2014) que em seu livro “Formação de professores de Ciência: tendências e inovações” debatem sobre a importância do professor saber o que está ensinando e elaborar atividades que possuem um propósito. Para tanto, os autores apresentam uma estratégia de ensino dividida em quatro partes:

1) identificar as ideias dos alunos; 2) colocar em questões as referidas ideias mediante a contraexemplos; 3) invenção ou introdução de novos conceitos e 4) utilização das novas ideias em diversos contextos. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2014, p. 44).

Portanto, cabe ao professor se adaptar às novas estratégias educacionais e planejar atividades que utilizem da divulgação científica, de modo a que estas estratégias estejam adequadas aos interesses dos alunos e aos objetivos pedagógicos do professor (LIMA; GIORDAN, 2017).

Segundo Lima e Giordan (2017, p. 6), “a compreensão do estudante sobre a DC é diferente da compreensão do professor, essencialmente pelas posições ocupadas no desenvolvimento de suas atividades”. Para o professor a divulgação científica apresenta duas orientações: de um lado a compreensão referente a cultura científica e do outro o entendimento dessa cultura como uma ferramenta de ensino em sala de aula no processo de enculturação científica, entretanto, o aluno compreende a divulgação científica pelas atividades orientadas no processo de ensino (LIMA; GIORDAN, 2017). Nesse contexto,

A compreensão que o estudante tem sobre a DC depende da posição e da forma com a qual o discurso de DC é relacionado ao discurso escolar. Portanto, a compreensão que os estudantes têm da DC é condicionada pela apropriação que o professor fez desse suporte. (LIMA; GIORDAN, 2017, p. 8).

Portanto,

O uso da DC na educação formal produz um contexto particular de ensino no qual ao menos quatro discursos convivem em sala de aula: o discurso cotidiano, o discurso escolar, o discurso da ciência escolar e o discurso de DC. Esse entrecruzamento é capaz de produzir situações favoráveis à produção de sentidos para os conceitos científicos, bem como estimular a curiosidade e o engajamento dos estudantes nas atividades de ensino. (LIMA; GIORDAN, 2017, p. 4).

Porém, Strack, Loguércio e Del Pino (2009) ressaltam que a divulgação científica é vista na graduação como um veículo de informação científica, e não de formação científica. Segundo estes autores, **as instituições de pesquisa não reconhecem o potencial de ensino da divulgação científica**, além disso, os professores da graduação estão sobrecarregados com as exigências dos órgãos financiadores em relação a produtividade de suas pesquisas,

em paralelo, a falta de docentes nas universidades faz com que os professores, para além de suas pesquisas cotidianas, destinem seus tempos para a leitura e produção de artigos e organização didática de suas disciplinas, não lhes sobrando tempo para questionar o currículo dessas disciplinas. (STRACK; LOGUÉRCIO; DEL PINO, 2009, p. 437).

Apesar da dificuldade da sua inserção no ensino, percebe-se que a divulgação científica possui um alto potencial educacional, para Gomes *et al.* a divulgação científica deve ser inserida “de maneira diferenciada dos conteúdos tradicionais” (GOMES *et al.*, 2016, p. 390), portanto, o professor necessita de uma formação adequada e o contato com a divulgação científica durante a graduação deve ser levando em conta no processo de ensino e aprendizado dos futuros docentes (GOMES *et al.*, 2016).

Entretanto, para trabalhar com a divulgação científica em sala de aula é necessário que o professor compreenda a importância de desenvolver com o aluno a alfabetização científica e midiática como abordarei no próximo tópico.

2.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E ALFABETIZAÇÃO MUDIÁTICA: REFLETINDO A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO RECURSO AO COMBATE ÀS *FAKE NEWS*

O conceito de alfabetização científica discutido por Lorenzetti e Delizoicov (2001) é descrito como um aliado para que o indivíduo possa ler e compreender o universo que o rodeia, partindo do pressuposto que compreender o universo é entender os aportes políticos, tecnológicos e científicos, sem restringir-se a conceitos e vocabulários. Logo, para os autores a alfabetização científica é um caminho para tornar-se um cidadão inserido na sociedade, apto a compreender o processo pelo qual se constrói o conhecimento científico. Para o autor Attico Chassot (2003), a alfabetização científica é a capacidade de compreender e interpretar o mundo a sua volta. Portanto, a alfabetização científica deve despertar no indivíduo um pensamento lógico e organizado, além da percepção crítica em relação ao mundo (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Sasseron e Carvalho (2011) definem as habilidades que competem à alfabetização científica em três blocos ao quais são denominadas de **Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica**. Para as autoras, estes três eixos oferecem base e suporte que devem ser considerados no planejamento e propostas de aulas que promovam o início da alfabetização científica.

O primeiro eixo estruturante aborda **a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais**, o qual busca trabalhar com os alunos conhecimentos científicos que envolvem o seu cotidiano e a possibilidade de aplicá-lo de modo apropriado (Sasseron; Carvalho, 2011). Para as autoras “sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 75). Por exemplo, é de senso comum que para tratar resfriados basta ingerir antibióticos, sendo que antibióticos não matam vírus, mas sim, as bactérias.

O segundo eixo estruturante, defendido pelas autoras, refere-se à **compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática**. Este eixo apresenta a ciência como um corpo de conhecimento em contínua transformação (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Segundo as autoras, "esse eixo fornece-nos subsídios para que o caráter humano e social inerentes às investigações científicas sejam colocados em pauta.". (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 75).

O terceiro e último eixo estruturante apontado por Sasseron e Carvalho (2011) compreende o **entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente**. Refere-se ao entrelaçamento que ocorre entre essas esferas, visto que a solução do problema imediato causada por um, pode apresentar-se como um problema no futuro (Sasseron; Carvalho, 2011). Motivo pelo qual "este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos.". (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 76).

Para Gérard Fourez (2003) a alfabetização científica pode ser classificada em três termos de finalidade: humanista, social e econômica. O objetivo humanista foca na capacidade do indivíduo de manter sua autonomia crítica e ao mesmo tempo compreender os conhecimentos técnico-científicos e utilizá-lo para decifrar o mundo. Enquanto, o objetivo social busca

Diminuir as desigualdades produzidas pela falta de compreensão das tecnociências, ajudar as pessoas a se organizar e dar-lhes os meios para participar de debates democráticos que exigem conhecimentos e um senso crítico. (FOUREZ, 2003, p. 10).

O objetivo da finalidade econômica é colocar o indivíduo para participar da produção econômica. Segundo Fourez (2003, p. 11) "isto se acrescenta a promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas". Riquezas estas que não são meramente mercantis e econômicas, mas sim culturais e pautadas pelo conhecimento construído socialmente.

Para compreender o papel da alfabetização científica é necessário reconhecer a importância das tecnologias. Segundo Chassot (2003), a globalização, além de possibilitar uma nova realidade à educação, também expôs os alunos a uma grande parcela de informações e que muitas vezes superam os professores diante ao acesso destas informações. Portanto, podemos determinar uma inversão de fluxo de conhecimentos, no qual a escola é invadida pelo mundo exterior, logo,

cabe a escola reivindicar um papel maior na disseminação de informações (CHASSOT, 2003).

O advento das tecnologias proporcionou à escola e, principalmente, aos professores de ciência um novo desafio: trabalhar com a disseminação de *fake news*. Segundo Pereira e Santos (2020), os meios de propagação de *fake news* manipulam os indivíduos através de cinco estratégias para atrair e gerar confiança:

(1) estilo, que tem como objetivo transmitir confiança; (2) disfarce, ou a falsa aparência de ter expertise no assunto; (3) exploração das emoções sociais; (4) incitar dúvidas, ou seja, deixar a impressão de que não há um consenso sobre o assunto discutido; e (5) difundir pela mídia uma infinidade de informações. (PEREIRA; SANTOS, 2020, p. 31).

