

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

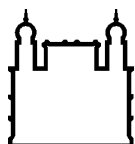
Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA  
A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E  
BIOLOGIA

RÔMULO WESLEY NASCIMENTO SILVA

Rio de Janeiro  
Fevereiro de 2022





Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

**Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde**

*RÔMULO WESLEY NASCIMENTO SILVA*

A divulgação científica como ferramenta didática para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia.

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências

**Orientadores:** Prof. Dr. Robson Coutinho Silva  
Prof. Dr. Roberto Rodrigues Ferreira

**RIO DE JANEIRO**

Fevereiro de 2022

Nascimento Silva, Rômulo Wesley .

A divulgação científica como ferramenta didática para formação continuada de professores de Ciências e Biologia. / Rômulo Wesley Nascimento Silva. - Rio de Janeiro, 2023.

116 f.

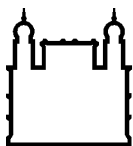
Dissertação (Mestrado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2023.

Orientador: Robson Coutinho Silva.

Co-orientador: Roberto Rodrigues Ferreira.

Bibliografia: f. 86-102

1. Divulgação científica. 2. Formação de professores. 3. Ensino de Ciências e Biologia. I. Título.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

**Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde**

***AUTOR: RÔMULO WESLEY NASCIMENTO SILVA***

**A divulgação científica como ferramenta didática para a formação continuada  
de professores de Ciências e Biologia**

**ORIENTADORES: Prof. Dr. Robson Coutinho Silva  
Prof. Dr. Roberto Rodrigues Ferreira**

**Aprovada em: 28/02/2023**

### **EXAMINADORES:**

**Prof. Dr. Renata Monteiro Maia - Presidente (IOC/FIOCRUZ)**

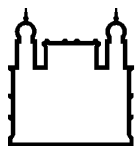
**Prof. Dr. Gustavo Henrique Varela Saturnino Alves (UFF)**

**Prof. Dr. Marcelo Rocha Borges (CEFET)**

**Prof. Dr. Rita de Cássia Machado da Rocha (IOC/FIOCRUZ)**

**Prof. Dr. Gabriela Dias Bevilacqua (Colégio Pedro II)**

Rio de Janeiro, 16 de fevereiro de 2023



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**

**Anexar a cópia da Ata que será entregue pela SEAC já assinada.**

Dedico este trabalho a todos os professores e professoras que lutam por uma educação de qualidade. Também aos cientistas, em especial aos brasileiros que promoveram ciência em um cenário pandêmico e político desafiador de descrédito à comunidade científica.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a Deus que me possibilita o dom da vida e que permitiu com que essa realidade fosse possível. Por sempre ter cuidado, zelado e planejado com tanto amor a tudo em minha vida. Sem Ele não sou ninguém.

Por seguinte, quero agradecer a minha família, em especial a meus pais que sempre se dispuseram a me oferecer o melhor. Eles, que ao longo desses anos vêm me dando os recursos e ferramentas necessários para decolar em meus voos. Vocês são a demonstração do cuidado de Deus aqui na terra. Obrigado por tanto e por tudo. São meu amor incondicional.

Agradeço ao professor Robson Coutinho Silva, meu orientador de mestrado que muito me ajudou ao longo do percurso, sobretudo com as correções e apoio.

Quero agradecer a professora Tânia Araujo-Jorge que foi tão sensível em me possibilitar a oportunidade de ingressar nesse curso de mestrado, por ter me ouvido e agraciado a oportunidade de estar aqui.

Agradeço imensamente ao meu segundo orientador Roberto Ferreira, que eu não consigo descrever o tamanho da minha gratidão em ter sido para além de professor, um amigo, pai e irmão, que ouviu minhas lágrimas, minhas tristezas, anseios, alegrias e nunca deixou de segurar em minhas mãos e lembrar de tudo que sou capaz. Jamais esquecerei de seus ensinamentos e de sua amizade.

Também gostaria de agradecer aos meus professores da graduação que até aqui me ajudaram muito, professores Roberth Fagundes e Vanessa Nogueira por terem aceitado participar do projeto dessa dissertação e as professoras Viviane Pinho e Márcia Barbosa, por serem amigas de profissão e carreira, conselheiras, meu muito obrigado por tudo que vocês vêm fazendo por mim e acreditando em mim.

Agradeço aos outros professores que conheci ao longo do mestrado e contribuíram na execução do curso, quero prestar meus agradecimentos em nome do professor Marcelo Rocha que tanto contribuiu em minha formação e me ajudou a superar muitos desafios e medos.



Agradeço ao meu companheiro João Carlos, que sempre acreditou em mim e por também ser meu melhor amigo. Obrigado por existir em minha vida e compartilhar mais essa nova etapa.

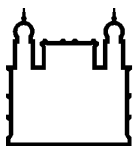
Agradeço a todos os meus amigos que continuam em minha vida e que me ajudam de forma direta e indiretamente, amo todos vocês. Em especial, nessa etapa da minha vida, não posso deixar de mencionar que as pessoas que me acolheram e ouviram meus choros, minhas amigas Valdilane, Nádia e Rita Machado, vocês foram e são essenciais. Ao Rocha e a Jamile por todos os momentos de alegria e tristeza compartilhados, vocês deixaram a vida mais leve. Considerem essa vitória também de vocês.

Agradeço a CAPES e FAPERJ pelo auxílio financeiro que possibilitaram uma melhor condição de vida para executar e finalizar essa etapa, a FIOCRUZ por ter me proporcionado esse momento de formação e a UNILAB pelo suporte do CEP.

Por fim, não menos importante, agradeço a banca pelas considerações prestadas ao trabalho e a disponibilidade de tempo para correção do mesmo.

“Não tem como ter um país desenvolvido  
sem investir em Educação”

Luís Inácio Lula da Silva



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.

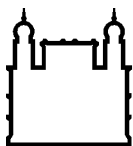
#### RESUMO

#### DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENSINO EM BIOCÊNCIAS E SAÚDE

**Rômulo Wesley Nascimento Silva**

Presenciamos um tempo que a informação é transmitida em velocidade e quantidade muito elevadas e em um tempo muito curto. A forma crítica e argumentativa presente na divulgação científica é pouco explorada como uma estratégia para a formação de professores nos cursos de licenciaturas. Dessa forma, este projeto buscou contribuir e discutir a criação de um curso de atualização para professores, inserindo conhecimentos e adequando novas didáticas de ensino, em especial, a divulgação científica, além de métodos e abordagens que visem proporcionar o desenvolvimento do olhar crítico e criativo dos docentes participantes a partir da produção das oficinas pedagógicas. O curso foi realizado entre os dias 10/09/2022 a 29/10/2022, aos sábados, de forma remota. Os dados foram coletados através de um questionário semiestruturado, sendo as perguntas fechadas analisadas com auxílio do *Excell* versão 2019, e as questões abertas foram categorizadas. Além do mais, as falas oralizadas ou escritas dos participantes foram analisadas através da Análise de Conteúdo de Bardin. Ao longo do curso tivemos a presença de até 40 cursistas, variando ao longo dos dias, sendo desses, 20 sujeitos da pesquisa. Sobre a utilização da divulgação científica como recurso didático, observamos que a participação em atividades de DC durante a formação foi um diferencial, dos 20 participantes, os 15 que utilizam a DC em suas práticas tiveram experiências com a DC, enquanto apenas 1 professor não a utiliza. Sobre os métodos e abordagens de ensino, 10 participantes utilizam a abordagem ensino por investigação em suas aulas, enquanto outros 10 não a utilizam. O uso do método CienciArte é utilizado por 10 professores participantes, enquanto 7 não utilizam e outros 3 não conhecem o método. Quanto a abordagem STEAM, 6 professores a conhecem e outros 14 a desconhecem. Foi observado na fala dos participantes a percepção da importância de se divulgar a ciência, que segundo eles, a mesma traz a aproximação entre a ciência e o cotidiano, além do incentivo à prática científica. Além disso, a divulgação científica não esteve presente na formação inicial de um dos participantes. Para além disso, as abordagens e métodos de ensino analisados nas falas dos participantes ao longo do percurso formativo consistiram na abordagem STEAM, ensino baseado em problemas, ensino por investigação, rotação por estações e gamificação. O curso contribuiu na formação dos docentes, fomentando atualizações, curiosidades, métodos e abordagens que possam contribuir para um ensino contextualizado, criativo e crítico.

Palavras-Chaves: Divulgação científica. Formação de professores. Ensino de Ciências e Biologia.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

### **SCIENTIFIC DISSEMINATION AS A TOOL FOR CONTINUOUS EDUCATION OF SCIENCE AND BIOLOGY TEACHERS.**

#### **ABSTRACT**

#### **MASTER DISSERTATION IN EDUCATION IN BIOCENCES AND HEALTH**

**Rômulo Wesley Nascimento Silva**

We witness a time when information is transmitted at very high speed and quantity and in a very short time. The critical and argumentative form present in scientific dissemination is little explored as a strategy for teacher training in undergraduate courses. In this way, this project sought to contribute and discuss the creation of an updating course for teachers, inserting knowledge and adapting new teaching didactics, in particular, scientific dissemination, as well as methods and approaches that aim to provide the development of a critical and creative look. of participating teachers from the production of pedagogical workshops. The course was held from 09/10/2022 to 10/29/2022, on Saturdays, remotely. Data were collected through a semi-structured questionnaire, with the closed questions analyzed using Excell version 2019, and the open questions were categorized. Furthermore, the oral or written statements of the participants were analyzed using Bardin's Content Analysis. Throughout the course we had the presence of up to 40 course participants, varying over the days, of which 20 were research subjects. Regarding the use of scientific dissemination as a didactic resource, we observed that participation in SC activities during training was a differential, of the 20 participants, 15 use SC in their practices and had experiences with SC, while only 1 teacher does not use it. Regarding teaching methods and approaches, 10 use the research-based teaching approach in their classes, while another 10 do not use it. The use of the CienciArte method is used by 10 teachers, while 7 do not use it and another 3 do not know the method. As for the STEAM approach, 6 teachers know it and another 14 do not know it. It was observed in the speech of the participants the perception of the importance of disseminating science, which according to them, it brings the approximation between science and everyday life, in addition to encouraging scientific practice. In addition, scientific dissemination was not present in the initial training of one of the participants. In addition, the teaching approaches and methods analyzed in the participants' speeches along the training path consisted of the STEAM approach, problem-based teaching, research-based teaching, station rotation and gamification. The course contributed to the training of teachers, promoting updates, curiosities, methods and approaches that can contribute to contextualized, creative and critical teaching..

Abstracts: Scientific divulgation. Teacher training. Science and Biology Teaching.

## **ÍNDICE**

<b>RESUMO</b>	<b>IX</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>X</b>
<b>MEMORIAL</b>	<b>XVII</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>1.1 A divulgação científica ao longo de seu desenvolvimento temporal</b> .....	<b>18</b>
<b>1.1.1 José Reis</b> .....	<b>20</b>
<b>1.1.2 Wilson da Costa Bueno</b> .....	<b>22</b>
<b>1.1.3 A relação entre as ideias de Epstein e Caribé</b> .....	<b>25</b>
<b>1.2 A escola como espaço de diálogo e construção do saber crítico</b> .....	<b>28</b>
<b>1.3 A divulgação científica como proposta de ensino crítico de Ciências e Biologia</b> .....	<b>32</b>
<b>1.3.1 Construção de relações: Base Nacional Comum Curricular e a divulgação científica</b> .....	<b>32</b>
<b>1.3.2 Divulgação científica aplicada ao ensino de Biologia</b> .....	<b>36</b>
<b>1.4 A relação entre a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky e a importância da mediação de Freire no uso da divulgação científica no espaço escolar</b> .....	<b>39</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>47</b>
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>47</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>47</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>48</b>
<b>3.1 Alfabetização Científica</b> .....	<b>48</b>
<b>3.2 Ensino por investigação</b> .....	<b>52</b>
<b>3.3 Abordagem CienciArte</b> .....	<b>52</b>
<b>4 PERCURSOS METODOLÓGICOS</b>	<b>55</b>
<b>4.1 Caracterização da pesquisa</b> .....	<b>55</b>
<b>4.2 Contexto da pesquisa</b> .....	<b>55</b>
<b>4.3 Comitê de Ética</b> .....	<b>56</b>
<b>4.4 Delimitação do curso</b> .....	<b>56</b>
<b>4.5 Participantes da pesquisa</b> .....	<b>57</b>
<b>4.6 Coleta e análise de dados</b> .....	<b>58</b>

<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>60</b>
5.1	A construção e a execução do curso de extensão de atualização de professores de Ciências e Biologia.....	60
5.2	Análise do questionário ao perfil dos participantes .....	65
5.3	Análise da participação dos cursistas ao longo do processo formativo das oficinas .....	80
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>85</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>87</b>
<b>8</b>	<b>APÊNDICES E/OU ANEXOS</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO A -</b>	<b>APROVAÇÃO AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE A -</b>	<b>CONVITE LANÇADO AO PÚBLICO PARA CHAMADA DE PARTICIPANTES PARA O CURSO DE EXTENSÃO</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE B -</b>	<b>CARTA DE CONFIRMAÇÃO ENVIADA AOS PARTICIPANTES</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICE C -</b>	<b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE D -</b>	<b>TERMO DE USO DE IMAGEM E SOM</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE E -</b>	<b>QUESTIONÁRIO</b>	<b>111</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Esquema de comunicação científica proposto por Caribé .....	24
<b>Figura 2-</b> As 13 categorias cognitivas para o desenvolvimento da criatividade segundo Root-Bernstein (2011) .....	51
<b>Figura 3-</b> A relação entre abordagem CienciArte e o método científico .....	52
<b>Figura 4-</b> Grau de formação dos participantes do curso de extensão .....	64
<b>Figura 5-</b> Área correlata da formação dos participantes do curso de extensão .....	65
<b>Figura 6-</b> Segmentos de atuação dos participantes do curso de extensão .....	66
<b>Figura 7-</b> Como os professores e futuro professores de Ciências e/ou Biologia se sentem para ensinar .....	66
<b>Figura 8-</b> Tempo de magistério exercido pelos participantes do curso de extensão.....	67
<b>Figura 9-</b> Participação dos participantes nos últimos 5 anos em eventos de formação continuada .....	68
<b>Figura 10-</b> Conteúdos de Ciências e Biologia que os participantes sentem maior necessidade para o ensino .....	69
<b>Figura 11-</b> Empecilhos que influenciam nas dificuldades para o ensino de Ciências e Biologia .....	69
<b>Figura 12-</b> Estratégias adotadas pelos professores para combater as dificuldades no ensino de Ciências e Biologia .....	70
<b>Figura 13-</b> Qual o significado do ensino de Ciências e Biologia para os professores do curso de extensão .....	72
<b>Figura 14-</b> Definição de divulgação científica pelos professores participantes do curso, em uma única palavra .....	73
<b>Figura 15-</b> Recursos de divulgação científica identificados pelos participantes do curso de extensão .....	75
<b>Figura 16-</b> Percepção do uso da divulgação científica nas aulas de Ciências e/ou Biologia dos professores participantes do curso de extensão .....	76
<b>Figura 17-</b> Participação dos docentes em atividades de divulgação científica ao longo de sua formação profissional .....	77
<b>Figura 18-</b> A. Se há o uso da abordagem ensino por investigação nas aulas dos professores de Ciências e/ou Biologia; B. Se há o uso do método Cienciarte nas aulas dos professores de Ciências e/ou Biologia; C. Se os professores conhecem sobre a abordagem STEAM .....	78

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1-</b> Cronograma de oficinas do curso de extensão de formação continuada de professores de Ciências e Biologia .....	60
<b>Quadro 2-</b> Relação das atividades desenvolvidas no curso com os referenciais teóricos da pesquisa .....	62
<b>Quadro 3-</b> Gradiente de palavras referentes a divulgação científica, levantadas pelos professores participantes do curso de extensão .....	74
<b>Quadro 4-</b> Categorização dos recursos de divulgação científica inferidos pelos participantes do curso de extensão .....	75
<b>Quadro 5-</b> O papel da divulgação científica na visão dos participantes do curso de extensão .....	79
<b>Quadro 6-</b> Divulgação científica e a formação inicial dos professores participantes do curso de extensão .....	80
<b>Quadro 7-</b> Práticas de divulgação científica no curso de extensão .....	81
<b>Quadro 8-</b> Abordagens e metodologias investigativas de ensino notadas nas falas dos participantes .....	81



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC	Alfabetização Científica
AF	Anos Finais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CONAE	Conferência Nacional de Educação
DC	Divulgação Científica
DCN	Diretrizes Curriculares Nacional
EI	Ensino por Investigação
EM	Ensino Médio
FUNBEC	Fundação para o Desenvolvimento do Ensino de Ciência
IBCEC	Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacional
PREMEN	Projeto Nacional para a Melhoria de Ensino de Ciências
USP	Universidade de São Paulo

## MEMORIAL

Durante minha graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, sempre tive o desejo de mostrar a ciência para as pessoas de forma a fazê-las correlacionar o conhecimento científico com a sua realidade diária. Apesar das dificuldades em transpor a linguagem científica em uma linguagem acessível, a práxis docente requer a necessidade de que mudemos nossas metodologias de ensino para que nossos estudantes compreendam sobre ciência, mas não da forma que é chegada até nós pelos artigos científicos.

Essa percepção foi notória durante a minha trajetória até chegar ao mestrado. Desde o ano de 2018, me relacionei com práticas de DC, participando da liga de Neurociências, projeto de extensão que era vinculado a Pró-Reitoria de Extensão da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), que tinha a finalidade divulgar conhecimentos sobre neurociências para estudantes da universidade, bem como atender o público externo, como escolas de Anos Finais (AF) e Ensino Médio (EM), desmistificando neuromitos e agregando conhecimentos básicos sobre o sistema nervoso e sua relação com o dia a dia das pessoas. Permaneci no projeto até o ano de 2020.

Além disso, desde o ano de 2019, participo do programa de Popularização da Ciência, o Ciência Itinerante (CI), da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Estado do Ceará (SECITECE), que consiste no uso de experimentos práticos em um ônibus-laboratório que percorre os municípios do estado do Ceará, divulgando e popularizando a ciência tanto para as escolas públicas, para estudantes do ensino fundamental, médio, bem como para o atendimento a comunidade local.

Segundo os autores Huergo (2001) e Germano e Kulesza (2007), os termos divulgação e popularização da ciência se diferenciam quanto aos seus significados. A divulgação se refere o ato de informar e transmitir de forma horizontal o conhecimento científico, ou seja, um transmite o conhecimento e o outro se apropria deste conhecimento, tal qual defende a ideia da educação bancária proposta por Freire. Já a popularização utiliza-se da comunicação da ciência se sensibilizando com o contexto de vida do outro, permitindo uma troca de saberes entre as diferentes pessoas do processo de popularização.

A vivência nas ações desenvolvidas pelo/no CI, pude perceber a necessidade que a população e as escolas - estudantes e professores que a compõem - têm em

relacionar o conhecimento científico com a comunidade em que está inserido ou até mesmo em seu costume de vida.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 A divulgação científica ao longo de seu desenvolvimento temporal

Nas últimas décadas, tem se discutido a respeito da definição chave sobre Divulgação Científica (DC), contudo, o que temos são vários conceitos a respeito da temática que é abordada de forma distinta por diversos pesquisadores da área (NASCIMENTO, 2008).

Dentre as várias conceituações a respeito da DC, se dá o fato de que existem muitos termos semelhantes que acabam se embaralhando em seus significados, como por exemplo, os termos, comunicação científica, popularização da ciência, vulgarização da ciência, DC e entre outros (CARIBÉ, 2015)

A autora Caribé, doutora em Ciência da Informação pela Universidade de Brasília, é uma das pesquisadoras brasileiras que tem investido em seus estudos a respeito dos diferentes conceitos que foram citados mais acima (MUELLER e CARIBÉ, 2010; CARIBÉ, 2011; 2015). Sobre a DC, a autora relata a sua origem durante os séculos XVII e XVIII, apesar de que nesse período histórico, não se ouvia falar sobre DC, tampouco esperava-se conceituar seu significado (CARIBÉ, 2015).

Acredita-se que a DC se originou em obras literárias, como no caso, a obra precursora de Galileo Galilei, intitulada como *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, tolemaico e copernicano* (sobre os dois maiores sistemas do mundo, ptolomaico e copernicano), em 1632, no qual o autor transmite e defende seu pensamento copernicano (SEMIR, 2002). Além disso, a obra *Entretiens sur la pluralité des mondes* (Palestras sobre a Pluralidade dos Mundos), cujo autor é Bernard de Fontenelle, foi uma das primeiras obras com a finalidade de se popularizar a ciência. Na obra, é estabelecida uma conversa entre filósofo e uma marquesa sobre as estrelas que compõem o céu (SEMIR, 2002).

O fato da DC se desenhar a partir do século XVII, muito se relaciona com as possibilidades que foram criadas durante o período da Primeira Revolução Industrial, ocorrida no século XVIII e estendida no século XIX, com a Segunda Revolução Industrial, período este, marcado pela grande massa de informações científica a respeito da industrialização e maior necessidade de conhecimento das pessoas sobre (ALBAGLI, 1996).

A partir da obra literária de Fontenelle, Semir (2002) considera que a primeira conceituação sobre DC corresponde à necessidade de se investir em uma linguagem clara, que possa atingir os critérios dos cientistas, mas que a mensagem também seja compreensível para a população.

Caribé (2015) relata que apesar de no século XIV haver o significado da palavra *vulg* (do latim, povo), que é pré-sufixo do nome DC, que em inglês é *science vulgarization* e em francês *vulgarisation des science*, somente no século XIX surge o termo “divulgar” (HOUAISS, 2022).

A palavra “divulgação” é utilizada somente em países com idioma de origem latina (do latim, *vulg*, quer dizer divulgação), como o francês, o espanhol e o português. Isso explica o porquê do uso do nome DC ser utilizado no Brasil (CARIBÉ, 2015).

Com a II Guerra Mundial, em 1945, a expansão da DC no século XX foi um fato consequente. Um maior investimento para produção de medicamentos e armas para os soldados da guerra, necessitou que a comunidade científica transgredisse os espaços laboratoriais até os locais populares para falar sobre ciência, assim, possibilitando um maior conhecimento a população e consequentemente maiores investimentos (REIS, 1982).

Apesar dessa situação ter possibilitado a aproximação entre ciência e cidadão, hoje ainda, ao falar sobre ciência e tecnologia, encontramos muitas pessoas que apesar de fazerem ciência em seu cotidiano, muitas das vezes não conseguem identificar a ciência em seu dia a dia e chegam a lhe descredibilizar (CARVALHO, 2022).

Dessa maneira, para tornar a ciência relevante é necessário, além da tomada de consciência, implicar em suas atitudes quanto cidadão. Segundo Gouvêa (2000), uma sociedade que esteja interligada com os aspectos científicos e tecnológicos, bem como aos seus conhecimentos é uma sociedade que terá a capacidade de se posicionar criticamente onde vive. O que se relaciona com a ideia de Albagli (1996), ao inferir que conhecer sobre ciência e tecnologia, permite que as pessoas possam participar de debates sobre políticas públicas de forma democrática e com qualidade.

Como relatado no início deste capítulo, vários pesquisadores têm avançado com estudos no campo da DC sobre o seu significado. No Brasil, existem vários pesquisadores que têm dedicado anos de pesquisas na busca desses conceitos, como iremos ver adiante.

### 1.1.1 José Reis

José Reis, nascido em 12 de junho de 1907, no Rio de Janeiro, é uma das maiores referências nacionais no que se refere a DC. Sua formação científica corresponde a Medicina, porém, muito investiu em DC. A premiação nacional, criada pelo CNPq, em 1978, cuja intitulação é de José Reis, nos demonstra a importância que este pesquisador tem para a área (MASSARANI, 2018).

Para Reis (1949), em uma entrevista dada a revista *Ciência e Cultura*, em 1949, a DC tem sua expansão em massa com o fim da 2ª revolução industrial e início da 2ª guerra mundial, período marcado pela grande produção de equipamentos armamentistas utilizados pelos soldados da guerra, bem como a grande produção de medicamentos para tratar os soldados feridos, como por exemplo, o antibiótico.

A comunidade científica viu a necessidade de expandir para a população a importância do investimento da sociedade para as grandes produções científicas, a fim de que pudesse haver um maior investimento financeiro da sociedade, desse jeito, despertando um maior interesse pelos feitos científicos e conseqüentemente um maior retorno financeiro.

Segundo Leitão e Albagli (1997), os cientistas:

foram motivados pelo interesse de uma comunidade científica do pós-guerra, preocupada em saber se e quanto a sociedade estaria disposta a apoiar a investigação e o desenvolvimento científico e tecnológico depois do holocausto. Mais tarde, esses estudos ampliaram suas perspectivas para incluir questões relativas ao processo de busca e aquisição de conhecimentos, a compreensão das atitudes científicas, assim como, ao interesse e participação do público nos debates sobre ciência e tecnologia. (p.17).

De acordo com Massarani, Moreira e Brito (2002), José Reis (1982) deixa claro sobre a sua visão referente a DC baseada em suas pesquisas e estudos.

Segundo Reis, a DC:

é a veiculação em termos simples da ciência como processo, dos princípios nela estabelecidos, das metodologias que emprega. Durante muito tempo, a divulgação se limitou a contar ao público os encantos e os aspectos interessantes e revolucionários da ciência. Aos poucos, passou a refletir também a intensidade dos problemas sociais implícitos nessa atividade (MASSARANI, MOREIRA e BRITO, 2002, p.76).

Dessa maneira, quando o divulgador se dispõe de um discurso claro e estabelece uma boa direção do que há de ser divulgado, permitirá que incompreensões da parte dos indivíduos, ao longo de sua trajetória, seja rompida e

passa a enxergar o real sentido da ciência e a visão do cientista (MASSARANI, 2018).

Na visão de Reis, a DC para além do ato de simplificação dos termos científicos em uma linguagem clara e objetiva para melhor compreensão sobre as Ciências, é proporcionar aos leigos a utilização dessas informações científicas nas problemáticas enfrentadas em suas comunidades. Esse ato possibilita a todos a utilização de sua criticidade como uma ferramenta de luta pela democracia (ALVES, OLIVEIRA e MELO, 2022).

Para os divulgadores da ciência, Reis afirma que é importante não utilizar os termos dificultosos empregados pela ciência, mas sim, procurar palavras mais comuns a linguagem popular (REIS, 1962). Isso se deve ao fato da melhor compreensão do público e relacionar aquilo que lhe é comum com a ciência (SOUZA e ROCHA, 2017). Além disso, é através da DC que o divulgador transmitirá a ideia da seriedade da ciência bem como o seu respaldo, apresentando como a ciência é produzida e como é o perfil real de quem a faz e como a faz, dessa maneira, intervirá na concepção errônea do cientista e da atuação da ciência no dia a dia (REIS, 1967).

Nessa mesma perspectiva, o divulgador contribui para a quebra do paradigma de que a ciência é hierarquizada e que deve ser distante das classes sociais e que a mesma contribui para diferentes áreas de atuação profissional, não somente relacionada a uma bancada de experimentos desenvolvidos por cientistas (REIS, 1967)

Como jornalista, José Reis, em sua entrevista (REIS, 1982), deixa claro a importância dos meios de comunicações em massa como importantes meios de DC, visto que, é através dos jornais impressos que a ciência chega para os professores e estudantes, já que nas escolas não se detêm de outros meios de DC. Além do mais, Reis destaca a importância da ciência para o crescimento de uma nação, na qual baseada no desenvolvimento de indivíduos acessíveis a ciência permitirá com que crescimento do conhecimento científico dos indivíduos atinja também o crescimento do país (REIS, 1967).

Deve salientar que a cultura de um país está intrinsecamente relacionada com a ciência e a tecnologia, o que caracteriza a necessidade da aproximação das pessoas a sua cultura científica e tecnológica, para que possam se sentir e ser parte do meio em que vivem (GOUVÊA, 2015).

Dessa forma, observamos que José Reis defende a ideia de que a ciência faz parte da cultura das pessoas e é através desse viés que a ciência produzida nos espaços acadêmicos deve ser divulgada, contextualizando de acordo com a vivência da população.

### 1.1.2 *Wilson Costa Bueno*

Wilson Costa Bueno é jornalista e professor sênior da Universidade de São Paulo (USP), possuindo mestrado e doutorado em Ciência da Comunicação pela mesma universidade a que é vinculado. Bueno é um outro pesquisador que tem dedicado anos de estudos e pesquisas que vem contribuindo e consolidando cada vez mais o campo da DC no país.

Para Bueno (1985, p. 1421), “a divulgação científica compreende a utilização de recursos, técnicas e processos para a veiculação de informações científicas e tecnológicas ao público em geral”. Nessa ideia, compreende-se que a DC é uma prática dotada de ferramentas e metodologias que devem ser bem empregadas para que sua proposta possa ser consolidada.

As mídias sociais, nos últimos anos têm se tornado grande aliadas da DC. Segundo Navas et al (2020), isso se deve ao fato de que as mídias sociais são uma das ferramentas de comunicação científica de forma ágil e acessível para as pessoas. Com isso, o meio digital tem demonstrado um local de profícua aproximação entre ciência e demais variados públicos que nela encontra-se, como é o caso dos *podcasts* que são plataformas digitais que utilizam o áudio proporcionando novos conhecimentos as pessoas de forma acessível. Os *podcasts* de DC falam sobre os resultados da ciência, cientistas, procedimentos da ciência, política e a prática científica (FIGUEIRA e BEVILAQUA, 2022).

Bueno (1985), ainda compara a DC como um processo de recodificação, no qual os termos técnicos são considerados códigos e a DC como uma prática de tradução da linguagem científica (LIMA e GIORDANI, 2017). Em outras palavras, Bueno (1985) usa o termo “linguagem especializada” para caracterizar os jargões científicos, no qual a DC se utiliza de uma linguagem mais clara, chamada por ele de “linguagem não especializada”.

Dessa forma, Polino e Castelfrachi (2012), em seu discurso sobre a tradução da linguagem científica em uma linguagem mais fácil de ser compreendida, retrata o conhecimento científico como algo que é produzido por poucos e para poucas pessoas, isto é, para os cientistas. O processo de simplificação, por sua vez, é



destinado para uma parte (maior parte) de pessoas que não possuem nenhum conhecimento referente ao discurso científico.

Com isso, os indivíduos envolvidos na DC, segundo Bueno (2010), são os especialistas, caracterizados como aqueles que possuem qualificação para determinada área do conhecimento científico que produzem e levam informações científicas para o público leigo, formado por pessoas não especialistas, com seus conhecimentos baseados no senso comum.

Sobre o processo de simplificação da linguagem é muito bem explicado por Authier-Revuz (1999). Segundo ela:

no nível do fio do discurso, é a comparação com a tradução que me parece a mais esclarecedora: o divulgador é frequentemente representado como um perito em tradução, a quem é necessário recorrer em virtude de uma ruptura de comunicação na sociedade; mas no lugar em que a tradução, por um trabalho de vaivém entre as duas línguas, de busca de equivalente, de tateamentos etc., produz um texto segundo que, homogeneamente em língua chegada, substitui um texto da língua fonte, a D.C. representa, em discurso, a colocação em contato de dois discursos, constrói uma imagem da tradução em andamento, através de um fio de discurso explicitamente heterogêneo. Este fenômeno, absolutamente massivo, realiza-se através de duas estruturas principais: a justaposição de dois discursos, sobre a cadeia, por numerosas formas de estabelecimento de equivalência (A, ou seja, B; A significando, batizado de B; A ou B etc.); o distanciamento metalinguístico alternativamente de um e de outro discurso, designado, com uma lagrante densidade pelo itálico ou pelas aspas como exterior, inapropriado (p.12).

Segundo o pensamento de Authier-Revuz (1999), o processo de conhecimento construído ao longo do discurso científico e da linguagem popular, por meio da DC, permite com que ambos (cientistas e leigos), consigam estabelecer um diálogo.

Bueno (1985), traz em seu discurso sobre a ideia da atuação da DC. Segundo ele, a DC não se limita apenas ao campo da imprensa, mas aos espaços escolares, como os livros didáticos usados pelos professores, cursos de extensão, como os grupos das universidades que destinam suas atividades para a comunidade, campanhas na área da saúde com a utilização de folhetos e cartilhas, entre outros.

Contudo, devemos pensar nas estratégias de divulgação compatíveis com a nossa atualidade. Os usos de materiais impressos estão sendo substituídos pelos materiais digitais de forma veloz, isso se deve pelo fato de que as mídias digitais estão inseridas na vida das pessoas rotineiramente, dessa forma, o mundo digital proporcionou uma maior agilidade no processo de divulgação de conhecimentos científicos (NAVAS et al, 2020).

Isso nos faz refletir sobre o amplo campo da DC, principalmente a grande demanda de sua produção e proliferação em diferentes formatos e destinados a

diferentes públicos. Segundo Marandino, Iszlaji e Contier (2015), esses diferentes tipos de espaços de DC devem ser levados em consideração para melhorias de promoção da comunicação científica, visto que são espaços de importância para o desenvolvimento do senso crítico da população.