Para os autores Mazzaro e Duarte (2018, p. 1), “reconhecer o papel das novas tecnologias e informações que são geradas através dos meios midiáticos é primordial para entender e compreender o propósito da Alfabetização Midiática e Informacional na educação.”. Portanto, deve-se desenvolver uma interação entre a escola, ciência e tecnologia para que se possa compreender os trabalhos científicos produzidos, de modo que desperte o senso crítico. Nesse contexto, segundo Pereira e Santos (2020), a alfabetização midiática tem o objetivo de desenvolver habilidades e conhecimentos necessários para entendermos as funções das mídias e provedores de informações, tornando-se imprescindível em uma sociedade democrática.

Reconhecer a importância de articular alfabetização científica e alfabetização midiática na atualidade, onde o acesso a informações mais variadas está a um toque nos celulares e notebooks, e as notícias circulam em um segundo pelo mundo, torna-se inevitável para reconhecer as *fake news*, visto que um “indivíduo alfabetizado cientificamente facilmente saberá identificar os erros em certos tipos de notícias que se utilizam de conhecimentos científicos para enganar e induzir o cidadão.” (GAUDÊNCIO, 2021, p. 416).

Nesse cenário, Sasseron e Ferraz (2017) mencionam que desenvolver a alfabetização científica nas escolas ao mesmo tempo que permite o aluno a ter um papel mais ativo em sala, através de abordagens didáticas como o ensino por investigação, favorece os estudantes a serem alfabetizados cientificamente. Gusmão (2016, p. 127) cita em seu trabalho

[...] uma base sólida em educação escolar vai fortalecer muito as habilidades e competências que as pessoas usam todos os dias, tais como: a capacidade de unir seu conhecimento ao de outros numa empreitada coletiva; capacidade de compartilhar e comparar sistemas de valores, por meio da avaliação de dramas éticos; capacidade de formar conexões entre pedaços espalhados de informação; capacidade de expressar suas interpretações e sentimentos em relação a ficções populares, por meio de sua própria cultura tradicional.

Nesse ponto, o presente trabalho busca contribuir com o campo de pesquisa investigando se os futuros docentes do curso de Ciência Biológicas na modalidade de licenciatura apresentam uma base sólida para trabalhar com a divulgação científica e a necessidade de acrescentar no currículo do curso atividades formativas relacionadas à divulgação científica. Para responder às perguntas de pesquisa e atender os objetivos deste estudo, na sequência descreverei a metodologia de pesquisa utilizada.

3 METODOLOGIA: OS CAMINHOS DA PESQUISA

Inicialmente realizei uma **revisão bibliográfica** para verificar as pesquisas que tratavam da temática no campo de Educação em Ciências. Nessa revisão investiguei os trabalhos publicados em 17 periódicos de Qualis A1, A2, A4, B1, B2 e B3 na área de Ensino de Ciências, com foco em ciência, biologia e formação de docentes. Os trabalhos analisados foram publicados durante o período de 2012 a 2022. A lista de periódicos pesquisados se encontra na Tabela 1.

TABELA 1: PERIÓDICOS REVISADOS, PERÍODO DE REVISÃO, TOTAL DE ARTIGOS PUBLICADOS E O TOTAL DE ARTIGOS SELECIONADOS PARA A REVISÃO.

Título do periódico (continua)	Período de revisão	Total de artigos	Artigos selecionados
Ciência & Educação (Bauru)	2012 - 2022	651	11
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)	2012 - 2022	373	8
Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	2012 - 2022	388	9
Práxis	2012 - 2022	196	6
Educação, Ciências e Matemática (RECM)	2012 - 2022	324	6
Educação, Ciências e Matemática (RECM)	2012 - 2022	329	9
Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (UFSC)	2012 - 2022	330	9
Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	2012 - 2022	494	7
Investigações em Ensino de Ciências	2012 - 2022	419	5
Acta Scientiae: Ensino de Ciências e Matemática (Ulbra)	2012 - 2022	525	6
Amazônica de Ensino de Ciências - Areté (Manaus)	2012 - 2022	346	10
Contexto & Educação (Unijuí)	2012 - 2022	417	3
História, Ciências, Saúde - Manguinhos	2012 - 2022	858	5
Experiências em Ensino de Ciências	2012 - 2022	607	10
ACTIO: Docência em Ciências (UTFPR)	2012 - 2022	359	6
Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)	2012 - 2022	488	6
Insignare Scientia	2012 - 2022	440	8
Total Geral	----	7.544	124

Fonte: Autora (2022).

Tendo em vista que o objetivo da pesquisa é compreender a percepção de futuros professores acerca da utilização da divulgação científica como ferramenta

para os processos de ensino de ciências e suas necessidades formativas, na formação inicial de professores, selecionei quatro palavras-chaves para a revisão bibliográfica: divulgação científica, ensino de ciências, ensino biologia e educação.

Em um universo de 7.544 artigos, somente 124 **discutem sobre o uso da divulgação científica como estratégia didática em sala de aula**, porém nenhum dos artigos selecionados aborda a percepção dos professores sobre o uso da divulgação científica. No entanto, durante a pesquisa inicial deparei-me com o artigo “Percepções de professores do ensino superior sobre a literatura de divulgação científica” dos autores Strack; Loguércio e Del Pino (2009) no periódico da Revista Ciência & Educação (Bauru). Este artigo é o que mais corresponde ao objetivo de minha pesquisa, visto que aborda o uso da divulgação científica como instrumento pedagógico e apresenta a percepção de professores do ensino superior perante a inserção deste recurso na sala de aula e a possibilidade de acrescentar ao currículo atividades formativas ligadas à divulgação científica.

Para responder às questões de pesquisa e atender aos objetivos, este estudo apresenta características de **pesquisa qualitativa**, visto que

a pesquisa qualitativa ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes. (GODOY, 1995, p. 21).

Para a **produção e coleta de dados** para a pesquisa utilizamos do método de pesquisa *survey* que

pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário. (FREITAS, *et al.*, 2000, p. 105).

É também, uma pesquisa exploratória, pois busca explorar conceitos iniciais sobre a divulgação científica e descritiva, visto que,

busca identificar quais situações, eventos, atitudes ou opiniões estão manifestos em uma população; descreve a distribuição de algum fenômeno na população ou entre os subgrupos da população ou, ainda, faz uma comparação entre essas distribuições [...]. (FREITAS, *et al.*, 2000, p. 105).

Desta forma, para a produção e levantamento de dados, um questionário foi elaborado e destinado a 16 licenciandos em fase final de curso, concluído 70% (considerando a carga horária) das disciplinas do Curso de Ciências Biológicas da modalidade de Licenciatura da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, com o intuito de compreender as percepções dos discentes sobre o uso de materiais de divulgação científica como estratégia didática. Estes constituíram-se nos **sujeitos de pesquisa** que aceitaram participar do estudo preenchendo um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme apêndice I.

A coleta de dado ocorreu por questionário *online* de perguntas abertas, disponibilizados por meio do *google forms*, e foi dividido em três etapas, conforme descrito a seguir (e transcrito no apêndice I):

a. Primeira etapa do questionário:

A primeira etapa com perguntas relacionadas à compreensão de ciências, bem como sobre a necessidade de acrescentar disciplinas que permitam maior aprofundamento formativo sobre Divulgação Científica no currículo dos cursos de Ciências Biológicas (licenciatura);

b. Segunda etapa do questionário:

A segunda etapa apresentou uma sequência didática com o tema: Rios Voadores (apêndice I), onde foi elaborado um vídeo explicativo, que divulgava conhecimentos científicos sobre os rios voadores e os impactos das mudanças climáticas sobre estes. Nesta etapa do questionário, os licenciandos deveriam comentar acerca de suas considerações e avaliações do vídeo e da sequência didática proposta.

c. Terceira etapa do questionário:

Nesta última etapa existem perguntas sobre a formação para a utilização e conhecimentos para trabalhar com os recursos de divulgação científica em sala de aula.

Os dados obtidos foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), visto que “corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos.”. (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.13). Portanto, o objetivo da ATD no presente trabalho

[...] não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados. (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.33).