Apesar da DC ter como um dos objetivos, trazer a credibilidade da ciência perante a população (BRANDÃO, 2020), muita das vezes a população enxerga a comunidade científica como aproveitadores para seus superfaturamentos à cerca da manipulação causada na sociedade (BUENO, 2010). Esse fato pode ter sido acompanhado de perto, durante todo o percurso da pandemia de Covid-19, no qual inúmeras *fake news* foram criadas sobre a produção e o uso da vacinação, baseadas em afirmações sem nenhum critério científico, desfavorecendo a seriedade e compromisso da ciência e de todos que estão envolvidos na utilização do conhecimento científico em prol do bem social (BRAGA, 2018; SOUZA e BRANDÃO, 2020).

As *fake news* são notícias que utilizam a expressão geralmente exagerada sobre um determinado assunto, chamadas de sensacionalistas, sendo divulgadas em maior influência nas mídias sociais – normalmente para atender interesse de algum grupo -, assumindo um aspecto de seriedade baseada no conhecimento científico (SOUZA e BRANDÃO, 2020).

Contudo, a educação científica é uma das propostas de solução para se combater notícias falsas e a falta de credibilidade da ciência, sendo promovida por meio de práticas de DC, dessa forma, possibilitando o desenvolvimento da criticidade da população, para que em frente a grande demanda de informações obtidas na internet sejam capazes de *fake news* a res-las e repudiá-las (SOUZA e BRANDÃO, 2017; BRANCO, 2017; PILATI, 2018).

Um outro meio de combate as *fake News* é a educação midiática. Em sua proposta traz a necessidade do engajamento das pessoas a apropriação da linguagem dos meios de comunicação, adquirindo novos conhecimentos, atualização constante e análise da credibilidade das fontes de informações encontradas nos meios midiáticos (SANTOS NETO, 2020).

Compreende-se então que Bueno apesar de ser jornalista, muito compreende a importância da DC no campo educacional, ao relatar que existem inúmeros meios de divulgação, além daqueles que divulgam em massa a ciência, como os próprios recursos utilizados pelos professores em sala, como livros didáticos. Também se percebe a importância que o autor descreve na utilização da linguagem simplificada

para uma melhor compreensão das pessoas acerca da ciência, mas que também não a torne distorcida da realidade.

### 1.1.3 *A relação entre as ideias de Epstein e Caribé*

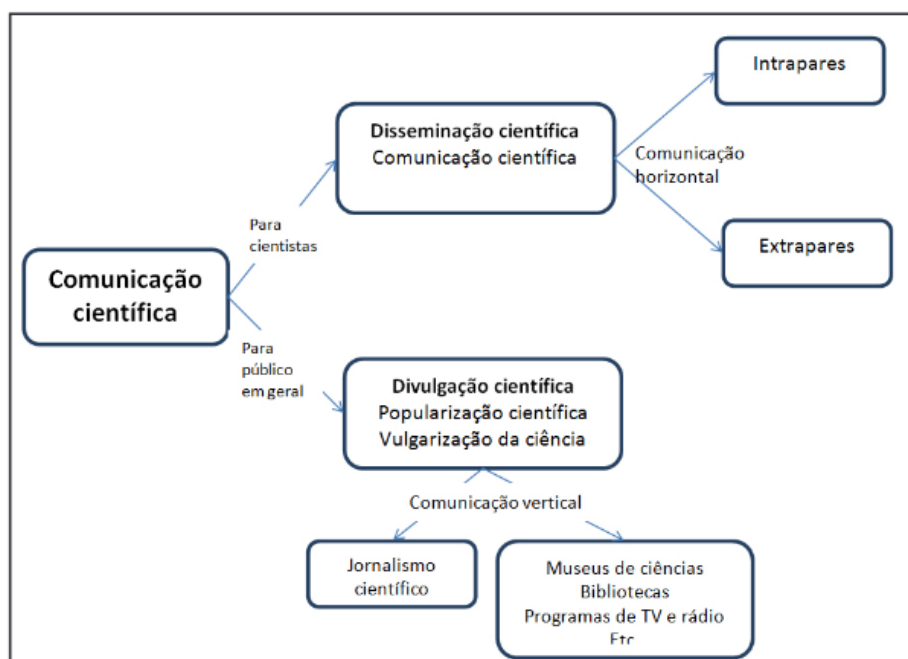
Isaac Epstein, engenheiro civil pela Universidade de São Paulo (USP), possui mestrado em filosofia e doutorado em ciências da comunicação pela mesma instituição de ensino. Tem dedicado anos de pesquisas e estudo sobre a epistemologia da pesquisa científica e a relação entre cientistas e jornalistas na construção da comunicação científica (CURY, 2003).

Sobre o discurso utilizado pela comunidade científica e o discurso que se aplica na divulgação desses conhecimentos científicos, Epstein (2005) afirma que esses se diferenciam quanto a linguagem e ao público a ser direcionado. Em relação a isso, Caribé (2011), em sua tese de doutorado, ao trazer a significância para os distintos termos da comunicação científica, os classificou de acordo com a comunicação feita para cientistas e a feita para a população.

Na figura 1 descrevemos um esquema categorizado por Caribé (2011) referente à compreensão da comunicação científica. Segundo a autora, esta é dividida em dois grandes grupos, aquele em que a ciência é destinada para os cientistas, estabelecendo uma comunicação horizontal, podendo ser *intra* (especialistas de uma mesma área) e *inter* (especialistas de áreas diferentes), fazendo parte desse grande grupo, as terminologias: disseminação científica e comunicação científica.

Já o outro grande grupo, destinado para o público em geral, estabelece uma comunicação vertical, acontecendo de especialistas para a população em geral, de forma mais clara. Fazem parte desse grupo as terminologias: DC, popularização científica e vulgarização da ciência, as quais podem acontecer desde espaços físicos, como museus, bibliotecas, como também na mídia, em programas de TV e rádio.

Figura 1. Esquema de comunicação científica proposto por Caribé.



Fonte: CARIBÉ (2011, p. 185)

A DC e a popularização da ciência são termos utilizados como sinônimos, como dizem Rendeiro e Gonçalves (2014), mas Caribé (2011) as diferenciam quanto a abordagem, como por exemplo, a popularização da ciência utiliza-se de meio comunicação em massa para se divulgar a ciência, enquanto a DC faz uso de qualquer meio de divulgação, como textos, atividades extracurriculares e entre outros.

Uma crítica que trazemos ao esquema proposto por Caribé, corresponde a intitulação da popularização da ciência como um meio de comunicação vertical. Ora, como visto anteriormente, a popularização vai além de um meio de comunicação, pois se constitui como um espaço de diálogo, construção de conhecimentos de forma mútua, entre cientistas e população, além de trazer e resguardar a valorização do simbolismo e contexto de vida das pessoas (GERMANO e KULESZA, 2007).

Sobre a função desempenhada pelo divulgador, Epstein (2005, p. 16) aborda que “o papel divulgador é o de criador e, ao mesmo tempo, de mediador. A cultura científica de uma sociedade depende em boa parte destes intermediários que fazem a ligação entre os pesquisadores e o público”. Ou seja, a importância de um divulgador está relacionada ao fato de sua comunicação permitir o relacionamento entre a linguagem científica e a linguagem popular, permitindo com que a população possa compreender o discurso científico (COELHO, 2021; EPSTEIN, 2005).

Sobre o conceito de DC, Epstein (2005) informa o seu caráter de “transposição da linguagem utilizada pelos cientistas para se comunicarem entre si,

para a linguagem natural que pode ser compreendida pelo público leigo” visto que ela é baseada no discurso, da mesma forma que a ciência (EPSTEIN, 2005, p. 16).

De acordo com o dicionário on-line Infopédia, transpor significa “passar para outro domínio ou a forma de linguagem; adaptação” (TRANPOR, 2022). Ou seja, a transposição mencionada por Epstein, significa que o ato de transpor a linguagem científica em uma linguagem popular, se refere ao fato de quebrar a ruptura de termos técnicos, por meio da adaptação da linguagem para uma melhor compreensão da ciência pela população (SANTANA, 2019).

Segundo Magalhães, Silva e Gonçalves (2012), a DC como um aporte para a educação científica muito se relaciona com os objetivos da Alfabetização Científica (AC), no qual segundo Chassot (2003), significa a possibilidade de compreensão do mundo natural, a partir da leitura do mesmo. Contudo, a leitura não garante que as pessoas conseguirão interpretar o meio e nem trazer sentido ao que é observado. Dessa forma, nada faz sentido ter a informação científica e o indivíduo não conseguir utilizá-la para interpretação de mundo.

O letramento científico é defendido na ideia de que este possibilita as pessoas a capacidade de se apropriar do conhecimento científico e interpretar o meio em que vive e saber se posicionar perante ele (MERAZZI e ROBAINA, 2021). Segundo Merazzi e Robaina, as habilidades desenvolvidas a partir do letramento científico são as seguintes: “ler e escrever; conectar e comunicar ideias; decodificar posições variantes; utilizar conceitos científicos; medir; observar, experimentar, decodificar; gravar e representar dados, e; questionar, argumentar, discutir.” (MERAZZI e ROBAINA, p. 12, 2021).

Quando se fala sobre os meios de se divulgar a ciência, para Epstein (1998), os meios de veiculação “podem ser programas de televisão e de rádio, livros de DC, livros didáticos, museus de ciência, seções especializadas em jornais de grande circulação, revistas especializadas em divulgação científica” (EPSTEIN, 1998, p. 181).

Contudo, apesar das inúmeras possibilidades que podem ser ofertadas por meio da DC e AC, a dificuldade em possibilitar uma abordagem clara para as pessoas, sobre ciências, é uma das problemáticas enfrentadas. Com isso, a utilização de recursos visuais e a linguagem utilizada pelos divulgadores, deve assumir um perfil destinado a uma população que não sabe ou pouco sabe sobre ciência.

Segundo Epstein (2005), os campos da linguística e semiótica são uns dos principais a serem adequados de forma correta para se divulgar ciência. A palavra semiótica diz respeito ao estudo dos signos, sendo esses construídos por elementos que desencadeiam algum significado para o indivíduo, sendo de caráter verbal e não verbal (SEMIÓTICA, 2022). Enquanto a linguística se caracteriza pelo estudo da linguagem humana, sendo essa, construída por meio de significados (LINGUÍSTICA, 2022). Relacionando com a ideia dos signos e linguagem de Vygotsky, a prática de DC por meio da semiótica e linguística, permitirá com que o conhecimento científico traga significância para a população, por meio do despertar dos signos da linguagem e materiais utilizados.

Logo, uma DC baseada em uma metodologia desorganizada, não baseada em uma linguagem clara e desfocada de seu público-alvo, pode resultar em uma comunicação deficiente, como foi visto em trabalhos realizados por Wildner et al (1993) e Araújo (1979). Deste modo, Epstein aborda de forma clara a necessidade de se discutir ciência resguardando o conhecimento popular, para facilitar a compreensão e apropriação da informação científica, sendo essa necessária para compreensão de mundo de forma crítica, possibilitando que a população possa utilizar desse conhecimento para lutar por suas causas sociais.

## **1.2 A escola como espaço de diálogo e construção do saber crítico**

Sabendo que a escola é um meio importante para se debater sobre ciência e sua contextualização, cabe ao professor como mediador do conhecimento em sala de aula, atuar como uma ponte entre o conhecimento e o aluno, assim, fazendo-o compreender que sua ação não deve ser baseada em transmissão de conhecimentos, mas, que o próprio estudante seja capaz de construí-los, de forma significativa e autônoma (BULGRAEN, 2010).

Segundo Ferreira e Muchen (2020) a contextualização para o ensino de Ciências, se refere a um princípio que direciona uma educação que instrua a pessoa uma melhor consciência dos conteúdos trazidos a partir da problematização de temáticas sociais, políticas, econômicas e culturais, assim, estimulando o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes. Desta forma, a contextualização rompe o paradigma de um currículo pragmático baseado em conceitos e resultados do conhecimento, se importando em situar o educando a partir dos diferentes conteúdos escolares para apropriação e aplicação desse conhecimento em seu

meio, para o interpretar e compreender. A partir dessa abordagem, encaramos a ideia de que o professor se encaixa como um agente importante na construção do conhecimento científico de seus estudantes, atuando como o principal mediador nesse processo.

Para que isso realmente aconteça, o professor deve se desprender de métodos arcaicos que nada contribuem para o desenvolvimento da criticidade. Segundo Bosi e Brasão (2020), a pedagogia tradicional dos anos 2000 não se enquadra mais na atualidade, isso porque os alunos não são mais vistos como folhas em branco, sem conhecimento e quem não tem a compartilhar saberes, dessa maneira, o aluno agora é o protagonista de sua própria aprendizagem, se valendo de seus conhecimentos prévios para a construção de novos saberes. Nessa concepção, a abordagem da pedagogia tradicional muito se distancia da abordagem da DC, enquanto uma promove um ser acrítico a outra possibilita o desenvolvimento da compreensão crítica de mundo, baseada no conhecimento científico e tecnológico.

A BNCC é um documento normativo que rege a educação básica da educação nacional brasileira, que tem como a finalidade prescrever os aportes necessários que devem ser desenvolvidos em cada segmento da educação básica (BRASIL, 2018). Segundo ela, a área de Ciências da Natureza para os AF, tem como um de seus objetivos, fazer com que as pessoas sejam capazes de:

debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos (BRASIL, p. 321, 2018).

Nessa perspectiva, desde o 6º ano do ensino fundamental, o indivíduo é levado a pensar em como o conhecimento científico está relacionado com o seu dia a dia, permitindo o desenvolvimento de sua autonomia, na forma de pensar e agir. Ou seja, não basta apenas o conhecimento, mas de que forma, o mesmo contribuirá para as ações do indivíduo (RODRIGUES e WEBER, 2021).

Ainda nos AF, a BNCC assume o compromisso com o cidadão no que diz respeito ao letramento científico, a necessidade de se conhecer sobre ciência e para além disso, a capacidade de interpretar os fatos diários. Dessa forma, a DC, seja por meio de textos de DC ou de outras atividades que a envolva, permite o letramento científico dos indivíduos e pode ser uma das aliadas aos professores nesse processo (CARDOSO e PEREIRA, 2020).

Quando se fala da área de Ciências Exatas e da Natureza para o EM, proposta pela BNCC, a mesma supõe que:

poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, ler e interpretar rótulos de alimentos etc.). Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica – em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer-se com o letramento científico da população (BRASIL, 2018, p. 547).

Em um estudo realizado por Silva e Stuchi (2017), com professores do EM, em uma região do interior do estado da Bahia, no Brasil, um dos problemas mais pertinentes encontrados no ensino é a dificuldade que os docentes apresentam em relacionar o conteúdo estudado com a realidade de seus estudantes.

Para que os professores possam lidar com as dificuldades encontradas nos assuntos relacionados às áreas das Ciências e Biologia, vem sendo utilizadas diferentes metodologias educacionais pelos professores que ministram estas disciplinas, a fim de uma melhor abordagem para com os estudantes, como utilização de sites educacionais, mapas mentais e conceituais, modelos com simulações e aprendizagens baseadas em projetos. Acredita-se que estes meios de promoção do ensino, possibilitem ao professor contextualizar os assuntos retratados em sala de aula (LEITE, 2021).

Seguindo a ideia de meios que potencializam o ensino de Ciências e Biologia, o método “aprendizagem investigativa”, proposto por John Dewey (1859-1952) é uma abordagem de ensino que busca relacionar as atividades dos conteúdos de Ciências em sala de aula com a realidade de vida de cada estudante, fazendo com que entendam e se tornem capazes de relacioná-los com o seu cotidiano (BATISTA e SILVA, 2018).

A construção de métodos e ferramentas que propiciam o desenvolvimento de um ensino contextualizado vem sendo construído ao longo dos anos no Brasil desde as reformas curriculares. Durante um período de reformas curriculares entre 1950 e 1980 no Brasil, o Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura (IBCEC) produziu o projeto sobre iniciação científica o qual desenvolvia instrumentos atribuídos ao ensino de Física, Química e Biologia, para os estudantes da escola primária e secundária (SILVA-BATISTA e MORAES, 2019).

Além desse Instituto, a Fundação para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) e o Projeto Nacional para a Melhoria de Ensino de Ciências (PREMEN) também foram valiosos, no que diz respeito à produção de ferramentas educacionais no Brasil (BATISTA e SILVA, 2018). Segundo Santos e Araújo (2021),



as ferramentas educacionais, como metodologias de ensino, recursos visuais e entre outros, favorecem o processo de ensino e aprendizagem de professores e estudantes, pois se consolidam como ferramentas pedagógicas que proporcionam aulas diferenciadas e significativas.

Passados dez anos, em 1990, no Brasil, houve um outro marco na mudança curricular no Ensino de Ciências, no qual os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) adotaram a AC como um dos princípios pedagógicos para que os estudantes pudessem construir a compreensão do mundo sob a visão científica e tecnológica (BRASIL, 1998, P. 62; BATISTA e SILVA, 2018).

Em 2017, em substituição aos PCN, o Ministério da Educação (MEC) postulou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como proposta de currículo para o Ensino Fundamental, a qual tem como fundamentação

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas (Brasil, 2017, p.9).

Atendendo as ideias dos PCN, a problematização do ensino promove nos estudantes a criatividade e a criticidade a partir da contextualização do Ensino de Ciências, pois é uma estratégia didática de ensino utilizada pelos professores visando o fomento de conhecimentos aos estudantes de forma que não sejam mais um reservatório de informações, mas que sejam participantes ativos no processo de aprendizagem, sendo o professor o mediador, a peça fundamental, para fornecer aos estudantes condições necessárias para problematização dos assuntos estudados (BATISTA e SILVA, 2018).

Além do mais, a problematização é um meio de promoção de criatividade, criticidade, AC por meio da democratização do saber técnico e científico, proporcionando uma ciência de fácil acesso e compreensão sobre seus impactos sociais e naturais (SOUZA e ROCHA, 2017). Dessa maneira, a problematização é uma estratégia de ensino que pode promover a AC dentro de sala de aula, permitindo o desenvolvimento de um indivíduo criativo e crítico, sendo capaz de compreender o mundo a sua volta (SASSERON, 2015). Assim, é possível propor a sua utilização em sala de aula por professores de Ciências e Biologia no Brasil.

A necessidade de se investir na formação de professores a partir da problematização com a utilização da DC como ferramenta de ensino, está alinhada também com as Diretrizes Curriculares Nacional (DCN), que reafirma a formação docente por competência, a necessidade da intensificação dos vínculos entre as

instituições formadoras e a realidade escolar desde o início dos cursos de formação e a implementação de um sistema de avaliação de cursos, e de certificação competências dos docentes, com base na nova BNCC (BRASIL, 2019).

Segundo Yacoubian (2020), a DC pode se estender para além dos espaços de mídia, como os espaços escolares. Segundo o autor, as práticas de DC desenvolvidas dentro do espaço escolar tem contribuído de forma positiva para a educação científica dos estudantes, além de oportunizar a esses o contato com as questões sociocientíficas, possibilitando uma aproximação entre a ciência e o contexto de vida dos estudantes.

### **1.3 A divulgação científica como proposta de ensino crítico de Ciências e Biologia**

Neste tópico, se pretende compreender de que forma a DC está inserida dentro da proposta curricular da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como, de que forma a DC, baseada nos princípios da BNCC, pode potencializar o ensino de Ciências e Biologia, na educação básica de ensino.

#### **1.3.1 Construção de relações: Base Nacional Comum Curricular e a divulgação científica.**

A ciência, a cada dia criando credibilidade na sociedade começou a adentrar outros espaços, como por exemplo os currículos escolares, no período do século XIX. Assim como aborda Reis (2007), a chegada da família Real no Brasil durante esse mesmo século, possibilitou o avanço científico e, conseqüentemente, o desenvolvimento da cultura científica no país, como por exemplo, as primeiras escolas de nível superior. Apesar das grandes contribuições de Dom Pedro II (1825-1891) a favor da ciência, o ensino de Ciências era uma realidade distante do currículo educacional nessa época (ALMEIDA JÚNIOR, 1979).

Segundo Krasilchik (1980), somente em 1930, quando iniciou-se um processo de renovação curricular no Brasil, que a ciência ganhou vez no discurso educacional do país como criação de kits de experimentos em 1950, centros de ensino de ciências em 1960, tendo seu grande salto no ano de 1970, quando se iniciou o investimento na pesquisa da educação em ciências no país, baseado em uma forte motivação política, fundamentada no cenário de dualidade internacional criado após a 2ª guerra mundial (KRASILCHIK, 1980; SANTOS, 2007).

A criação da Constituição da República Federativa do Brasil, em 1988, prevê em seu artigo 210, um currículo que servisse como base para toda a educação brasileira. Em 1996, se tem a aprovação da LDB, que em seu artigo 26, consolida a utilização da Base Nacional Comum (BNC) para a educação básica (BRASIL, 2022).

Em 28 de março de 2008 foi realizada a primeira Conferência Nacional de Educação (CONAE), com a presença de especialistas para se debater a Educação Básica, dentre os seus debates, a base comum para todos os segmentos da educação básica. Passados 6 anos, em 17 de junho de 2015, com o I Seminário Interinstitucional para elaboração da BNC, foi consolidado a portaria n. 592, que intitula a Comissão de Especialistas que participarão da execução da proposta da BNCC (BRASIL, 2022).

Ainda no ano de 2015, no mês de setembro, se têm a primeira versão da BNCC que é disponibilizada para toda a comunidade. No dia 3 de maio, após ajustes – aqui vale frisar que esses ajustes trouxeram profundas modificações para o documento original e não foram amplamente debatidos na sociedade -, se obteve a 2ª versão da BNCC. Em março de 2018, a BNCC para educação infantil e ensino fundamental foi consolidada e no dia 14 de dezembro de 2018, no qual o ministro da Educação homologou o documento para o EM (BRASIL, 2022).

A BNCC, para os AF da educação básica afirma que “é importante fortalecer a autonomia desses adolescentes, oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação” (BRASIL, 2018, p. 60).

Sobre o EM, a BNCC, propõe algo parecido se comparado com os AF, visto que é o segmento que dará prosseguimento aos estudos do último ano da educação básica. Segundo a BNCC, a proposta didática para o EM, deve-se basear em:

adotar uma noção ampliada e plural de juventude, entendida como diversa, dinâmica e participante ativa do processo de formação que deve garantir sua inserção autônoma e crítica no mundo. [...] contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis (BRASIL, 2018, p. 463).

Dessa maneira, pode-se observar os termos que se repetem, quando se fala dos objetivos de autonomia e criticidade. A autonomia é baseada nos conhecimentos construídos pelo próprio estudante através das propostas didáticas levantadas pelos professores, sendo através dessa autonomia, a possibilidade da

percepção de mundo e desenvolvimento de sua visão crítica, acerca das coisas que o cerca (ALVES, OLIVEIRA e MELO, 2022).

Sobre a proposta curricular da BNCC para o ensino de Ciências dos AF e o ensino de Biologia, ambos incluídos dentro da área de Ciências da Natureza, podemos analisar de forma mais precisa sobre a relação desse currículo com a DC para o ensino dessas duas disciplinas.

Quanto a área de Ciências da Natureza para os AF, temos as seguintes competências, que se alinham a proposta de DC:

- Competência 2: Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza.
- Competência 3: Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
- Competência 5: Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

Sobre as competências 2 e 3, o sentido de compreensão dos termos e conceitos científicos para o entendimento da natureza, muito se alinha com o que diz Chassot (2003), sobre a proposta de ser alfabetizado cientificamente, que diz respeito a “saber ler a linguagem na qual está escrita a natureza” (CHASSOT, 2003, p. 105).

A educação científica talvez seja um caminho para acabar com a exclusão social de indivíduos em uma sociedade científica e tecnológica. Ora, a AC é prévia à construção de uma cultura científica, isso significa que quando se dá a educação científica por meio da AC, o indivíduo está apto a participar de forma consciente e se sentir pertencente a cultura da sociedade a qual está inserido (OLIVEIRA, 2013).

A ideia da educação científica proposta na BNCC para a prática pedagógica do professor é para que seja quebrado o paradigma de que “os alunos veem a ciência como trabalho escolar ou uma matéria escolar, não como uma maneira de entender suas próprias experiências” (VAN AALSVOORT, 2004, p. 1152 apud SILVA, 2022).

Com isso, a BNCC foca no sentido de que os estudantes para além dos conceitos científicos aprendidos durante as aulas de ciência, possam compreender e saber lidar com questões científicas de sua cultura, desta forma como propõe Córdula e Nascimento (2018) em sua ideia sobre educação através da Ciência.

Ainda sobre a competência 2 e, incluindo a competência 5 da Ciências da Natureza para os AF, analisamos a proposta de aplicação da autonomia de um indivíduo que é gerada por meio do conhecimento científico construído, como defende Rocha (2012), no qual, a pessoa se dispõe desses conhecimentos para aplica-los em seu cotidiano, se posicionando de forma crítica e autônoma (ZISMANN, 2020).

De acordo com Marques e Fraguas (2021), a escola deve assumir a responsabilidade de ser um local de reflexões críticas e de instigar questionamentos para obtenção do conhecimento crítico, dessa forma possibilitando um estudante capaz de construir hipóteses de defender suas ideias baseadas no conhecimento científico, a partir de sua autonomia e criticidade.

Quanto ao EM, das 3 competências, a terceira se enquadra dentro dos objetivos da DC, sendo ela:

- Competência 3: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)

Nessa perspectiva, podemos observar que no EM, além da utilização do conhecimento científico para interpretação das situações diárias, há a inserção do indivíduo em seu contexto, assim como defende Albagli (1996), o conhecimento científico sendo parte do indivíduo, o permitirá a possibilidade de participar de debates e decisões que envolvam questões de políticas públicas, por meio do acesso democrático.

### 1.3.2 Divulgação científica aplicada ao ensino de Biologia

Educadores, cientistas e jornalistas, veem a necessidade da inserção dos assuntos científicos cada vez mais na sociedade, visto que a ciência é um valor democrático de uma população (ROCHA, 2012). Essa necessidade da ciência

próxima da população, corresponde ao seu valor cultural, por fazer parte da sociedade, e dessa maneira, deve pertencer a todos o conhecimento científico, a fim de que possam compreender o mundo que os cerca (ROCHA, 2012).

A aproximação da ciência da sociedade se deve ao fato da ruptura do conhecimento científico dos espaços predominado por especialistas – a classe minoritária da sociedade – adentrando nos locais onde a ciência era entendida como inalcançáveis, como nas praças, nas casas, nas conversas diárias, entre outros. Essa proximidade possibilita o desenvolvimento do conhecimento das pessoas para o exercício de sua cidadania, baseado nos conhecimentos científicos e tecnológicos, transformando sua forma de pensar criticamente e capaz de se posicionar de forma autônoma no meio em que vive (PADRÃO, 2019).

Para Yacoubian (2020), a sala de aula se torna um local ideal e necessário para se discutir sobre a ciência, possibilitando aos estudantes ao longo da educação básica o desenvolvimento do pensamento crítico, para exercer sua cidadania com consciência. A ciência a ser debatida no espaço escolar não se refere apenas ao componente curricular, mas é necessário espaço para debates e discussões, sendo a DC, uma das melhores maneiras de promover esse momento, visto que carrega discussões sobre questões científicas (GOMES, PENNA e ARROIO, 2020).

Dessa maneira, a DC na proposta didática de ensino, muito se alinha com as necessidades a serem desenvolvidas no âmbito da educação básica, como aponta a BNCC, para o desenvolvimento de um indivíduo capaz de interpretar o mundo em que vive, a partir do conhecimento científico e dos recursos disponibilizados pela ciência (BRASIL, 2018).

Dentre as contribuições da DC, destaca-se a compreensão do mundo e dos fatos científicos que acontecem diariamente, além de permitir o desenvolvimento do pensamento, leitura e escrita científica por parte dos estudantes (MIRSHOKOOHI, 2016).

Segundo o pesquisador Rocha (2012), as atividades de DC alinhadas com as propostas pedagógicas dos professores, contribuem de forma significativa levando informações científicas para os estudantes, permitindo a contextualização do ensino com o cotidiano do aluno, assim, garantindo um ensino mais significativo.

Lima e Giordan (2018), descrevem sobre ferramentas e métodos de ensino que o professor utiliza em suas aulas, sendo o livro didático quase que exclusivamente o recurso didático utilizado pelo professor em sua proposta de

ensino. Entretanto, os mesmos autores alegam o uso da DC como um recurso didático potencial no ensino.

Ainda segundo Lima e Giordan (2018), a DC não seria um recurso que se adequa as necessidades do ensino, como acontece com o uso dos livros didáticos ao longo do ano letivo, para além disso, a DC é um recurso de comunicação social que dependendo do seu estilo, como recursos voltados para crianças, adolescentes, jovens e adultos, poderá mediar a comunicação científica com os sujeitos a qual está direcionada.

Assim, a DC se torna uma ferramenta que pode auxiliar na proposta pedagógica do professor como meio de fomentar informações pertinentes da atualidade que podem agregar em uma melhor compreensão do conteúdo, desde que sejam selecionados e utilizados de acordo com o público que está sendo tralhado. Logo, o uso da DC nas aulas, não está relacionada como um suporte escolar, que tem como finalidade incrementar o ensino do livro didático, o que infelizmente acontece na visão de muitos estudantes e educadores. Contudo, a DC deve ser entendida como um aporte de comunicação social que para além do ato de educar, tem o objetivo de informar, problematizar e gerar discussões em torno da temática levantada (LIMA e GIORDAN, 2017).

Dessa forma, compreende-se a DC como um recurso que deve ser adaptado para o ensino formal, tendo em mente que os recursos de DC estão voltados para consumidores que não são estudantes, mas para os consumidores de jornais, revistas, produções cinematográficas e entre outros. Com isso, a DC para a sala de aula deve assumir um caráter pedagógico, necessário ser adaptado de acordo com a proposta didática do professor (LIMA e GIORDAN, 2018). Deste modo, entende-se que a DC por mais que seja adaptada para uma finalidade pedagógica nas aulas de professores, a mesma, não perde o seu caráter informativo social, baseada no discurso comunicativo científico, proporcionando a aproximação da ciência dos estudantes.

Por seu caráter informativo e a aproximação da ciência dos estudantes, a DC diz respeito a melhor compreensão dos conhecimentos científicos com seu cotidiano, dessa forma é notório o desenvolvimento dos discentes na apresentação de uma linguagem mais clara e sólida, reflexiva e informado sobre os assuntos diários (CARVALHO, ARAUJO e GONÇALVES, 2021).

Obviamente, a DC permite aos docentes explorarem outros locais de ensino, não utilizando somente dos espaços formais de ensino, como a própria sala de aula,

mas como os locais não-formais de ensino, sendo eles, parques, zoológicos, museus e entre outros (DOS SANTOS, 2019).

Infelizmente, muitas escolas estão despreparadas para o uso da DC. Segundo Andrade (2016), as escolas possuem disciplinas sem contexto com a DC, professores sem capacitação para se apropriar das atividades de DC e até mesmo, uma visão errônea do que vem a ser o conhecimento e a DC. Dessa maneira, há uma contribuição para a manutenção da desigualdade encontrada no mundo, visto que o conhecimento que é desenvolvido e utilizado pelas pessoas é uma das principais maneiras de se combater a desigualdade, sendo a escola um local de resistir essas inconsistências (ALMEIDA, SALCES e FERNANDES, 2021).

Tratando-se do ensino de Ciências e Biologia, um de seus objetivos é embasado no desenvolvimento de um indivíduo crítico, como afirma Vieira (2019), que no caso, dependerá da metodologia didática do professor, visto que é o mediador do conhecimento.

Com isso, observamos a importância do papel do professor na condução de sua prática pedagógica ao uso da DC, pois eles são os mediadores que vão possibilitar a inspiração de seus discentes pelo conhecimento científico, relacionando com o contexto em que os seus estudantes estão inseridos e até mesmo com a sua lógica sobre a papel da educação na sociedade e em sua vida (ROCHA, 2018).

O artigo 62, da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), informa a obrigação que o Distrito Federal, Estado e Município na promoção de ações de formação continuada e capacitação de professores da educação. Segundo Júnior e Cavaignac (2018), entende-se o processo de formação de professores como um conjunto de relações que vão desde aos interesses pessoais, até suas experiências profissionais vivenciados ao longo da trajetória docente.

Em 1980, foi início da quebra do paradigma da formação de professores tecnicistas, os quais começaram a compreender melhor e dar mais significância a formação continuada, baseada em um perfil sócio-histórico, permitindo com que a formação pudesse preparar professores que dominassem e compreendessem a realidade de vida em que eles e seus estudantes estão inseridos (FREITAS, 2002).

Tratando-se da necessidade da formação continuada, os professores conseguem expelir suas vitórias, anseios, as dificuldades encontradas durante o percurso pedagógico e isso possibilita uma maior dialogicidade entre docentes,



construção de novos olhares, refletindo posteriormente em sua práxis (NOGUEIRA e BORGES, 2020).

De acordo com o documento da BNCC, para alinhar a formação de professores a seu critério:

a ação nacional será crucial nessa iniciativa, já que se trata da esfera que responde pela regulação do ensino superior, nível no qual se prepara grande parte desses profissionais. Diante das evidências sobre a relevância dos professores e demais membros da equipe escolar para o sucesso dos alunos, essa é uma ação fundamental para a implementação eficaz da BNCC (BRASIL, 2017, p. 21).