Segundo Moraes e Galiazzi (2016), a metodologia de Análise Textual Discursiva encontra-se estruturada em três partes principais, conforme apresentado a seguir:

a) Unitarização:

Esta primeira etapa implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os para reproduzir Unidades de Significados, a construção de uma unidade é o primeiro movimento de interpretação, por meio de uma leitura atenta e aprofundada do texto. Montar um texto é quebrá-lo em partes e transformá-lo em unidades básicas, nomeadas Unidades de Significado, que correspondem aos elementos distintivos dos sentidos, ou seja, importantes para a pesquisa. Mesmo que ocorra a desmontagem dos textos, a visão de todo o fenômeno deve estar sempre presente em segundo plano, logo a fragmentação deve ter a visão global como guia (MORAES; GALIAZZI, 2016).

b) Categorização:

O processo de categorização busca relacionar as unidades de base, reunindo elementos próximos para combiná-las e classificá-las, criando sistemas de categorias. Segundo Moraes e Galiazzi (2016, p; 97), o conjunto de categorizações “são organizados e ordenados em conjuntos lógicos, abstratos, possibilitando o início de um processo de teorização em relação aos fenômenos investigados”. Portanto, no processo final, a organização e agrupamento das categorias aparecerão em forma de um metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2016).

c) Metatexto:

A criação do metatexto é um processo de auto-organização, de acordo com Moraes e Galiazzi (2016, p. 34), “o metatexto resultante desse processo representa um esforço de explicar a compreensão que se apresenta como produto de uma combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores”. Entretanto, deve-se ressaltar que o metatexto retrata interpretações do pesquisador, que tem como referência as informações obtidas do sujeito de pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Assim, realizada a ATD, o *corpus* de análise desta pesquisa resultou em um metatexto composto por quatro categorias finais. A seguir apresento uma tabela com os dados obtidos em cada etapa da ATD.

TABELA 2: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS DA METODOLOGIA DE ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)

Passos da ATD	Total
Unitarização	176
Categoria inicial	82
Categoria intermediária	22
Categoria final	4

Fonte: Autora (2023)

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente devo ressaltar que somente 10 licenciandos responderam ao questionário, e que para uma análise crítica diante as respostas dos licenciandos usarei de códigos para dialogar e argumentar de forma apartidária. Portanto, irei me referir aos licenciandos como L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9 e L10.

A análise e discussão deste trabalho está dividido em quatro partes. Primeiro discutirei sobre **o que é ciência e porque confiar**, os licenciandos relataram as suas concepções de ciências e porque julgam a ciência confiável. A segunda parte tratará das perspectivas dos licenciandos sobre a **divulgação científica e os veículos de divulgação**. A terceira parte apresenta as considerações sobre a **sequência didática**, por fim, a quarta parte debaterá sobre a **divulgação científica como disciplina** na grade curricular do curso de Ciências Biológicas.

4.1 O QUE É CIÊNCIAS E PORQUE CONFIAR

Nesta primeira parte discutirei e analisarei os diversos conceitos do que é ciências segundo os licenciandos, e porque os licenciandos confiam e acreditam nela.

O licenciando L4 reconhece que sua perspectiva da ciência era simples antes de ingressar na universidade, entretanto, no decorrer da graduação sua percepção acerca do **que é ciências** se aprofundou, contudo, não menciona de que forma se deu esse aprofundamento.

Os licenciandos L3, L6 e L10 revelam confiar na ciência, pois a ciência é uma pesquisa desenvolvida por meio de levantamento de hipóteses comprovadas por meio de etapas, fases e experimentos que credibilizam a sua veracidade. Para L10 a ciência deve ser confiável, portanto, os seus resultados devem ser reproduzidos e aplicados em diversos contextos, lugares e momentos. Para L4 a ciência mostra-se confiável, visto que tudo o que aprendemos e estudamos na escola é proveniente da ciência, ainda segundo L4:

L4- [...] é simplesmente o que guia a sociedade na questão tecnológica, tudo que aprendemos do mais alto grau de estudo vem da ciência.

As produções científicas e os seus resultados são confiáveis, de acordo com L1, devido ao seu processo de análise. Segundo L4, a ciência questiona e testa suas teorias, portanto, é confiável. Sendo assim, a ciência é responsável por analisar fenômenos e necessidades sociais.

Para os licenciandos L1 e L5 a ciência apresenta uma visão imparcial desenvolvida por meio do método científico, o qual pode ser replicada por cientistas da área do estudo em qualquer lugar ou contexto. Porém, devemos analisá-lo de forma crítica, pois o método científico não segue uma sequência linear, segundo Moreira e Ostermann (1993, p. 113) “transmitir ao aluno a idéia [sic] de que o método científico é uma seqüência [sic] rígida, lógica, de passos como está pode reforçar ou gerar várias concepções errôneas sobre ciências”. A ciência busca respostas para descobrir, explicar e construir o mundo que nos cerca, portanto, a ciência utiliza de fundamentos, padrões e procedimentos que confirmam a veracidade de seus resultados.

Para o licenciando L5 a ciência não apresenta uma verdade absoluta. Enquanto, para L8 a ciência é um método de conhecimento que permite conferir sua viabilidade e ao mesmo tempo é mutável. A ciência, segundo L8, decorre de uma construção e negociação constante entre a comunidade epistêmica. Entretanto, L8 acredita na ciência e na união de saberes, a exemplo dos saberes dos povos originários, pois para ele a ciência não é a solução de todos os problemas presentes no mundo, o que é concorrente com as defesas de que a ciência não salvacionista, afastando sua visão de uma vertente dogmática científica (AULER; DELIZOICOV, 2006). De acordo com L8:

L 8- [...] devemos expandir nossa compreensão sobre o próprio conhecimento e aprender sobre o mundo a partir de outros saberes que não científicos [...].

Para os licenciandos L2 e L9 a ciência é um caminho aprofundado do conhecimento. A ciência possibilita investigar suposições e questionamentos presentes com relação no cotidiano. Segundo L2 a ciência é um caminho de descobertas. A ciência, para L1, explica, descreve e prevê por meio dos procedimentos metodológicos eventos com relação à natureza. Enquanto, para os licenciandos L5 e L7 a ciência é um conhecimento e uma prática sistemática

baseada no método científico, o qual apresenta um conjunto de práticas que investigam a realidade.

As definições de ciência e porque acreditar nela variam entre os licenciandos: a ciência é um conhecimento aprofundado, a ciência pode ser replicada em diferentes contextos, a ciência possui fundamentos, hipóteses, padrões, experimentos e procedimentos que testam a sua veracidade. Entretanto, destaco que, enquanto docentes é necessário que sejamos vigilantes às definições deterministas e pontuais. Pois concordo com Francelin (2004, p. 27) ao afirmar que "a ciência não se reduz a experimentos, pelo contrário, é extremamente abrangente e complexa.". Então, o que realmente é a ciência? Há uma definição para a ciência?

Para o autor Newton Freire-Maia (1998) a ciência raramente é definida, e a recusa em defini-la é apresentada em três pontos: a sua definição é sempre incompleta (há algo que foi omitido ou algo que deveria ter sido incluído); a complexidade do tema; e a falta de consenso para defini-la. Portanto, na perspectiva da educação, devemos interpretar os diferentes significados da ciência, em vista disso, a Educação em Ciência deve considerar a compreensão do mundo e não somente a aprendizagem de conceitos. Isto posto, ressalto que não significa dizer que elementos de cientificidade e critérios para reconhecer ciências de não ciência não devam ser estudados, ensinados e discutidos, pelo contrário, são fundamentais discussões sobre processos de construção da ciência e dos conhecimentos científicos. Neste sentido, a divulgação científica é capaz de suprir essa lacuna educacional construindo uma relação da ciência presente no cotidiano, a sociedade e a comunidade científica (RENDEIRO, 2017). O que vai de acordo com o objetivo da divulgação científica educacional descrita por Albagli (1996), que procura ampliar o conhecimento científico ao mesmo tempo que estimula a curiosidade dos alunos.

4.2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E OS VEÍCULOS DE DIVULGAÇÃO

Apresentarei nesta etapa os resultados obtidos acerca do que é divulgação científica para os licenciandos, quais os veículos de divulgação científica conhecem e quais veículos de divulgação científica foram observados em sala de aula durante a graduação.

A **divulgação científica**, segundo L1 e L3, utiliza de uma linguagem simples com termos adaptados para o público que não está inserido no meio científico possa compreender.

L1 - É a popularização dos conhecimentos científicos com termos adaptados para leigos e sociedade em geral.

L3 - Divulgação Científica é quando conteúdos científicos são divulgados para toda a população, usando uma linguagem em que todos possam compreender.

Para L2, a divulgação científica é um dos caminhos para se divulgar os estudos e compartilhar os resultados da ciência. De acordo com o licenciando L6, a divulgação científica apresenta fatos comprovados, produto de uma investigação. Para L4 a divulgação científica é a propaganda da ciência, a qual expõe a ciência para auxiliar a sociedade. Segundo L5, a divulgação científica é a transmissão de eventos que ocorrem no meio científico para a sociedade.

Para L7, a divulgação científica é a popularização de conhecimentos e questionamentos produzidos pela ciência, enquanto o licenciando L8, ressalta que além de popularizar a ciência e divulgar as suas conquistas, a divulgação científica combate a desinformação. O licenciando L7, acredita que como futuros professores de Ciência e Biologia, somos o elo entre o conhecimento científico e os alunos, e a divulgação científica é parte deste elo.

A divulgação científica torna-se mais fácil com o uso da tecnologia, e as informações são transmitidas rapidamente, tornando-se um atalho para compartilhar fontes seguras de informações. De acordo com L1, na atualidade existem necessidades sociais e profissionais para a divulgação científica:

L1 - Com a pandemia percebemos que as notícias falsas tomaram uma força e repercussão absurda, além disso, a divulgação científica acabou se tornando uma vertente de trabalho para muitos profissionais da área das ciências. Particularmente, agora, existe uma demanda social e profissional para a área da divulgação das ciências, sendo assim, penso que acrescentar um tópico desse na grade curricular seria vantajoso.

Portanto, para L1 a divulgação científica tornou-se um novo campo de trabalho para os profissionais na área de ciências. Para L4, é importante que a

sociedade tenha contato com a ciência desde cedo, em idade escolar, para que a sociedade cresça intelectualmente.

O licenciando L3 diz conhecer os **veículos de divulgação científica** e cita a internet e jornais como os veículos de divulgação científica mais utilizados, enquanto L1 relata conhecer os veículos de divulgação científica devido aos avanços dos recursos digitais pós pandemia.

Os veículos de compartilhamentos de divulgação científica mais citados pelos licenciandos foram canais do *youtube* como Veritasium³, VSauce⁴, Nerdologia⁵, Ciência Todo Dia⁶, *instagram*, *podcasts*, revistas eletrônicas (Mundo estranho, Ciência e Saúde). Alguns veículos de divulgação científica podem ser utilizados independente da tecnologia como jornais, revistas e livros.

Os licenciandos L2, L4, L5, L6 e L8 citam **artigos, periódicos, publicação de trabalho, simpósios e eventos acadêmicos** como veículos da divulgação científica mais utilizados:

L2 - Revista, publicações de trabalho, até mesmo o Instagram.

L4 - artigos, revistas, livros, canais do youtube/séries/filmes (baseados em ciência).

L5 - Sim, CAPES, Superinteressante, SciELO e alguns perfis de cientistas nas redes sociais.

L6 - Revistas, simpósios, eventos acadêmicos.

L8 - Alguns periódicos, redes sociais e canais do YouTube.

Segundo L3 e L9 **os professores utilizaram da divulgação científica** através de textos, artigos, *podcast* e em projetos que incentivam os alunos a desenvolver produções científicas.

Contudo, ao analisarmos de forma crítica as respostas dos licenciandos percebemos que alguns veículos de divulgação científica citados não são considerados, segundo Albagli (1996), como divulgação científica, mas sim

³ Link <https://www.youtube.com/@veritasium>

⁴ Link <https://www.youtube.com/@Vsauce>

⁵ Link <https://www.youtube.com/@nerdologia>

⁶ Link <https://www.youtube.com/@CienciaTodoDia>

comunicação científica. Ou seja, os licenciandos não compreendem exatamente o que é divulgação científica.

De acordo com Albagli (1996, p. 397), a comunicação científica é a “comunicação de informação científica e tecnológica, transcrita em códigos especializados, para um público seletivo formado de especialistas”.

Embora os licenciandos tenham uma compreensão geral do que é divulgação científica, os equívocos quanto aos veículos de compartilhamento não podem ser ignorados, **visto que somente três licenciandos (L1, L7 e L10) não apresentaram confusão em suas respostas.**

Assim levanto os seguintes questionamentos: por que houve esse equívoco entre conceitos e práticas de divulgação científica e comunicação científica? Teria relação com a formação dos acadêmicos? A ausência de uma disciplina de divulgação científica na grade do curso de licenciatura em Ciências Biológicas poderia explicar estas incoerências? Adicionar uma disciplina poderia sanar essas incompreensões? São questões ainda a serem respondidas pelo campo de pesquisa em Educação em Ciências.

4.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Esta etapa apresenta as considerações dos licenciandos perante a proposta da sequência didática e o vídeo sobre os Rios voadores.

Para os licenciando a **sequência didática** foi considerada bem elaborada, consistente e pertinente, visto que o propósito da sequência didática é proporcionar aos alunos a oportunidade de participarem da aula e refletirem sobre a importância dos rios voadores, colocando o professor no papel de mediar o conhecimento. O licenciando L10 ressalta que:

L 10- A proposta sobre a sequência didática é muito válida principalmente por relacionar os conceitos vistos em sala com problemas sociais, econômicos e ambientais contemporâneos.

Para os autores Valério e Bazzo (2006) a CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade tem se reaproximado, e a sociedade tem apresentando-se mais forte sobre a ciência e tecnologia (CTS). Em uma aula CTS o professor busca relacionar a

ciência e tecnologia com temas sociais próximos a realidade do aluno vinculando o ensino a uma problematização do referido tema social para que desperte o seu interesse (PENICK, 1998).

O licenciando L7 considera importante ressaltar o impacto que a ausência dos rios voadores causaria na sociedade, enquanto L8 acrescentaria na sequência uma atividade, para os alunos registrarem o que entendem por Rios Voadores antes de começar a aula, e no final que anotassem na mesma folha suas considerações sobre os temas após a aula. Os licenciandos L5 e L6 creem que o tema escolhido para a sequência didática é importante como evidenciado nos últimos anos, a população brasileira conhece pouco sobre os Rios Voadores e a sua importância para a economia e meio ambiente.

Para o licenciando L1 a divulgação científica pode ser utilizada para problematizar temas marcantes através de estudos de casos, sequências didáticas:

L1 - Com toda certeza! De diversas formas, desenvolver sequências didáticas investigativas, estudos de caso, problematização de conteúdos impactantes como as alterações climáticas utilizada nessa proposta dos autores do trabalho.

Os licenciandos consideraram **o vídeo** informativo, explicativo e didático, pois esclarece de forma simples onde e como ocorre o processo de formação dos rios voadores. Ademais, segundo L2 e L9, a sequência didática e o vídeo são explicativos. Contudo, L5 cita alguns pontos que poderiam ser acrescentados no vídeo:

L5 - [...]O vídeo explica muito bem sobre o que são os rios voadores, como se formam, onde ocorrem e como ocorrem. Mas acredito que poderia ter um momento no vídeo explicando melhor sobre os impactos das mudanças climáticas nos rios voadores e as consequências que isso causa na sociedade.

O parecer dos licenciandos diante a proposta foi positivo. Em geral, os licenciandos consideraram a proposta válida, com um vídeo informativo e didático. Entretanto, em suas considerações não se aprofundaram nos elementos de conteúdo como os rios voadores e as mudanças climáticas, embora ressaltarem que o tema é importante de ser debatido.

Apesar dos licenciandos não discutirem a respeito, devo ressaltar a importância da divulgação científica e seu uso para debater sobre assuntos considerados "problemáticos" ou "polêmicos", à sociedade como as mudanças climáticas, vacinas, evolução ou esfericidade da terra.