A BNCC trouxe várias mudanças na educação básica do Brasil e é necessário que o docente reconheça essas mudanças que possam ser aplicadas de forma significativa em sua prática docente, permitindo com que os conteúdos científicos sejam aproximados do dia a dia dos estudantes (ALBINO e SILVA, 2019).

Para Padrão (2019), a DC tem uma notória função educativa, que pode ser utilizado na educação formal com o intuito de incentivar aos estudantes pelo conhecimento científico produzidas na atualidade. O professor ao assumir o seu papel de educador científico, pode se comportar de forma satisfatória a possibilitar o desenvolvimento do conhecimento de seus estudantes, visto que, muitas das vezes as atividades escolares não trabalham o senso crítico de seus estudantes (VIEIRA, 2019).

#### 1.4 A relação entre a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky e a importância da mediação de Freire no uso da divulgação científica no espaço escolar.

Nosso trabalho está sendo desenvolvido segundo as ideias de Vygotsky, relacionando a Teoria sociointeracionista, como aporte para aprendizagem significativa dos estudantes, junto com a mediação pedagógica de Paulo Freire, seguindo a lógica de que o professor é o principal mediador desse processo de construção do conhecimento.

Levy Vygotsky, nascido em 1896 em Orsha, na Rússia, em sua teoria sociointeracionista, defende que a aprendizagem ocorre por meio da interação e não um mero resultado da interação. Ou seja, a interação se fundamenta como o próprio processo de aprendizagem do indivíduo (VYGOTSKY, 1998).

Apesar dos estudos de Vygotsky terem sido realizados com crianças, o mesmo acontece ao longo da vida, pois a aprendizagem acontece de forma constante através da dialogicidade, das vivências e experiências diárias, do

compartilhamento das informações (ROZENO e SIQUEIRA, 2011). Ou seja, a interação acontece desde o nosso nascimento.

Para esse filósofo, o indivíduo é formado pela cultura e a linguagem que o cerca, por isso, o seu contexto social e histórico se tornam fundamentais para a mediação da construção de seus conhecimentos (VYGOTSKY, 1998). Para ele, a história do desenvolvimento das funções psicológicas superiores seria impossível sem um estudo de sua pré-história, de suas raízes biológicas, e de seu arranjo orgânico. As raízes do desenvolvimento são de duas formas fundamentais, culturais, de comportamento, surge durante a infância: o uso de instrumentos e a fala humana. Isso, por si só coloca a infância no centro da pré-história e do desenvolvimento cultural (VYGOTSKYV, 1998, p.61).

Nessa perspectiva, a cultura em que o indivíduo está inserido, seja suas tradições, costumes, linguagem e entre outros, interfere em seu comportamento, da mesma forma em que ele interage com tudo aquilo que está a sua volta (OLIVEIRA e STOLTZ, 2010).

É através dessa ideia que Vygotsky fala sobre os instrumentos e símbolos que estão dispostos na construção da aprendizagem do indivíduo. No caso, os instrumentos se referem ao uso de objetos que auxiliam para a aprendizagem, como por exemplo, uma moto utilizada para aprender a pilotar. Já os símbolos, é a representação cultural do indivíduo, como por exemplo, a língua.

Falando em linguagem, oral verbal ou escrita, é através da mesma que podemos expressar nossos conhecimentos e acessá-los em nós mesmos. Segundo Vygotsky, é impossível permitir com que o pensamento seja transferido ou seja, é incapaz de que o conhecimento do outro seja idêntico ao seu, pois ambos possuem contextos de vida diferentes, bem como, adquirem o conhecimento de formas distintas (VYGOTSKY, 2005).

Para Vygotsky (1991), o aprendizado começa muito antes das vivências escolares. Isso nos faz entender que, antes das nossas vivências na escola, construímos aprendizados por meio das vivências e experiências de vida. Isto é, no socio-interacionismo de Vygotsky, é por meio da interação social do indivíduo, que o vai fazer pensar e agir de distintas formas e permitirá ao mesmo, a conquista da fala, em expor seu conhecimento (OLIVEIRA e STOLTZ, 2010).

Sobre a construção da linguagem como recurso comunicativo entre um indivíduo e outro, o intercâmbio social, segundo Almeida et al (2021), permite com que a pessoa expresse suas intenções, desejos e pensamentos por meio da

comunicação para com o outro, através da linguagem ora falada, escrita ou corporal. Corroborando com esse pensamento, segundo Oliveira (2006):

A principal função é a de intercâmbio social: é para se comunicar com seus semelhantes que o homem cria e utiliza os sistemas de linguagem. Essa função de comunicação com os outros é bem visível no bebê que está começando a aprender a falar: ele não sabe ainda articular palavras, nem é capaz de compreender o significado preciso das palavras utilizadas pelos adultos, mas consegue comunicar seus desejos estados emocionais aos outros através de sons, gestos e expressões. É a necessidade de comunicação que impulsiona, inicialmente, o desenvolvimento da linguagem. (p. 42).

A partir do contexto percorrido até o momento em que a linguagem contribui para a interação social e a aprendizagem do indivíduo por meio de seu contexto histórico social, Vygotsky caracteriza o que vem a ser a Zona de Distanciamento Proximal (ZDP). Para ele, a ZDP é a distância entre a Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) e a Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDPT). A ZDR se caracteriza como o conhecimento que o indivíduo possui antes de suas relações escolares, enquanto a ZDPT é a construção de um novo conhecimento a partir de suas aprendizagens já possuídas (desenvolvimento real) (VYGOTSKY, 1998).

Levando para o contexto educacional, a ZDP pode ser compreendida como a capacidade intelectual que o estudante pode desenvolver, através dos recursos do ensino, utilizados para potencializar a sua aprendizagem, permitindo com que o estudante possa relacionar o que ora foi aprendido em sala e aplicar em seu contexto social (BOTELHO, 2016).

Com isso, acredita-se que o estudante ao utilizar o conhecimento que ora fora aprendido com a ajuda de alguma outra pessoa (ZDR), será capaz, de sozinho, resolver as problemáticas de seu contexto social, obtendo soluções de forma autônoma, sem a necessidade da ajuda de terceiros, assim, potencializando o seu ZDPT (RUBEGA, 2013).

De acordo com Vygotsky (2001), não se deve separar o conhecimento científico aprendido na escola, dos que são aprendidos em casa, isso se explica com base na relação que existe entre ambos, em outras palavras, o significado que o estudante trará para os conteúdos estudados, será baseado em sua história social.

Dessa forma, compreendemos que os significados gerados por meio de suas vivências, frutos de sua observação, manuseamento e relação com o outro, permitirá que o conhecimento aprendido na escola, façam sentido por meio da contextualização histórico-social (SILVA D., 2017).

É notório que nem o saber científico e nem o saber cultural se sobressairá um em relação ao outro. Segundo Vygotsky o saber se realiza através da “formação de um sistema de conceitos, baseado em determinadas relações recíprocas de generalidade, e que tal tomada de consciência dos conceitos os torna arbitrários” (VIGOTSKI, 2001, p.295).

Na perspectiva da mediação e do uso dos instrumentos e símbolos utilizados ao longo do socio-interacionismo do indivíduo – já citados mais a cima – os instrumentos são utilizados como ferramentas da mediação para a aprendizagem do indivíduo e os símbolos, como recursos que podem ser despertados no processo de aprendizagem do indivíduo, por meio da significância de suas vivências socioculturais em sua aprendizagem (ALMEIDA et al, 2021).

Pode-se observar que a mediação proposta por Vygotsky, obtém o intuito de compreender de que forma o indivíduo consegue alcançar as suas funções psicológicas superiores, por meio da utilização dos instrumentos e símbolos através de seu contexto histórico e social. Para além disso, o contexto que se almeja discutir neste tópico, se trata de uma mediação que para além da compreensão da relação do indivíduo e os instrumentos de mediação e o alcance da sua aprendizagem por meio da simbologia, seja discutido a intervenção do indivíduo em seu contexto social por meio da aprendizagem crítica.

Segundo a ideia defendida por Vygotsky é de que o professor é o indivíduo que organiza, administra, regula e controla o meio educativo com seus estudantes, assim, estabelecendo uma visão dialética do docente. Nessa perspectiva do professor como um ser mediador do conhecimento, Vygotsky o defende a prática do docente como uma mediação simbólica, no qual a linguagem utilizada pelo mesmo utilizada no processo de mediação semiótica nos espaços de ensino. Nessa ideia de Vygotsky, compreende-se que a aprendizagem baseada na leitura crítica do mundo em que vive para que possa construir um indivíduo pensador-crítico é de grande valia para a construção de um cidadão capaz de se posicionar em seu contexto social (TEXEIRA e BARCA, 2019).

Logo, o socio-interacionismo aplicado como uma proposta didática:

pressupõe práticas educativas diferenciadas que impreterivelmente trazem dinamismo, mobilidade, ludicidade e estímulos à cognição (...) utilizar ferramentas tecnológicas e estratégias de ensino que movam os educandos e os levem à indagação, à experimentação, a adaptações ao meio e assimilação do novo. O aluno precisa sentir-se convidado a participar ativamente do processo ensino-aprendizagem de maneira crítica e transformadora (OLIVEIRA, 2014, p. 49).

Quando se trata do ensino de Ciências, as ideias desenvolvidas por Vygotsky, muito têm a contribuir para a promoção da educação científica e possibilitar o desenvolvimento crítico dos estudantes. A importância do ensino de Ciências corresponde ao seu papel de despertar nos estudantes a curiosidade, além da produção de novos conhecimentos a partir dos conhecimentos pré-existentes (SOUSA, E., 2021).

Dessa maneira, a aproximação entre o conhecimento real dos estudantes com os novos conhecimentos científicos obtidos, permitirão que esses indivíduos sejam capazes de interpretar o mundo em que vivem, a partir da visão crítica de mundo, ressignificando aprendizagens e decodificando vivências e conceitos (OLIVEIRA e EPOGLOU, 2019).

Conforme mencionado anteriormente, entende-se que ser alfabetizado cientificamente é “saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”(Chassot, 2003). Isso também é uma prática de aprendizagem contínua, ao longo da vida estamos aprendendo sobre ciência e aplicando esse conhecimento científico em nossas situações diárias.

Com isso, Lorenzetti e Delizoicov (2001), defendem a ideia de que ao passo em que o indivíduo for aprendendo mais sobre ciência, irá trazendo significados aos símbolos estabelecidos em um dado momento da vida, permitindo uma maior compreensão de mundo, criando novos conceitos, através da descodificação de conceitos já estabelecidos e ao mesmo tempo criando novos códigos, tornando-se uma prática contínua de aprendizados.

Quando se fala na construção de significados, o professor atuando como o mediador do conhecimento, muito tem a contribuir na aprendizagem de seus estudantes. Dessa forma, muito se tem se discutido o papel do professor como mediador do conhecimento. Segundo Teixeira e Barca (2019, p. 75), o professor é “o organizador, administrador do meio educativo, o regulador e controlador da interação do meio educativo com cada aluno”.

Desse modo, o professor não atua somente como o indivíduo que leva a informação até ao outro, mas que aquele que antes mesmo de mediar, sente a necessidade de uma preparação dos instrumentos que serão utilizados para construção da aprendizagem dos estudantes, bem como o agente que irá intervir em todas as situações ao longo desse processo . Desta maneira, compreende-se que os instrumentos são os mediadores do conhecimento, não o professor, pois ele é um ser humano consciente. Porém, é por meio da mediação simbólica do professor,

através da linguagem utilizada, que se atingirá a mediação semiótica dos assuntos sociais no mundo em que o indivíduo se faz parte (TEIXEIRA e BARCA, 2019).

Com isso, muito se deve investir na formação de professor, seja ele pedagogo ou não, pois todos devem se apropriar dos conhecimentos técnicos e científicos para que a mediação do ensino seja capaz de despertar nos indivíduos a criticidade. Sobre a formação do professor, Vygotsky aborda que:

[...] se um professor desejar ser um pedagogo cientificamente formado, vai ter de aprender muito. Antes se desejava apenas que conhecesse sua matéria e o programa e que soubesse dar alguns gritos em sala de aula ante um caso difícil. Hoje a pedagogia se transformou em uma arte verdadeira e complexa, com uma base científica. Portanto, exige-se do professor um elevado conhecimento da matéria e da técnica de seu trabalho. (VIGOTSKI, L. S. 2003, p. 300).

A formação profissional de um educando muito influencia a mediação do conhecimento dos estudantes de forma com que eles sejam capazes de decodificar os códigos criados ao longo da construção de seu perfil, baseado em seu contexto histórico-social, permitindo com que o mesmo seja capaz de identificar problemas, propor soluções e as executá-las (TEIXEIRA e BARCA, 2019).

A necessidade de se investir na formação de professores a partir da estratégia do ensino investigativo com a utilização da DC como ferramenta de ensino, está alinhada diretamente com as perspectivas da BNCC, que reafirma a formação docente por competência, a necessidade da intensificação dos vínculos entre as instituições formadoras e a realidade escolar desde o início dos cursos de formação e a implementação de um sistema de avaliação de cursos, e de certificação competências dos docentes (BRASIL, 2018).

Para enfrentarmos essa problemática trazida por muitos professores de Ciências e Biologia, atuantes em sua profissão, trazemos como proposta de solução a formação continuada dada por direito pela Lei das Diretrizes e Bases da Educação (LDBE) – Lei nº 9.394/96, pois esse meio permite aos professores, novas ferramentas de ensino ao longo de sua profissão (GISI e EYNG, 2013). Levando em consideração que a BNCC mostra ser essencial buscar um meio de produzir um ensino contextualizado, a DC se torna um meio promissor, na formação continuada de docentes para o auxílio no ensino de Ciências e Biologia.

Diante do exposto, identificamos a necessidade de elaborar oficinas pedagógicas, como um suporte para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia. Com esta dissertação, acreditamos em proporcionar uma formação continuada aos professores, agregando conhecimento referente a utilização de estratégias do ensino investigativo nas aulas de Ciências e Biologia,

favorecendo uma didática que proporcione o desenvolvimento da criatividade e criticidade de seus alunos. Além disso, as ações desta pesquisa estão alinhadas com as normativas da BNCC e podem contribuir com a proposta de expansão e interiorização do ensino contidas no REUNI.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Identificar de que forma a divulgação científica pode contribuir com a formação continuada de professores de Ciências e Biologia.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o perfil dos professores de Ciências do Ensino Fundamental II e de Biologia do Ensino Médio da rede pública de diferentes regiões do Brasil, acerca de seus conhecimentos sobre a divulgação científica e trajetória docente;
- Identificar os temas mais desafiadores na área de Ciências e Biologia para professores do Ensino Fundamental II e biologia do Ensino Médio da rede pública da região do Maciço de Baturité-CE;
- Planejar e desenvolver um workshop composto por oficinas pedagógicas com temáticas identificadas utilizando meios de divulgação científica
- Analisar as contribuições do workshop para a sensibilização dos professores sobre a importância da divulgação científica para impactar a sua prática docente.



### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

A sociedade está em constante mudança, dentre elas o campo educacional. Dessa forma é importante reorganizar os currículos escolares bem como suas metodologias de ensino, tendo em vista que os estudantes também estão mudando de acordo com o processo de globalização. Dessa maneira, os estudantes não são mais vistos como um agente passivo do processo de ensino-aprendizagem, mas um sujeito ativo que promove a construção de seu conhecimento. Assim, a contextualização mediada a partir da prática pedagógica é necessária para promoção da aprendizagem (ALBUQUERQUE, 2019).

Para Beier et al. (2017), as metodologias ativas orientam os alunos como elementos centrais no processo de ensino-aprendizagem, pois as atividades permitem com que os estudantes sejam participantes ativos e o professor surge como um orientador, mediador do ensino.

A problematização é a estratégia principal do ensino-aprendizagem das metodologias ativas. Segundo os autores Silva, Miguel e Teixeira (2021), a problematização

possibilita o processo de ensino/aprendizagem, centrado nos estudantes, tornando-os mais ativos, independentes, criativos, pensadores críticos, cooperativos, capazes de avaliarem os seus progressos, com desenvolvimento de boa capacidade de comunicação, bom relacionamento interpessoal, hábitos e técnicas para continuar aprendem do ao longo da vida de maneira interdisciplinar (p.81)

Nessa seção serão discutidas as principais ideias que embasam o desenvolvimento do trabalho, como a AC, ensino investigativo e abordagem CienciArte.

#### 3.1 Alfabetização Científica

O termo AC toma uma certa proporção quanto ao seu uso devido ao fato da pluralidade de significados que podem surgir. O trabalho de revisão bibliográfica de Sasseron e Carvalho (2011), muito contribuiu para a discussão dessa temática deste tópico de AC.