A influência da divulgação científica consegue passar despercebida, contudo, pode servir como um recurso de **consciência social para a opinião pública** sobre determinado assunto, uma vez que ao discutir sobre, dispomos da oportunidade de mudarmos o nosso modo de pensar, o que corresponde com o objetivo da divulgação científica cívica que busca ampliar a consciência do indivíduo sobre questões econômicas, sociais e ambientais (ALBAGLI, 1996).

4.4 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO DISCIPLINA NA GRADUAÇÃO

Abordarei nesta última parte o uso da divulgação científica durante as aulas na graduação, há necessidade de acrescentar disciplinas relacionadas à divulgação científica, como os licenciandos utilizaria da divulgação científica em sala de aula nas escolas como estratégia didática, e se os licenciandos possuem o conhecimento docente necessário para trabalhar com a divulgação científica e quais os propósitos de se trabalhar com a divulgação científica.

Os licenciandos L1 e L7 não se recordam dos **professores terem utilizado durante a graduação a divulgação científica** em sala de aula, mas durante a graduação os licenciandos L1 e L8 participaram de projetos de extensão ofertados pela UFPR, e neles observaram o uso da divulgação científica.

No aspecto que tange o uso da divulgação científica em sala de aula durante a graduação, os licenciando observam que são poucos professores que utilizam deste recurso como cita o licenciando L10:

L10 - Na graduação foram poucas as vezes que os professores utilizaram canais de divulgação científica sendo a maioria destes no final da graduação.

O licenciando L2 observou que os professores incentivam os alunos a publicar trabalhos desenvolvidos, enquanto, L10 observou que alguns professores divulgando e repostando postagens de um canal de divulgação científica produzido

por estudantes. A divulgação científica foi utilizada em sala para, segundo L6, fazer a turma refletir sobre um determinado assunto, enquanto L8 observou o uso da divulgação científica ao dialogar sobre as características e a importância do fazer científico, ou seja, natureza da ciência, fator ressaltado como essencial por Weisberg *et al.* (2020). Os licenciandos L2 e L5 utilizaram da divulgação científica durante as disciplinas de oficinas didáticas ofertadas durante a graduação. O uso da divulgação científica nas disciplinas serviu de material de apoio para a produção de materiais didáticos elaborados pelos alunos.

De 10 entrevistados, 9 (exceto por L5) acreditam que **há necessidade de acrescentar disciplinas relacionadas à divulgação científica** no curso de Ciências Biológicas. Segundo L2, acrescentar disciplinas sobre a divulgação científica prova a sua importância.

Para L4 grande parte do Brasil é ignorante em questões que envolvem ciências, portanto deve-se acrescentar disciplinas relacionadas à divulgação científica. Para os licenciandos L6 e L10 deve-se acrescentar disciplinas sobre a divulgação científica, pois como futuro docente temos a responsabilidade de ensinar os alunos a procurarem fontes seguras de informações, portanto devemos saber trabalhar com a divulgação científica.

Os licenciandos L1 e L9 reconhecem que no período da pandemia as *fake news* repercutiram com força o que ocasionou muita descredibilidade na ciência. Portanto acreditam que há necessidade de disciplinas que abordem a divulgação científica na graduação. Segundo L8, acrescentar uma disciplina específica sobre a divulgação científica contribuiria para o desenvolvimento de estratégias de divulgação.

O licenciando L5 foi o único licenciando que não vê a necessidade de uma disciplina específica sobre divulgação científica, segundo L5:

L5 - Acredito que não. Na minha visão o correto é que haja um momento em cada disciplina (principalmente nas oficinas didáticas) que se discuta sobre a divulgação científica e como podemos trabalhar em sala de aula sem que seja maçante e difícil para os alunos.

Após observar e refletir sobre a sequência didática, os licenciandos foram questionados novamente sobre a necessidade de acrescentar disciplina sobre divulgação científica.

Os licenciandos L1 e L6 não se recordam de disciplinas que trabalhem com a divulgação científica. Entretanto, devido ao período pós pandemia L1 julga necessário inserir no curso disciplinas que aborda a divulgação científica:

L1 - Pensando na grade curricular na qual estou inseridas, não me veio nenhuma disciplina. Como é uma demanda recente (pós-pandemia) existe uma grande necessidade desse viés e trabalhos que abordem a sua importância.

Os licenciandos L2 e L5 consideram que as disciplinas deveriam ter um momento para de discutir sobre a divulgação científica.

L2 - Acredito que são mais as disciplinas de oficina.

L5 - Como comentei anteriormente, acredito que no nosso curso de ciências biológicas - licenciatura não precisamos de uma matéria específica sobre divulgação científica, mas acredito que cada matéria deveria reservar um momento para explorar sobre a divulgação científica e, principalmente nas oficinas, como devemos se trabalhar com este conteúdo na educação básica.

O licenciando L5 acredita que não há necessidade de disciplina específica sobre divulgação científica, contudo, complementa que dever-se-ia discutir sobre a divulgação científica nas disciplinas de oficinas didáticas, disciplinas destinadas à articulação dos conteúdos biológicos com a prática da docência, compreendendo disciplinas de práticas pedagógicas curriculares. Entretanto, os autores Strack, Loguécio e Del Pino (2009), apontam em seu trabalho que os professores da graduação estão sobrecarregados, e o tempo disponível para a preparação das aulas e o conteúdo a ser ministrado é escasso para se trabalhar com a divulgação científica.

Enquanto o licenciando L10 julga que há uma falha na formação:

L10 - Na nossa formação são poucas as disciplinas que tratam do assunto, deixando uma falha para trabalharmos com a divulgação científica.

Os licenciandos L3, L4, L7, L8 e L9 entendem que há necessidade de acrescentar uma disciplina sobre divulgação científica. A **divulgação científica em sala de aula** pode ser vista como uma aliada do professor, contudo, devemos

pensar em como usá-la, os recursos e tecnologias disponíveis. Os licenciandos L7, L8 e L9 consideram:

L7 - Sim. A divulgação científica pode ser uma aliada poderosa para o professor.

L8 - sim, precisamos pensar estratégias para implementar a divulgação científica em sala de aula.

L9 - Sim, nos tempos de hoje, com as tecnologias que temos e a rapidez de informações é necessário que o professor faça uso disso e tente apresentar quais as formas de se encontrar informações pertinentes e seguras.

Sobre o uso da divulgação científica em sala de aula, para L5 a divulgação científica é uma fonte segura de informações, enquanto, L10 especifica que usaria mídias que trabalham com a divulgação científica como canais de músicas, páginas do *instagram* e outros veículos que tratem da procura por fontes seguras de informações. Como futuros docentes, os licenciandos usariam e buscariam diferentes possibilidades de levar a divulgação científica para a sala de aula, contudo, percebe-se equívocos por parte dos entrevistados que será discutido adiante, já que L2, L4 e L9 citam leituras de artigos como divulgação científica:

L2 - Sim, apresentação de vídeo, leitura de artigo entre outros.

L4 - sim, artigos para trazer algumas curiosidades ou estudos para que os alunos tenham contato com a ciência.

L9 - Sim, principalmente o uso de vídeos interativos, podcast, leitura de artigos e se possíveis atividades diferenciadas.

Para L3 a divulgação científica deve atrair a atenção dos alunos:

L3 - Sim, através de vídeos, estudo de caso, algo que chame a atenção dos alunos.

Os licenciandos L3, L5 e L8 citam diferentes possibilidades de trabalhar com a divulgação científica em sala de aula como vídeos, desenhos, textos, reportagens/notícias, estudos de casos à filmes baseados em fatos científicos. O licenciando L7 usaria da divulgação científica como material de apoio e para iniciar uma discussão com os alunos.

Entre os licenciandos entrevistados somente L1 e L6 julgam ter **conhecimento docente necessário para trabalhar com a divulgação científica** na sala de aula.

L1 - Sim. Principalmente pela minha participação nos projetos.

Em sua maioria, os licenciandos julgam necessário buscar aprofundar-se e aprender mais sobre a divulgação científica para usá-la em sala de aula. Como citam L3, L5 e L10:

L3 - Preciso ter mais conhecimentos sobre as Divulgações Científicas.

L5 - Acredito que preciso aperfeiçoar mais os meus conhecimentos sobre divulgação científica. Como professora necessito sempre estar me aperfeiçoando e somente o conhecimento trazido da universidade não é suficiente para explorar a divulgação científica com os meus alunos.

L10 - Nossa formação é bem deficitária no quesito de trabalhar com divulgação científica, assim se o docente quiser se aprofundar nesse quesito ele deve fazer formações continuadas.

Os licenciandos L2 e L8 acreditam que precisam buscar recursos para trabalhar com a divulgação científica:

L2 - Um pouco, acredito que preciso estudar mais e procurar esses recursos.

L8 - Acho que sim, mas ainda assim, preciso de mais recursos para trabalhar.

O licenciando L7, acredita não ter ou possuir pouco conhecimento para usar da divulgação científica em sala de aula. Enquanto os licenciando L5, L9 e L10 consideram que o somente o conhecimento adquirido na universidade não é suficiente para trabalhar com a divulgação científica nas salas de aula, L9 ressalta que se deve ir em busca de material e ter vontade de aprender, pois ninguém concluí a graduação com 100% da capacidade de ensinar. Para os autores Strack, Loguércio e Del Pino (2009), o descompromisso das instituições de pesquisa e a escassa valorização do potencial da divulgação científica é um dos obstáculos na graduação, pois a “divulgação da ciência é valorizada no sentido de ser recebida no

meio acadêmico como um veículo de informação científica, mas não de formação científica”. (STRACK; LOGUÉRCIO; DEL PINO, 2009, p. 437).

Um dos **propósitos para se trabalhar com a divulgação científica** em sala de aula é apresentar aos alunos fontes seguras de informação, ademais, os alunos devem refletir sobre essas informações para desenvolver um senso crítico, o que condiz com objetivo da divulgação científica focada na mobilização populacional que busca a participação ativa do indivíduo na sociedade (ALBAGLI,1996). Os licenciandos L6 e L10 apontam os seguintes propósitos:

***L6** - Levar informações concretas aos alunos e fazer eles pensarem sobre o assunto, pesquisando de forma correta e em locais corretos informações verdadeiras. Com objetivo de que eles levem essas informações para o maior número de pessoas dentro e fora da escola.*

***L10** - Para mostrar aos alunos fontes confiáveis além de formar o senso crítico do aluno acerca do filtro dos estímulos de informações que recebemos.*

Portanto, como citado neste trabalho, devemos reconhecer a importância de articular a alfabetização científica e a alfabetização midiática, de acordo com os autores Pereira e Santos (2020) a alfabetização midiática desenvolve habilidades e conhecimentos para entendermos as funções das mídias, enquanto o autor Gaudêncio (2021) ressalta que um indivíduo alfabetizado cientificamente pode reconhecer notícias falsas.

Enquanto para os licenciandos L3 e L4 o propósito da divulgação científica é possibilitar aos alunos uma maior compreensão da ciência e como ela está presente no cotidiano. Um dos motivos para se trabalhar com a divulgação científica em sala de aula é combater a desinformação e a propagação da *fake news* que ganharam força durante o período da pandemia. Como mencionam L8 e L9:

***L8** - Contribuir para a popularização da ciência e o combate à desinformação.*

***L9** - O principal propósito seria desmistificar informações erradas, sobretudo as fake news, e apresentar a importância que o tema abordado tem sobre nossa vida.*

Para os licenciandos L2 e L5 o propósito de se trabalhar com a divulgação científica em sala de aula é complementar o aprendizado dos alunos. O licenciando L7 alega que trazer a divulgação científica para a sala:

L7 - É conseguir trazer o conhecimento científico de uma maneira menos maçante do que tradicionalmente é feito.

A divulgação científica apresenta aos alunos pesquisas realizadas por cientistas de diferentes áreas de estudo. Portanto, para L2 o propósito da divulgação científica é expor o resultado dessas pesquisas aos alunos para contribuir com o seu aprendizado.

L2 - Trazer para sala de aula o que está sendo feito fora dela, muitos desses materiais podem contribuir com o aprendizado dos alunos.

A divulgação científica aproxima a ciência e a sociedade como cita o licenciando L1:

L1 - Além de popularizar os conhecimentos construídos, existe também a aproximação do saber científico com a sociedade de modo geral.

Os licenciandos compreendem o propósito da divulgação científica nas escolas, porém, devo chamar a atenção para os verbos utilizados quando mencionam os tais propósitos: trazer, contribuir, mostrar e levar. Com esses verbos podemos entender que os alunos serão apresentados à divulgação científica, mas não irão interagir ativamente no processo de aprendizagem. Além disso, é relevante frisar, que os licenciandos não mencionam que o professor pode mediar os processos de ensino e aprendizagem por meio de sequências didáticas, ou do planejamento didático. Para Rocha (2021) a divulgação científica como uma estratégia didática é benéfica para os alunos, mas deve ser mediada pelo professor, o qual estabelece a divulgação científica como um motivador para a aprendizagem.

Com a divulgação científica em sala de aula o professor pode organizar momentos e vivências para alunos de Ciências e Biologia em que estes interajam, produzam, manipulem, dentre outras estratégias em que os alunos não estejam apenas passivamente recebendo informações. Para os autores Lima e Giordan

(2017), a divulgação científica em sala de aula permite ao professor novas abordagens sobre temáticas científicas e pode ser um suporte que corrobora com um novo contexto de ensino e aprendizagem.

Além disso, podemos perceber que o equívoco quanto ao que é divulgação científica e o que é comunicação científica contínua, pois leitura de artigos como citado por L2, L4 e L9 é uma forma da comunidade científica se comunicar e divulgar suas pesquisas. Os licenciandos devem ter mais contato com a divulgação científica durante a graduação de Ciências Biológicas para que equívocos como esses parem de acontecer.

Considero, os resultados aqui apresentadas deficiências formativas dos licenciandos, visto que os mesmos julgam necessário aprofundar-se e aprender mais sobre a divulgação científica para utilizá-la em sala de aula, e buscar novos recursos para. Segundo Lima e Giordan (2017), os professores devem dominar o uso das ferramentas que compõem a divulgação científica como infográficos, audiovisuais e entre outros, mas como observado em suas respostas, os licenciandos não possuem este domínio.

Portanto, a disciplina sobre divulgação científica é necessária no curso de Ciências Biológicas. Dentre os 10 licenciandos respondentes, 8, concordam com esta evidência. **Houve modificações após a observação da sequência didática**, pois L2 mudou de opinião, e acredita, assim como L5, que as disciplinas de oficinas deveriam ter um momento para discutir sobre a divulgação científica. A mudança de opinião pode estar relacionada às deficiências formativas, assim como às incompreensões conceituais acerca das diferenças entre divulgação científica e comunicação científica. Fato que poderia ser resolvido com a existência de uma disciplina que abordasse o assunto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi possível observar nas respostas, os licenciandos dispõem de pouco contato com a divulgação científica durante a graduação. Por meio dos relatos, observamos que o uso da divulgação científica gerou três respostas: não foi observado o seu uso; final da graduação; e nas disciplinas de oficinas didáticas. Porém, os licenciandos possuem contato com divulgação científica através das redes sociais e outros veículos de divulgação, ou em raros os casos, quando participam de projetos de extensão universitária, como o que participei junto ao SER-Pensante!.

Diante as contrariedades encontradas no decorrer da análise, o equívoco na compreensão de comunicação científica e divulgação científica não passa despercebida, pois na medida em que os licenciandos confundem publicação de trabalhos, leitura de artigos, plataformas como *Scielo* e outros como veículos de divulgação científica, compreendo e infiro que há um déficit formativo. Entretanto, ressalvo que os licenciandos compreendem a definição e a importância da divulgação científica para a sociedade, especialmente como provável resultado do avanço da desinformação durante a pandemia de Covid-19. Acerca deste, devo destacar a importância da alfabetização científica e alfabetização midiática, uma vez que não se pode usar a divulgação científica como uma estratégia didática sem compreender que essas três esferas estão interligadas.