Segundo as autoras na nossa língua brasileira é difícil uma única definição correta para a AC, tendo em vista que a língua espanhola adota o termo “Letramento Científico” e as línguas francesa e espanhola, adotam o termo “Alfabetização

Científica”. Os dois termos são utilizados afim de traduzir o termo literacia científica (*scientific literacy*) (TEIXEIRA, 2013).

Apesar dessa problemática entre conceitos e significados sobre AC, esses termos são utilizados a partir da perspectiva da formação cidadã quanto ao domínio e uso dos conhecimentos científicos e sua utilização nas diferentes áreas de sua vida, dessa maneira, podendo compreender o seu cotidiano através da ciência (Sasseron e Carvalho, 2011).

Segundo Freire, a AC está para além do uso de técnicas e abordagens para aprender a ler e escrever (Freire, 1980), mas é utilizada para a compreensão de mundo, como aborda a seguir:

de alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização.” (FREIRE, p. 20, 2005).

O pesquisador Miller, em 1983, a partir de sua obra intitulada “*Scientific Literacy: a conceptual and empirical review*” (Alfabetização Científica: uma revisão conceitual e empírica), descreve as três dimensões da AC. A primeira, segundo o autor, corresponde ao entendimento acerca do que vem a ser ciência, por seguinte a compreensão dos termos e conceitos que são abordados dentro da ciência que a define e, por fim, os impactos que as ciências e as tecnologias têm feito na sociedade (MILLER, 1983).

Também vale destacar a proposta de Shamos (1995) referente as extensões apresentadas pelo autor referente a AC. Segundo ele, a AC pode ter o caráter cultural a qual se remete na relação construída entre ciência e sociedade. Já o caráter funcional corresponde ao entendimento dos conceitos científicos e a apropriação destes para interpretação de mundo. Por fim, a AC verdadeira assume o entendimento pelo fazer científico a partir da investigação científica e ter admiração por isso.

Discutido anteriormente, para Chassot (2003), a AC corresponde a utilização do conhecimento científico para conseguir entender e interpretar os fenômenos naturais. Krasilchik e Marandino (2007) discutem que a AC é uma necessidade de cidadãos do século XXI no sentido de compreender sobre ciência para que possam lidar com as situações diárias. Isso é importante para que o indivíduo possa analisar de forma mais crítica o mundo que o cerca (SASSERON, 2008).

A escola como espaço de desenvolvimento de um olhar crítico, se mostra como um espaço de relevância para a promoção da AC. Assim como apontam os Parâmetros Curriculares Nacional (PCN), o qual infere que:

A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos a natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos (BRASIL, 1997, p. 21 e 22).

O ensino de Ciências segundo Silva, Farias e Silva (2018) deve ter por objetivo a oferta de possibilidade aos estudantes para desenvolver a compreensão mais crítica do mundo que o cerca, e dessa maneira adquira conhecimento. A utilização do conhecimento científico atinge o seu potencial positivo quando o estudante consegue se apropriar desse e aplicar em sua rotina tanto para leitura de mundo, como a percepção de problemas da sociedade e o debate necessário para tentativa de resolução, desse modo também, contribuindo para o desenvolvimento do protagonismo.

Nesse contexto do espaço escolar e do ensino de Ciências para a promoção da AC, os autores acima relatam as diferentes atividades para se trabalhar nessa perspectiva, como as atividades práticas, que proporcionam o conhecimento científico, além das atividades experimentais, estimulando a criatividade e o trabalho em equipe de forma mais ativa,

Com isso, observamos que o desenvolvimento de um indivíduo crítico e alfabetizado científico tem sido prioridade da educação brasileira, quando também analisamos a LDB/9.394/96 em seu Artigo 2º, no qual:

A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, **tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho** (BRASIL, 2010, p. 01, grifos do autor)

A partir dessa ideia, observamos que é de necessidade e relevância que os componentes curriculares trabalhem de forma integral os estudantes para o desenvolvimento de um cidadão capaz de se posicionar de forma crítica perante as demais esferas da sociedade, como a social, econômica e política, baseados no conhecimento científico.

### 3.2 Ensino por investigação

A abordagem ensino por investigação é um meio propulsor que estimula nos estudantes o questionamento, a organização, a busca pelas evidências e explicações pelas mesmas, que envolvem de forma inicial situações problemas que são adequados primeiramente, para que após seja executado junto com os estudantes. Essa abordagem possibilita com que os estudantes construam o conhecimento ao longo do desenvolvimento das atividades propostas (BRITO, SANTOS-BRITO e SALES, 2018).

É necessário frisar que o erro do estudante também faz parte do processo de aprendizagem do mesmo, pois à medida que o educando consegue enfrentar e superar seus erros passados, isso significa que a aprendizagem foi efetivada (COSSA, 2021).

É importante que o educador traga em sua atividade investigativa alguns aspectos para que se possa atender a esse tipo de abordagem. Para Carvalho (2014), essa atividade deve atender a situações que relatem a problematização, questionamentos e o estabelecimento do diálogo para que possa estimular nos estudantes o envolvimento para resolução de problemas.

Os autores Scarpa, Sasseron e Silva (2017), embasam alguns critérios a serem seguidos para aplicação da abordagem do ensino por investigação nas aulas. Primeiramente, há a necessidade da explicitação do problema em sala de aula, proporcionando aos alunos o real conhecimento do problema a ser trabalhado. O problema assume a característica de um conflito sem solução ainda discutida.

Os recursos utilizados pelo professor para a investigação das problemáticas podem acontecer em laboratórios, leituras, escrita ou em aulas de exposição. Contudo, o importante não é qual recurso utilizar, mas como o professor o utiliza.

Após o descobrimento da problemática, é necessário a elaboração de hipóteses para que as mesmas possam ser testadas e validadas. Dessa forma, o ensino investigativo promove no estudante o sentido do trabalho científico, estimulando a investigação científica, além de estimular diversas opiniões a serem analisados (SOUZA e KIM, 2021).

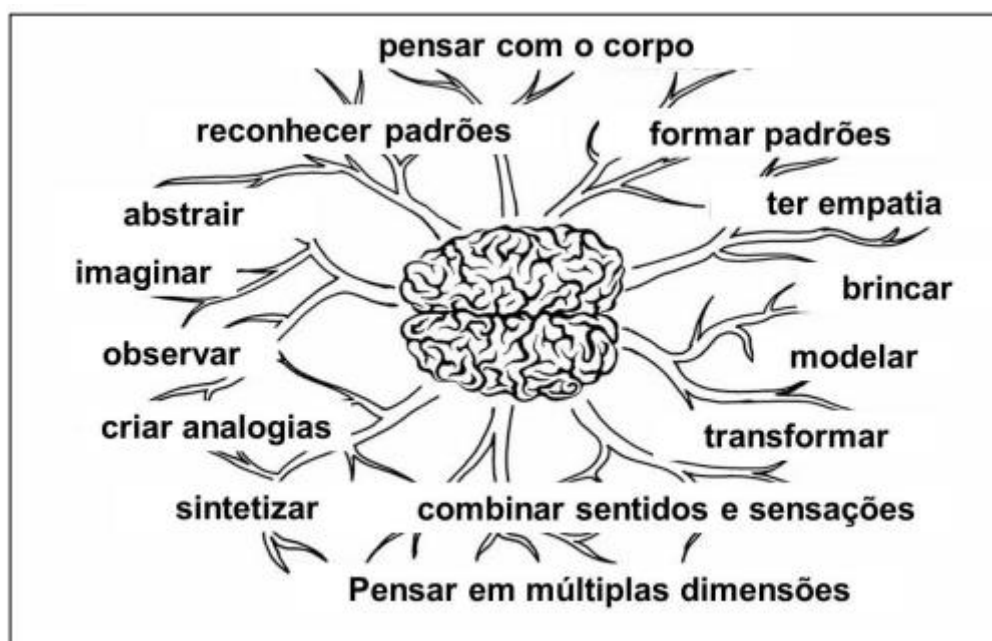
Dessa maneira, os autores inferem que o professor assume o papel de gerenciador, estimulando a discussão e o levantamento de novas investigações a serem feitas, se desprendendo de um ensino baseado no repasse do conhecimento e proporcionando o protagonismo estudantil.

### 3.3 Abordagem CienciArte

O casal Roberth-Bernstein são uns dos criadores do movimento ArtScience, na perspectiva de aproximação entre Arte e Ciência, pois segundo eles, artistas e cientistas realizam e descobrem padrões através de inspirações (ROOT-BERNSTEIN E ROOT-BERNSTEIN, 2001).

Desse modo, o casal sistematizou treze categorias que são essenciais para o desenvolvimento da criatividade, podendo ser observado na figura 2.

Figura 2. As 13 categorias cognitivas para o desenvolvimento da criatividade segundo Root-Bernstein (2011):



Fonte: Araújo-Jorge et al. (2018, p. 9)

Segundo Root-Bernstein:

ArtScience integra todo o conhecimento humano através dos processos de invenção e exploração. São, ambos, o novo e o velho, o conservador e o revolucionário, o lúdico e o sério...ArtScience moverá a arte para fora de galerias e museus, e a ciência para fora de seus laboratórios e periódicos, para espaços recém inventados..., que já fazem exploração científica, engenharia, design e exposição artística em um espaço único....Nesta inventividade encontra-se excitação de ArtScience. (ROOT-BERNSTEIN, 2011, p. 192).

Dessa maneira, observamos que ArtScience está de forma atrelada em toda a forma do pensar e agir do ser humano, através de suas invenções e a busca de novas formas para o inovar.

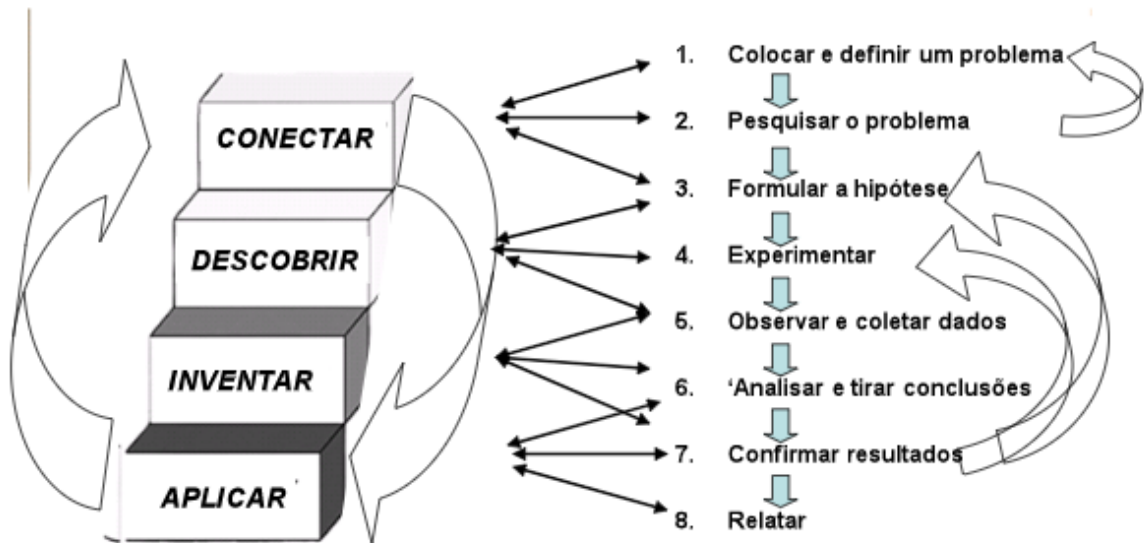
A fim de compreensão dos objetivos de *ArtScience*, ROOT-BERNSTEIN e colaboradores (2011) criaram o manifesto abaixo:

1. Tudo pode ser compreendido através da arte, mas esse entendimento é Incompleto; 2. Tudo pode ser compreendido através da ciência, mas esse entendimento é incompleto; 3. Cienciarte nos permite alcançar uma compreensão mais completa e universal das coisas; 4. Cienciarte envolve a compreensão da experiência humana da natureza pela síntese dos modos artístico e científico de investigação e expressão; 5. Cienciarte funde a compreensão pessoal, subjetiva, sensorial, emocional, e pessoal com a compreensão pública, objetiva, analítica e racional; 6. Cienciarte não está embutida em seus produtos, ela incorpora a convergência de processos e habilidades artística e científica, e não a convergência de seus produtos; 7. Cienciarte não é Arte + Ciência ou Arte-e-Ciência ou Arte/Ciência, nos quais os componentes mantêm suas distinções e compartimentalização disciplinares; 8. Cienciarte transcende e integra todas as disciplinas ou formas de conhecimento; 9. Aquele que pratica Cienciarte é simultaneamente um Artista e um Cientista; é uma pessoa que produz coisas que são tanto artísticas quanto científicas simultaneamente; 10. Todo grande avanço artístico, impacto tecnológico, descoberta científica e inovação médica, desde o início da civilização, resultou de um processo de Cienciarte; 11. Todo grande inventor e inovador na história, foi um praticante de Cienciarte; 12. Deve-se ensinar Arte, Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática como disciplinas integradas, não separadamente; 13. Devemos criar currículos baseados na história, na filosofia e na prática de Arteciência, usando as melhores práticas da aprendizagem experimental; 14. A visão de Cienciarte é a re-humanização de todo o conhecimento; 15. A missão de Cienciarte é a re-integração de todo o conhecimento; 16. O objetivo de Cienciarte é cultivar o Novo Renascimento; 17. O objetivo de Cienciarte é inspirar a abertura das mentes, a curiosidade, a criatividade, a imaginação, o pensamento crítico e a resolução de problemas através de inovação e colaboração! (ROOT-BERNSTEIN, SILER, BROWN, SNELSON, 2011, p 192).

Para Sawada, Araújo-Jorge e Ferreira (2011) o modelo proposto pelo Manifesto *ArtScience*, promove a explanação dos problemas da realidade das pessoas, reformulação de explicações de tais problemas e a produção de modelos que proponha a solução desses. Dessa forma, através da figura 3 observamos que o Método *CienciArte* se relaciona com o Método Científico em suas diversas etapas, desde o levantamento do problema em questão até a divulgação dos resultados encontrados a partir da pesquisa desenvolvida.

Figura 3. A relação entre abordagem *Cienciarte* e o método científico.

# O Método Cienciarte O Método científico



SILER (2011) apud SAWADA, ARAÚJO-JORGE e FERREIRA (2017, p. 174)..

Segundo Araujo-Jorge (2004), a utilização da Ciência e da Arte, como duas formas de linguagem e pensamento no campo educacional, propõe como um caminho potencializador de ensino nos demais níveis da educação, desde a educação básica ao ensino superior, promovendo uma formação integral e holística.

## 4 PERCURSOS METODOLÓGICOS

### 4.1 Caracterização da pesquisa

O trabalho se trata de uma pesquisa com uma abordagem qualitativa, que não visa se deter aos números, buscando compreender mais a fundo sobre o processo de formação dos professores. Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, visando compreender melhor a problemática levantada. Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa-ação, possibilitando a participação do pesquisador na situação explorada (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

### 4.2 Contexto da pesquisa

O presente trabalho desenvolveu um curso de extensão de formação continuada de professores de Ciências e Biologia da rede de ensino básico e público de diferentes regiões do Brasil, proporcionando formação continuada desses docentes no que diz respeito a utilização da DC como promoção do Ensino por Investigação. O curso foi realizado de forma remota pela plataforma Zoom, durante 8 sábados consecutivos, totalizando uma carga horária de 40h.

O processo seletivo aconteceu baseado nos critérios de inclusão e exclusão. Professores de Ciências e Biologia que estivessem atuando na educação básica seriam tanto participantes do curso, quanto da pesquisa. Aqueles que são da área das Ciências Naturais, mas que não estavam atuando, puderam participar do curso, porém, não foram incluídos como sujeitos da pesquisa.

A primeira ideia do curso foi baseada na perspectiva de atender a demanda de professores da região do Maciço de Baturité-CE localizado no interior do estado do Ceará, cerca de 96 km de distância da capital. Dessa forma, realizamos uma pesquisa de validação do projeto com trinta e três professores dessa região, no qual identificamos os principais assuntos pertinentes da área da Ciência e Biologia que eles possuem mais dificuldades em trazer um ensino voltado para contextualização, assim, carecendo de formação complementar.



#### 4.3 Comitê de ética

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, sob o número CAAE 58720422.9.0000.5576, no dia 09/07/2022, sob o número 5.541.388 (Anexo A).

Este estudo encontra-se em consonância com as resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

#### 4.4 Delimitação do curso

As oficinas pedagógicas foram construídas com enfoque em proporcionar a DC como ferramenta de ensino para promoção da estratégia de ensino por investigação nos conteúdos de Ciências e Biologia. Os conteúdos foram selecionados a partir de um levantamento prévio feito com 34 professores da região do Maciço de Baturité-Ce, sobre suas respectivas necessidades nos conteúdos, adicionado ao constatado em diferentes trabalhos já desenvolvidos, como: Biologia Celular e Molecular (SCHALLEENBERGER e SOARES, 2020), Ecologia (RECH, 2015), Genética (FERREIRA e PERSUHN, 2020), Bioquímica (SOLNER et al, 2019), Microbiologia (OLIVEIRA, P. e MORBECK, 2019), Evolução (TONIDANDEL, 2013), Zoologia (DIAS e SESSA, 2017), Fisiologia e Anatomia Humana (SIKORA, 2020) e Botânica (MONTANINI, 2019).

Foram pensadas nas 8 oficinas como meio de formação continuada dos participantes, pois segundo o pensamento de Freire (MOITA e ANDRADE, 2006), as oficinas pedagógicas tornam o processo de ensino-aprendizagem dinamizado proporcionando um estímulo criativo de seus participantes, a fim de promover soluções nas formas de ensino.

A pesquisa foi realizada durante o período de isolamento social decorrente da Covid-19, dessa forma, foi planejada para acontecer de forma virtual, através de videoconferência em momentos síncronos, através da plataforma Zoom. O curso contou com temáticas de abordagens e métodos que visam proporcionar o desenvolvimento do olhar crítico e criativo desses docentes a partir da produção das oficinas pedagógicas.

As oficinas foram programadas para serem realizadas aos sábados, para facilitar a adesão dos professores de Ciências dos AF e Biologia do EM ambos de escolas públicas do Brasil. As oficinas foram iniciadas em 10/09/2022 e terminadas

em 29/10/2022. Tivemos a participação de professores pesquisadores da área, os quais ministraram as oficinas correspondentes a sua área de atuação.

O curso de extensão de atualização de professores de Ciências e Biologia foi inicialmente planejado de acordo com as necessidades que os professores da região do Maciço de Baturité tinham. Dessa maneira, o curso foi estruturado para acontecer durante 8 encontros (oficinas). Cada encontro correspondeu a um sábado, pelo período da manhã, entre 8h e 12h, com duração de 4h, cada. Esse formato foi pensado de forma que possibilitaria melhor a adesão dos professores ao curso, visto que muitos teriam uma carga horária extensa de trabalho durante a semana.

O curso foi ancorado (ou disponibilizado) no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da Fiocruz, de maneira que a emissão dos certificados fosse acessível para os participantes. O total de horas do curso emitido nos certificados foi de 40h, para aqueles que tiveram no mínimo 75% de presença no curso.

#### 4.5 Participantes da pesquisa

Os critérios de inclusão para participação no curso são todos aqueles que manifestaram interesse e sejam graduandos ou graduados em alguma das áreas das Ciências Naturais, já os sujeitos de pesquisa, foram todos os participantes que preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), participaram das oficinas e eram professores atuantes, independentes de estarem na graduação ou já serem graduados. Já os critérios de exclusão correspondem a professores que não são formados em Licenciatura em alguma das áreas das Ciências Naturais, não assinaram o TCLE e não participaram do curso. O número de vagas ofertadas foi de 90 participantes tendo em vista as limitações tecnológicas da plataforma a ser utilizada para realização do curso.

O convite foi realizado através das redes sociais, como Instagram de parceiros e WhatsApp de colegas e outros pesquisadores da área, bem como nos e-mails das escolas e das secretarias municipais de educação da região do Maciço de Baturité. Os participantes que vieram de outras regiões de outros Estados do Brasil vieram através do convite divulgado por um Instagram de formação de professores de Ciências e Biologia de uma das professoras colaboradora do nosso projeto, bem como a divulgação feito por amigos de outros Estados através do WhatsApp. A divulgação do convite contou com um texto explicativo, contendo o motivo do convite, bem como seu objetivo, além do período de manifestação de interesse dos

participantes para a sua participação no curso. Dentre os participantes que manifestaram interesse para o curso, foram selecionados aqueles que se enquadrarem no público-alvo da pesquisa, considerando os critérios de inclusão e exclusão. Para aqueles que se enquadraram no perfil da pesquisa, foi enviado a confirmação para participação por e-mail.

#### 4.6 Coleta e análise de dados

Na realização da primeira oficina foi disponibilizado no chat do *Zoom* o link do *google forms*, referente a um questionário semiestruturado. O questionário buscou identificar o perfil, formação e necessidades dos participantes através de temáticas como: dificuldades encontradas pelo professor para o ensino de Ciências e Biologia; didáticas usadas para o ensino de Ciências e Biologia; e conhecimento e prática da DC.

Para as questões fechadas foi feito a tabulação dos dados no *Excel* versão 2019, de maneira a possibilitar uma melhor organização e explanação dos dados obtidos, com a construção de gráficos. Já para a questão aberta, foi utilizada a nuvem de palavras, no qual segundo Vilela, Ribeiro e Batista (2020, p. 31), são “representações gráfico-visual que mostram o grau de frequência das palavras em um texto”.

As palavras trazidas na nuvem de palavras sobre a definição de DC, ainda foram organizadas em um gradiente de acordo com o significado expressado em cada, como a DC no aspecto social, educacional, espaço de divulgação, e entre outros.

A todo momento da realização das oficinas, foi realizado o levantamento das falas dos participantes, as quais foram analisadas através da hermenêutica, compreendendo as ideias dos participantes manifestadas em suas falas, expressando suas experiências de vida, como docente e cidadão (SIDI e CONTE, 2017).

Para análise das falas dos participantes, foi utilizado a análise de conteúdo de Bardin (2011), que segundo Sousa e Santos (2020):

É compreendida como um conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aperfeiçoamento, que objetiva analisar diferentes aportes de conteúdo sejam eles verbais ou não-verbais, por meio de uma sistematização de métodos empregados numa análise de dados. (p. 1400).

Dessa forma, a análise contou com as seguintes etapas: primeiramente foi realizado a fase de pré-exploração do material ou de leituras flutuantes, que consistiu na leitura prévia das falas dos participantes ao longo das oficinas, de maneira a compreender melhor a explanação das ideias dos participantes em suas falas. Por seguinte, foi feita a seleção das unidades de análises, no qual foram feitos recortes das falas dos participantes que abordassem sobre DC e ensino investigativo. Por fim, o processo de categorização e sub-categorização, no qual criou-se categorias que expressassem intimidade ou proximidade entre as falas dos participantes que envolvem a DC e o ensino investigativo (SOUSA e SANTOS, 2020).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo está dividido em três sessões, a primeira consiste em relatar a construção do curso de extensão de formação continuada de professores, a seguinte, relatar e discutir a análise do questionário aplicado e por fim, a análise formativa dos participantes ao longo do curso.

### 5.1 A construção e a execução do curso de extensão de formação continuada de professores de Ciências e Biologia

Na validação realizada com os 34 professores da região do Maciço de Baturité-CE, verificamos que todos os professores entrevistados apresentam dificuldades e afirmaram possuírem a necessidade de realizarem uma formação complementar em diferentes temáticas: 15 menções em assuntos voltados a Biologia Celular e Molecular; 14 menções em Ecologia; 13 menções em Genética; 9 menções em Bioquímica e Microbiologia; 8 menções em Evolução e Zoologia; 5 menções em Fisiologia Humana; 6 menções em Botânica; 4 menções em Embriologia e Anatomia Humana; 2 menções em Histologia Humana. Essa análise corrobora com um estudo feito por Silva e Stuchi (2017), no qual em sua pesquisa, os professores alegaram que Biologia Celular e Molecular e Genética eram os assuntos mais difíceis para contextualizar em suas aulas, ou seja, não é uma realidade distante dessa região.

As temáticas que compuseram as oficinas estavam alinhadas com o referencial teórico da dissertação e com as necessidades que os professores de Ciências e Biologia apresentavam com alguns conteúdos dessas grandes áreas, de forma que esses conteúdos se interligassem com os referenciais teóricos defendidos.

Dessa maneira, as oficinas contaram com as seguintes temáticas: A DC no ensino de Ciências e Biologia, abordagem ArtScience, Metodologia ativa: abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), ensino de Biologia celular, ensino de Embriologia e Histologia, ensino de Biologia Molecular, ensino de Bioquímica, ensino de Genética, ensino de Anatomia e Fisiologia Humana, ensino de Microbiologia, ensino de Zoologia, ensino de Paleontologia e evolução, ensino de Ecologia e ensino de Botânica. Cada oficina pedagógica será

oferecida por um ou mais pesquisadores atuantes nas áreas das referidas temáticas. Os pesquisadores foram convidados a participar das oficinas por e-mail.

A fim de fomentar uma experiência diversificada para os participantes e um conhecimento mais abrangente, foram realizados convites a professores/pesquisadores das temáticas correspondentes que fizeram parte das oficinas, como pode ser visto no quadro abaixo:

Quadro 1. Cronograma de oficinas do curso de extensão de formação continuada de professores de Ciências e Biologia.

<b>DIA (OFICINA)</b>	<b>HORÁRIO</b>	<b>ATIVIDADES</b>
<b>10/09</b>	08:00 as 09:00	Abertura
	09:00 as 12:00	A divulgação científica no ensino de Ciências e Biologia
<b>17/09</b>	08:00 as 10:00	Abordagem CienciArte
	10:00 as 12:00	Metodologias ativas: abordagem STEAM
<b>24/09</b>	08:00 as 10:00	Ensino de Biologia Celular e Molecular
	10:00 as 12:00	Ensino de Histologia
<b>01/10</b>	08:00 as 10:00	Ensino de Bioquímica
	10:00 as 12:00	Ensino de Genética
<b>08/10</b>	08:00 as 12:00	Ensino de Anatomia e Fisiologia humana
<b>15/10</b>	08:00 as 10:00	Ensino de Microbiologia
	10:00 as 12:00	Ensino de Zoologia
<b>22/10</b>	08:00 as 10:00	Ensino de Evolução
	10:00 as 12:00	Ensino de Ecologia
<b>29/10</b>	08:0 as 11:00	Ensino de Botânica
	11:00 as 12:00	Encerramento

Fonte: Elaboração do autor

No contato com os professores foi notificado a proposta do curso e quais as intenções de cada oficina, a fim de que a fala desses pesquisadores conversasse com algum ou todos os referenciais teóricos defendidos por essa dissertação.

O curso foi divulgado pelas redes sociais e inclusive apoiado e compartilhado por *instagram* de grupos de pesquisa em ensino e formação de professores, o que nos fez repensar sobre o público-alvo de nosso curso.

Como dito anteriormente, o curso foi planejado de acordo com as necessidades de professores atuantes em sua profissão, da região do Maciço de

Baturité. Porém, com a ampla divulgação do curso tivemos interesses de pessoas ainda não formadas (estudantes de graduação), e professores de outras regiões fora do Maciço de Baturité, como a própria capital do Ceará, Fortaleza. Além do mais, o curso contou com a participação de professores das regiões sul, sudeste e centroeste do país, além de outros estados da região nordeste.

Sendo dessa maneira, observamos que as necessidades dos professores da região do Maciço de Baturité são compactuadas com outros profissionais, que estão ou não atuando no magistério, de outras regiões do país, validando a participação dessas pessoas no curso e na pesquisa.

No texto de divulgação do curso foi solicitado que os participantes enviassem um e-mail de intenção para participação do curso. Sendo assim, foram recebidos 90 e-mails, sendo todos os candidatos selecionados. Posteriormente foi enviado para os participantes o e-mail com o texto de confirmação da participação.

O curso deu início no dia 10 de setembro de 2022, às 08h:30min. Inicialmente foi dada as boas-vindas aos participantes pelo autor dessa dissertação, sendo seguido pelas falas dos orientadores Robson Coutinho-Silva e Roberto Rodrigues Ferreira, sobre o curso.

Logo em seguida, os participantes foram convidados a preencher o primeiro material de coleta de informações para a pesquisa, o qual foi disponibilizado no chat do Zoom, através do link que direcionava os participantes para um questionário semiestruturado no *Google forms*.

A primeira oficina do dia contou com a presença do professor Dr. Marcelo Rocha, docente do CEFET/RJ que desenvolve pesquisa em diversas áreas do ensino e educação, em específico DC e formação de professores, com a temática “A divulgação científica no ensino de Ciências e Biologia” abordando um de nossos referenciais teóricos.

Na segunda oficina tivemos duas outras temáticas, que abordou dois dos outros referenciais. Primeiro a professora Dra. Tania Araújo Jorge, pesquisadora e diretora do Instituto Oswaldo Cruz, abordou a temática “Abordagem ArtScience” e por seguinte, a professora do IFRJ, Larissa Tebaldi, com a temática “Metodologias Ativas: abordagem STEAM”.

As outras temáticas correspondiam os conteúdos de Ciências e Biologia que foram alegados pelos professores sobre suas necessidades para o ensino. Desse modo, contamos com a presença dos professores: Dra. Vanessa Nogueira (UNILAB) – “Ensino de Biologia Celular e Molecular e Ensino de Microbiologia”; Dra. Suellen

de Oliveira (IFRJ) – “Ensino de Histologia”; Dra. Larissa Tebaldi – “Ensino de Genética”; Dra. Viviane Pinho (UFRJ) – “Ensino de Bioquímica”; Dr. Roberth Fagundes (UNILAB) – “Ensino de Zoologia”, Yan Dias (IOC) – “Ensino de Evolução”; Larissa Huguenin (IOC) – “Ensino de Ecologia”; Esp. Rômulo Wesley (IOC) e Amanda Bezerra (UFPE) – “Ensino de Botânica”.

Em decorrência de um contratempo, não foi possível a realização da oficina do dia 08 de outubro de 2022, com a temática de Ensino de Anatomia e Fisiologia Humana. Contudo, acreditamos que não trouxe nenhum dano ao desempenho do curso, visto a tantas outras temáticas abordadas, além de que a oficina de Histologia também abordou processos anatômicos e fisiológicos.

Afim de tentar compreender como os referenciais teóricos se mostraram presentes dentro das atividades desenvolvidas nas oficinas, foi feita a análise ao longo de cada atividade observando as temáticas e os conteúdos discutidos pelos professores convidados. As atividades estão representadas pelas siglas AT, numeradas de 1 a 12 (quadro 2).

Quadro 2. Relação das atividades desenvolvidas no curso com os referenciais teóricos da pesquisa.

<b>Atividades/Referenciais teóricos</b>	<b>Alfabetização científica</b>	<b>Metodologias Ativas</b>	<b>CienciArte</b>
<b>A divulgação científica no ensino de Ciências e Biologia (AT1)</b>	X		
<b>Abordagem ArtScience (AT2)</b>	X		X
<b>Metodologias ativas: STEAM (AT3)</b>	X	X	X
<b>Ensino de Biologia Celular e Molecular (AT4)</b>	X		X
<b>Ensino de Histologia (AT5)</b>	X	X	X
<b>Ensino de Bioquímica (AT6)</b>	X		X
<b>Ensino de Genética (AT7)</b>	X	X	X
<b>Ensino de Microbiologia (AT8)</b>	X		X
<b>Ensino de Zoologia (AT9)</b>	X		
<b>Ensino de Evolução (AT10)</b>	X		X
<b>Ensino de Ecologia (AT11)</b>	X		X
<b>Ensino de Botânica (AT12)</b>	X	X	X



As três primeiras atividades (AT1, AT2 e AT3), discutiram a ideia central do trabalho referente ao referencial teórico. Ao longo do desenvolvimento dessas atividades, observamos que na primeira atividade intitulada “a divulgação científica no ensino de Ciências e Biologia”, o professor abordou exclusivamente o referencial AC. Acreditamos que por a DC e AC estarem bem relacionadas, esse referencial esteve marcante ao longo da atividade, bem como sua sólida presença nos assuntos das áreas de Ciências e Biologia. Na atividade “abordagem ArtScience”, a professora abordou tanto a AC, quanto a CienciArte. Quanto a AT3, a temática discutida foi notada a presença dos três referenciais discutido ao longo de sua execução. Com isso, observamos que apesar da AT1 ter focado na AC, as atividades AT2 e AT3 se mostraram interdisciplinar quanto ao uso dos referenciais.

As atividades AT4 a AT12, buscaram contribuir quanto ao uso dos referenciais nos conteúdos programáticos das componentes curriculares, Ciências e Biologia. Na atividade AT4, foi abordado sobre a importância do ensino de citologia e molecular, despertando um maior interesse ao seu papel quanto educativo e informativo, a partir do conhecimento científico e de técnicas para uma melhor aprendizagem como o uso de recursos didáticos, como os modelos didáticos. Assim, a atividade se mostrou propulsora dos referenciais AC e CienciArte.