Os propósitos descritos para divulgação científica na escola e no ensino de ciências e biologia são condizentes com os propósitos expostos por pesquisadores da área de Educação em Ciências. Contudo, percebe-se que os licenciandos possuem dificuldades quanto à implementação da divulgação científica como estratégia didática. Diante disso, os licenciandos reconhecem seus limites formativos para utilização da divulgação científica no ensino. Ciente de seus limites formativos, os licenciandos concordam que a implementação de uma disciplina relacionada à divulgação científica é necessária.

Por fim, os resultados do presente estudo demonstram a necessidade de acrescentar uma disciplina de “Divulgação Científica” na grade curricular do curso de Ciência Biológicas, especialmente na licenciatura, mas que pode ser necessária também as atividades do bacharel. Portanto, ao responder uma das perguntas desta

pesquisa: sim, uma disciplina de Divulgação Científica é imprescindível à formação de professores licenciados em Ciências Biológicas.

Diante a importância do tema divulgação científica nos tempos atuais de pandemia e de pós-pandemia, há muito o que se discutir sobre a sua importância para a educação, visto que materiais de divulgação científica podem contribuir para o ensino de ciências. Como futura docente, considero as dificuldades descritas neste trabalho preocupantes, somos responsáveis por formar indivíduos críticos, reflexivos e cidadãos participativos perante a sociedade.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania?. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 25, ed. 3, 1996. Disponível em: https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/03/pdf_4e539ea33c_0008773.pdf. Acesso em: 3 fev. 2023.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 5, ed. 2, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Acesso em: 3 fev. 2023.

BARZANO, L. M. A.; HAYWANON, A. M. de L.; PEREIRA J. W. Divulgação Científica na Educação em Ciências: experiências do ensino de Biologia e Matemática no projeto “EntreProfessores”, da UEFS. **Boletim GEPEN**, [S. l.], n. 69, p. 29–42, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/98/82>. Acesso em: 3 fev. 2023.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. 10. ed. [S. l.]: **Cortez**, 2014. v. 28.

CARVALHO, R. L. V. R. Notícias falsas ou propaganda?: Uma análise do estado da arte do conceito fake news. **Questões Transversais**, São Leopoldo, Brasil, v. 7, n. 13, 2019. Disponível em: <https://revistas.unisinus.br/index.php/questoes/article/view/19177>. Acesso em: 3 fev. 2023.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], v. 22, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 3 fev. 2023.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/PjgmrQLfDWSXlf7b9BRPP4x/?lang=pt>. Acesso em: 3 fev. 2023.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 5, ed. 1, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37695/28866>. Acesso em: 3 fev. 2023.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências. **Investigações em Ensino de ciências**, [s. l.], 2003. Disponível em: https://sites.usp.br/nupic/wp-content/uploads/sites/293/2016/05/Gerard_Fourez_CRISE_NO_ENSINO_DE_CIENTIAS.pdf. Acesso em: 3 fev. 2023.

FRANCELIN, M. M. Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, ed. 3, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/ZmhGpGcb8DnzGYmRBfGWNly/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 3 fev. 2023.

FREIRE-MAIA, N. A ciência por dentro. **Rio de Janeiro: Vozes**. 5. ed. 1998.

FREITAS, H. *et al.* O método de Survey. **Revista de administração**, São Paulo, v. 35, ed. 3, 2000. Disponível em: http://www.clam.org.br/bibliotecadigital/uploads/publicacoes/1138_1861_freitashenriquaerausp.pdf. Acesso em: 3 fev. 2023.

GAUDÊNCIO, J. S. A alfabetização científica e o letramento científico frente às fake news do novo coronavírus¹. **ECCOM**, [s. l.], v. 12, ed. 24, 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1E8oqAtHOiSmOW2aUeKSi2Mvdj5hT02CX/view>. Acesso em: 3 fev. 2023.

GERMANO, M. G. Uma nova ciência para um novo senso comum. 21. ed. [S. l.]: **EDUEPB**, 2011. 400 p.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Cad Bras Ens. Fis.**, [s. l.], v. 24, ed. 1, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546/5617>. Acesso em: 3 fev. 2023.

GODOY, A. S.; Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GOMES, V. B. *et al.* Elaboração de textos de divulgação científica e sua avaliação por alunos de Licenciatura em Química. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 38, ed. 4, 2016. Disponível em http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/15-CP-2015.pdf. Acesso em: 20 fev. 2023.

GUSMÃO, F. A. F. Da alfabetização tradicional para a alfabetização midiática e informacional. **Revista Liberato**, [s. l.], v. 17, ed. 28, 2016. Disponível em: <http://ww.liberato.com.br/index.php/revista/article/view/534/313>. Acesso em: 3 fev. 2023.

LIMA, G. S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte) [online]. 2017, v. 19. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190122>. Acesso em: 3 fev. 2023.

LIMA, G. S. *et al.* O movimento docente para o uso da divulgação científica em sala de aula: um modelo a partir da teoria da atividade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 18, ed. 2, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4849>. Acesso em: 3 fev. 2023.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, ed. 1, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?lang=pt>. Acesso em: 3 fev. 2023.

LORENZETTI, C. S.; RAÍCIK, A. C.; DAMASIO, F. Divulgação científica: para quê? Para quem? — pensando sobre a história, filosofia e natureza da ciência em uma revisão na área de educação científica no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. 1–27, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/29395>. Acesso em: 3 fev. 2023.

MAZZARO, H.; DUARTE, D. O Papel da Alfabetização Midiática e Informacional na Educação. **Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação 41º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, Joinville, 2018. Disponível em: <https://www.portalintercom.org.br/anais/nacional2018/resumos/R13-1883-1.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2023.

MICELI, B.; ROCHA, M. B. O uso da divulgação científica no ensino de ciências: o que pensam os professores?. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC ENPEC EM REDES**, Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/75945>. Acesso em: 3 fev. 2023.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. *Análise Textual Discursiva*. 3º ed. Revista ampliada: **Editora Unijuí**, 2016.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, [s. l.], v. 10, ed. 2, 1993. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7275/14939>. Acesso em: 3 fev. 2023.

PEREIRA, A. A.G.; SANTOS, C. A. Desinformação e negacionismo no ensino de ciências: sugestão de conhecimentos para se desenvolver uma alfabetização científica midiática. **Ensino e Multidisciplinaridade**, [s. l.], v. 6, ed. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/16626/9042>. Acesso em: 3 fev. 2023.

PENICK, J. E. Ensinando alfabetização científica. **Educar em Revista**, [s. l.], v. 14, 1998. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/er/a/Q7GTyxDcSKMFrbHhPSnpbqF/?lang=pt>. Acesso em: 3 fev. 2023.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **RBECT**, [s. l.], v. 5, ed. 2, 2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1263>. Acesso em: 3 fev. 2023.

ROCHA, M. B. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 14, ed. 1, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/216/201>. Acesso em: 3 fev. 2023.

RENDEIRO, M. F. B.; ARAÚJO, C. P.; GONÇALVES, C. B. Divulgação científica para o ensino de ciências / Scientific Disclosure for Science Teaching. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 10, n. 22, p. 141-156, jul. 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/637>. Acesso em: 3 fev. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 16, ed. 1, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 3 fev. 2023.

STRACK, R.; LOGUÉRCIO, R.; DEL PINO, J. C. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. **Ciência & Educação (Bauru)**, [s. l.], v. 15, ed. 2, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/38LBzdj3BzSTpFDxy88WLzN/?lang=pt>. Acesso em: 3 fev. 2023.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, [s. l.], v. 25, ed. 1, 2006. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/34/16>. Acesso em: 3 fev. 2023.

XAVIER, J; GONÇALVES, C. A relação entre a divulgação científica e a escola. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 7, n. 14, p. 182-189, maio 2014. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/135>. Acesso em: 23 abr. 2022.

APÊNDICE 1 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

SEÇÃO I

Divulgação científica

Prezada e prezado colega,

Este questionário trata-se de um instrumento de pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e têm o intuito de compreender as percepções de discentes do curso de Ciências Biológicas, na modalidade Licenciatura, sobre o uso de materiais de Divulgação Científica como estratégia didática.

Serão três etapas de perguntas e considerações e o tempo para responder não ultrapassará 20 minutos.

Conto com a sua colaboração!!!!

Desde já agradeço,

Daiana Aline Katchor - acadêmica do curso de Ciências Biológicas

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Meu nome é Daiana Aline Katchor, discente do curso de Ciências Biológicas, modalidade Licenciatura, da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Setor Palotina. Estou desenvolvendo a pesquisa "Percepções de Licenciandos em Ciências Biológicas sobre a Divulgação Científica no Ensino de Ciências", sob orientação do Professor Tiago Venturi, com o objetivo de compreender a percepção de futuros professores acerca da utilização da divulgação científica como ferramenta para os processos de ensino e aprendizagem de ciências e suas necessidades formativas, na formação inicial de professores. Para tanto, serão utilizados questionários respondidos por discentes do curso de Ciências Biológicas, na modalidade de Licenciatura. É para responder a um destes questionários que você está sendo convidado/a a participar. Os questionários não trazem riscos ou desconforto para o/a entrevistado/a. Em caso de dúvidas em relação ao estudo, eu estou disponível para esclarecer qualquer aspecto. Posteriormente, você poderá entrar em contato comigo pelo telefone (45) 99976-1002. Se você estiver de acordo em participar, garanto que seu nome não será identificado, que todas as

informações fornecidas serão mantidas no anonimato e que só serão utilizadas para finalidades da pesquisa científica.

() Fui esclarecido sobre a pesquisa "Percepções de Licenciandos em Ciências Biológicas sobre a Divulgação Científica no Ensino de Ciências" e concordo que minha entrevista seja utilizada na pesquisa mencionada acima, motivo pelo qual informo meu nome e RG em seguida.

Nome completo:

RG:

Idade:

Sexo:

() Feminino

() Masculino

() Outro

Semestre (considere a maioria das matérias que está cursando)

() 5°

() 6°

() 7°

() 8°

SEÇÃO II

Ciência e Divulgação Científica

Responda as questões abaixo, mencione o considerar pertinente, lembrando que não existe respostas certas e/ou erradas.

01) Você confia na ciência? Por quê?

02) O que é ciência para você?

03) O que é Divulgação Científica para você?

04) Você conhece veículos de Divulgação Científica? Conte-nos quais os principais que você utiliza?

05) Durante sua graduação, na formação de professores, você observou o uso da Divulgação Científica em sala de aula? Se sim, explique de que maneira?

06) Você acha que há necessidade de acrescentar disciplinas relacionadas à Divulgação Científica no currículo do curso de Ciências Biológicas (licenciatura)? Se sim, explique o porquê de sua opinião? Se não, também nos conte o porquê de sua opinião?

SEÇÃO III

Sequência didática - Rios voadores

Assista o vídeo a seguir sobre - um material sobre rios voadores. Na sequência analise a sequência didática planejada abaixo e comente o que achou ao final, depois siga para as perguntas da última seção.

Rios Voadores - Divulgação Científica

Link para o vídeo: <https://youtu.be/OTmjcZQXgb4>

Sequência Didática - Planejamento

DISCIPLINA: Ciências

Duração: 1 aula - 50 minutos

TURMA: 8º ano

CONHECIMENTOS PRÉVIOS

A aula foi planejada para a disciplina de Ciências do Ensino Fundamental II. Considera-se que os alunos já possuem conhecimentos acerca dos ecossistemas brasileiros e os climas regionais, portanto, espera-se que os alunos compreendam a importância de preservar os ecossistemas, tanto por fatores econômicos como ecológicos.

CONTEÚDO ABORDADO

- Rios Voadores;
- Mudanças climáticas;
- Desmatamento.

OBJETIVO GERAL

Compreender a importância e influência dos rios voadores para o ecossistema e clima brasileiro, e como o desmatamento e as mudanças climáticas afetam este fenômeno.

HABILIDADE – BNCC

(EF08CI14) Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra.

(EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Compreender o que são os rios voadores;
- Perceber a relação entre o desmatamento, mudanças climáticas e rios voadores;
- Reconhecer a importância dos rios voadores para o ecossistema e clima regional.

METODOLOGIA DE ENSINO

A metodologia de ensino adotada é pautada nos **três momentos pedagógicos** de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) sendo que os objetivos e estratégias didáticas pertencentes a cada momento estão esquematizados no quadro abaixo:

Primeiro Momento Problematização	
Objetivos	Estratégias
<ul style="list-style-type: none"> • Levantar o conhecimento prévio dos alunos; • Incentivar a discussão entre os alunos. 	1- Iniciar a aula perguntando aos alunos: você já ouviu falar nos rios voadores? O que são? 2- Por meio das perguntas, direcionar os alunos a uma discussão acerca dos rios voadores e sua influência no regime de chuvas regionais.
Segundo Momento Organização do Conhecimento	
Objetivos	Estratégias

<ul style="list-style-type: none"> • Problematicar a importância dos rios voadores; • Discutir sobre a importância dos rios voadores; • Incentivar a discussão entre os alunos. 	<p>3- Reproduzir o vídeo “Rios Voadores”.</p> <p>4-Debater com os alunos quais as consequências do desmatamento da floresta amazônica e as mudanças climáticas para os rios voadores e como podem afetar o clima das regiões sudeste e sul.</p> <p>5- Apresentar reportagens que abordam assuntos referentes ao desmatamento e mudanças climáticas e os impactos que causam aos rios voadores.</p> <p>Reportagens: https://cimoambiental.com.br/voce-sabia-influencia-da-amazonia-no-ciclo-hidrologico-do-sudeste/ - Você sabia? A influência da Amazônia no ciclo hidrológico do Sudeste https://g1.globo.com/am/amazonas/natureza/amazonia/noticia/2020/07/20/desmatamento-na-amazonia-afeta-fenomeno-rios-voadores-e-pode-alterar-clima-em-outras-regioes - Desmatamento na Amazônia afeta fenômeno 'rios voadores' e pode alterar clima em outras regiões brasileiras https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/rios-voadores.htm - Rios Voadores http://riosvoadores.com.br/ - Expedição Rios Voadores</p>
<p>Terceiro Momento Aplicação do Conhecimento</p>	
<p>Objetivos</p>	<p>Estratégias</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar a discussão entre os alunos; • Fixar o conhecimento. 	<p>6- Organizar os alunos em trios para a elaboração de cartazes. Os cartazes devem conter informações sobre os rios voadores, e o impacto que o desmatamento e as mudanças climáticas causam sob os rios voadores.</p>

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

A avaliação ocorrerá de forma processual, levando em conta a interação, discussão e produção do cartaz durante a aula.

RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS NESTA AULA:

- Aparelho multimídia;
- Notebook;
- Reportagens.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. **Brasília**, 2018.

E. L. REZENDE; V. VARTULI. Os rios voadores e as mudanças climáticas ocasionadas pelo desmatamento da floresta amazônica: uma perspectiva a partir do constitucionalismo latino-americano. **Revista Brasileira de Direito Animal**. e-ISSN: 2317-4552, Salvador, Volume 16, n. 03, p. 100-115. 2021.

UM RIO QUE FLUI PELO AR. **Pesquisa FAPESP**. abril DE 2009. 158. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2009/04/Um-rio-que-flui-pelo-ar.pdf>>. Acesso em: 24 de agosto de 2022.

7) Comente: o que achou/ quais suas considerações sobre o vídeo e sobre a sequência didática proposta?

SEÇÃO IV

Considerações formativas

Por fim, peço que responda às perguntas finais considerando o material de divulgação produzido e a proposta de sequência didática utilizando o material.

08) Você, como futuro docente, utilizaria recursos de Divulgação Científica em sala de aula? Se sim, de que maneira?

09) Você, como futuro docente, acredita ter conhecimentos para trabalhar em sala de aula com a Divulgação Científica?

10) Em sua concepção, qual é o propósito de se trabalhar com a Divulgação Científica em sala de aula?

11) Na formação inicial do Professor de Ciências e de Biologia, no curso de Ciências Biológicas, há demanda de disciplinas que trabalhem com a Divulgação Científica? Explique sua opinião.

12) **Agradecemos sua colaboração.**

Caso queira, deixe um Comentário Livre (fique à vontade para nos trazer mais considerações). **O que faltou perguntarmos?**