Enquanto isso, a AT5 abordou os três referenciais defendidos nessa dissertação. Na oportunidade, foi discutido com os professores participantes a importância da aprendizagem dessa temática, bem como o uso de recursos didáticos e estratégias de ensino que possibilitem um ensino mais criativo e crítico. Na atividade AT6, foi notado a presença dos referenciais AC e CienciArte, no qual foram utilizados recursos de contextualização de ensino e de esquemas, como mapas mentais, além de modelos didáticos e a comédia. Na AT7, foi notório a presença dos três referenciais, no qual a professora convidada abordou um seriado como proposta de ensino, envolvendo estratégias de ensino investigativo e criativo para a compreensão de conceitos e ideias de genética. Já a AT8, expressou a ideia da importância de se conhecer o mundo micro, e de desmistificar a ideia de que os seres microscópicos são unicamente causadores de doenças, isso atrelado ao uso de paródias, teatro e entre outros recursos artísticos, logo abordando os referenciais AC e CienciArte.

Na realização da AT9, foi perceptível a preocupação de se fazer um ensino de Zoologia contextualizado que garanta aos estudantes uma ideia mais significativa

dos animais, assim, caracterizando um momento que defendeu bastante o referencial AC. Na AT10, foi discutido a importância da discussão da temática de Evolução na formação de professores e na proposta didática do docente em suas aulas. Além do mais foi mostrado que o uso de recursos audiovisuais podem ser um grande aliado para a didática do professor frente ao poder educativo desses, o que podemos inferir a presença da AT10, como defensora do referencial AC e CienciArte.

Na AT11, foi discorrido a importância de se discutir assuntos importantes que acometem o bom funcionamento da biota, sobretudo um ensino contextualizado referente as mudanças climáticas. Além do mais, o uso de documentários e de outros recursos audiovisuais foram defendidos como importantes instrumentos de ensino, logo, essa atividade defendeu as ideias dos referenciais AC e CienciArte.

Por fim, na AT12, muito se discutiu a importância e a dificuldade de que o ensino de Botânica tem de trazer significância a fauna, inclusive, fazer com que os estudantes compreendam as plantas também como seres vivos. Dessa forma, os recursos de jogos, e atividades investigativas foram associadas a recursos de potencial pedagógico para a aprendizagem. Logo, a AT12, defendeu os três referenciais.

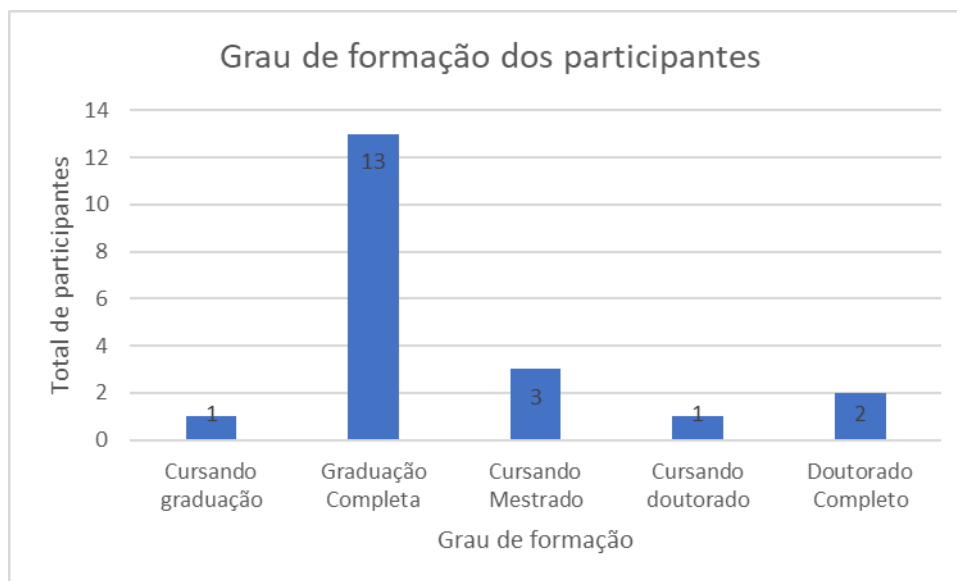
De todas atividades, concluímos que ao longo do desenvolvimento do curso os professores participantes incrementaram em sua formação continuada a importância da inserção da AC, Metodologias Ativas e CienciArte, para um ensino mais contextualizado, criativo e crítico. Foi percebido que todas as atividades incrementaram em sua execução a AC como princípio norteador para o processo de formação dos docentes, por seguinte temos a CienciArte presente em dez das atividades desenvolvidas ao longo das oficinas, e por fim, as metodologias ativas se fizeram presentes em 4 atividades, representando 1/3 das atividades realizadas.

## 5.2 Análise do questionário referente ao perfil dos participantes

Dos 90 participantes inscritos no curso, tivemos a presença de 39 participantes no primeiro dia, dentre eles, 20 estão dentro dos critérios de inclusão da pesquisa e 19 participantes não se enquadraram por não estarem atuando nos AF ou médio, não serem licenciados ou não estarem cursando licenciatura. Sobre o grau de formação dos professores participantes, tivemos, 1 professor ainda em formação

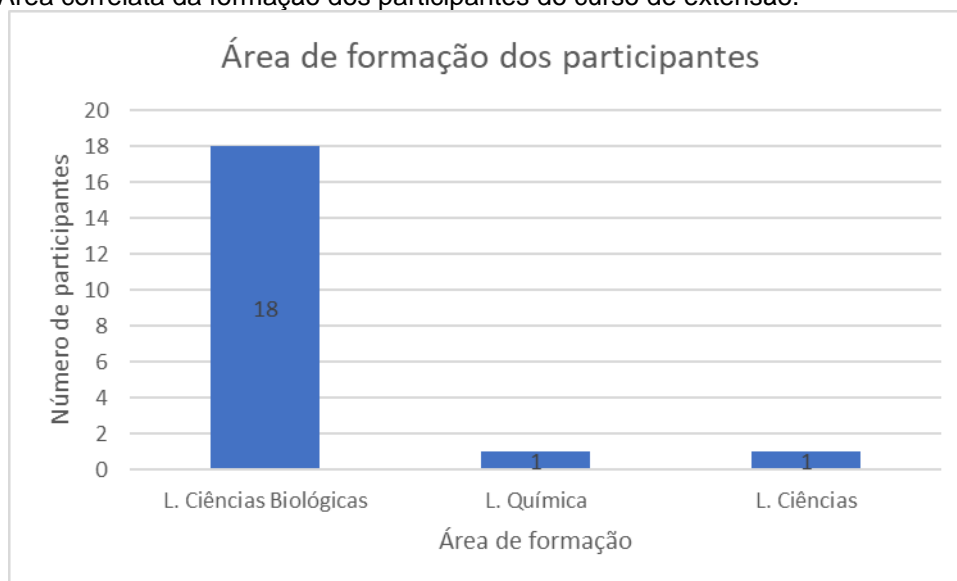
inicial, 13 professores com graduação completa, 3 professores cursando mestrado, 1 cursando doutorado e 2 professores doutores (Figura 4).

Figura 4. Grau de formação dos participantes do curso de extensão.



Referente a área de formação, o curso teve participantes em formação inicial ou com licenciatura em Ciências Biológicas (18), Licenciatura em Química (1) e Licenciatura em Ciências (1) (Figura 5). Assim, podemos observar que muitos dos professores que estão atuando no ensino de Ciências nos AF são de licenciatura em Ciências Biológicas, apesar de ter pessoas com licenciatura em Química e Ciências.

Figura 5. Área correlata da formação dos participantes do curso de extensão.

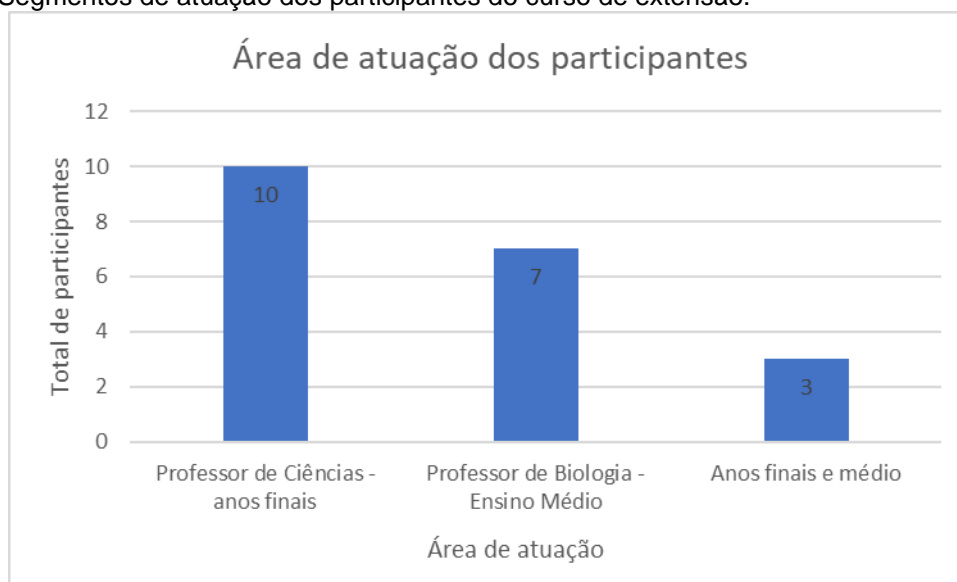


Acreditamos que o participante com licenciatura em Química tenha sentido interesse em participar do curso devido a carência de conhecimento de muitos conteúdos de Ciências Biológicas que são abordados nos AF que não são trazidos

na grade curricular de formação desse docente, uma problemática notada no trabalho desenvolvido por Maldaner, Sandri e Nonenmacher (2008).

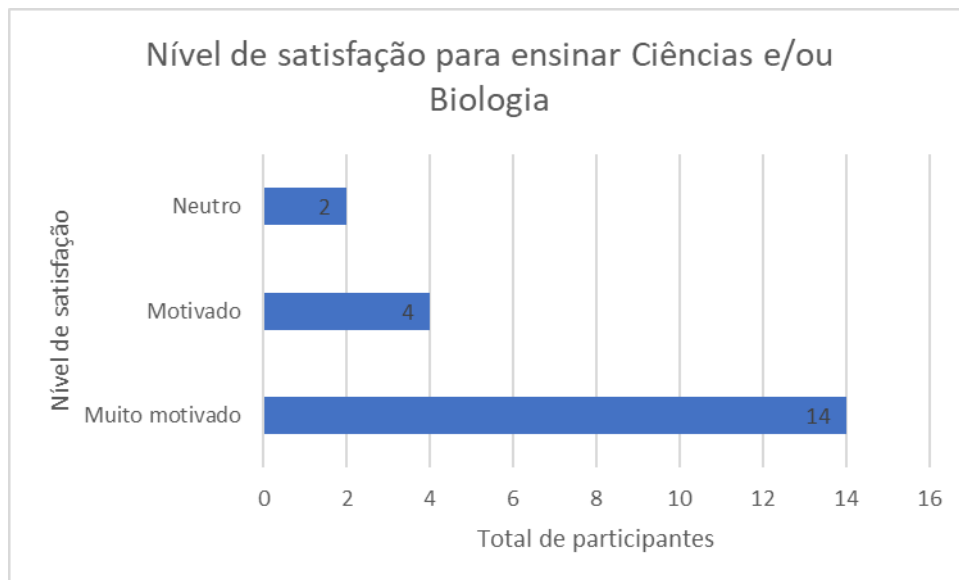
Observamos na figura 6 que dos 20 participantes da pesquisa, 10 são professores de Ciências nos AF, 7 estão atuando no EM com Biologia e 3 professores estão lecionando tanto nos AF como EM.

Figura 6. Segmentos de atuação dos participantes do curso de extensão.



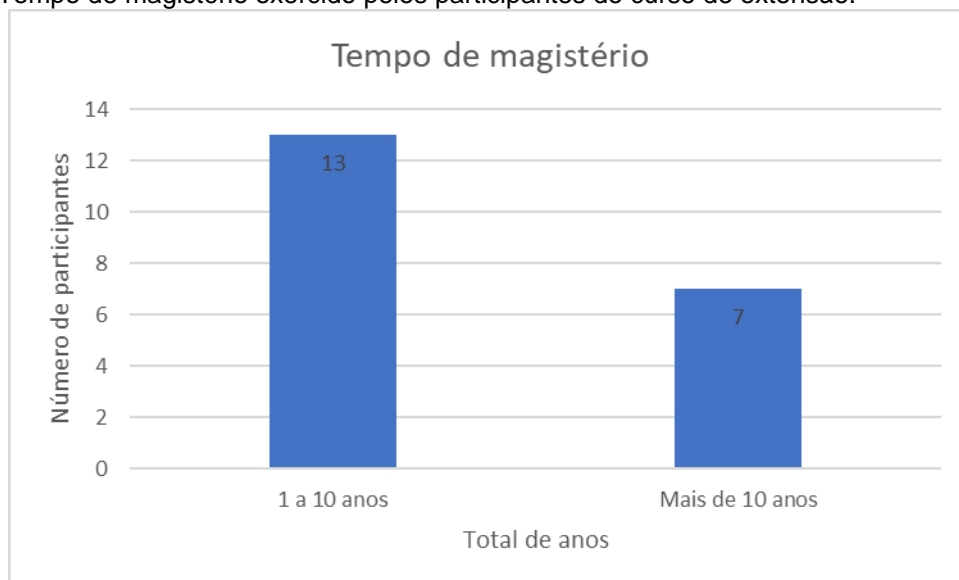
Quanto ao nível de satisfação dos participantes para ensinar Ciências e/ou Biologia (figura 7), podemos observar que 18 dos professores se sentem motivados e 2 se posicionam neutro, mais próximos da insatisfação. Segundo Marcos (2021), a desmotivação dos professores pode ser decorrente de alguns fatores, como a exigência feita aos professores sem a disponibilização dos recursos mínimos para realização das atividades, a relação professor-aluno, com os colegas de trabalho, os órgãos de gestão, mudanças que acontecem na sociedade, a imagem do professor vista pelas pessoas, o sistema burocrático e a falta de oportunidade para cursos de formação continuada e desenvolvimento profissional.

Figura 7. Como os professores e futuro professores de Ciências e/ou Biologia se sentem para ensinar.



Na figura 8, podemos observar o tempo da carreira de magistérios que os participantes possuem. Conseguimos categorizar em 2 grupos, aqueles que estão em uma carreira inicial de docente (1 a 10 anos), com 13 participantes, e aqueles que já estão há bastante tempo exercendo a profissão (10 a 20 anos), com o total de 7 participantes.

Figura 8. Tempo de magistério exercido pelos participantes do curso de extensão.

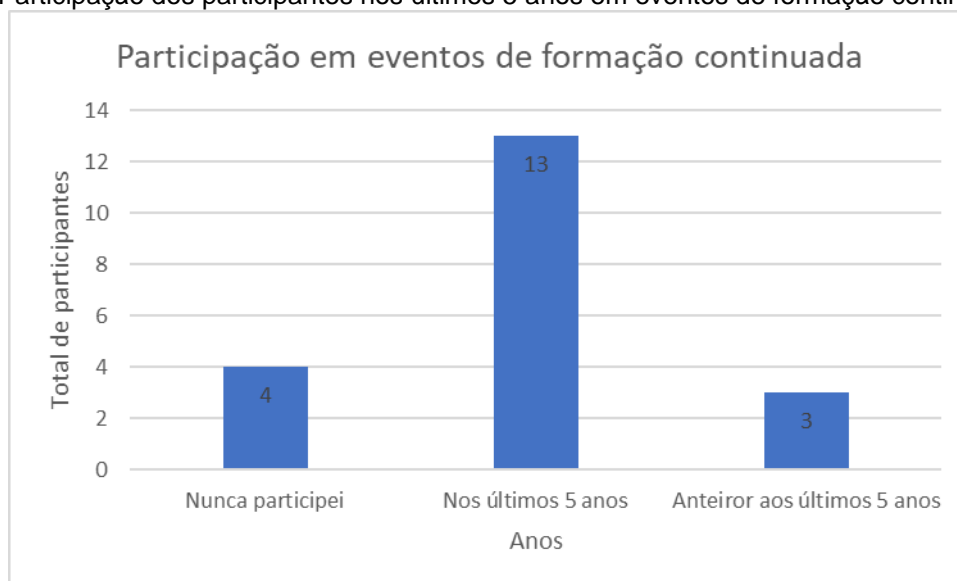


Os participantes que estão em sua carreira inicial na docência (1 a 10 anos), informam que se sentem motivados para ensinar Ciências e/ou Biologia. Apenas um dos participantes se posiciona como neutro. Já os participantes que se enquadram dentro da categoria de que atuam na educação básica há bastante tempo, apesar dos mesmos alegarem que a falta de recursos didáticos, a dificuldade de conciliar a

prática com a teoria e a carga horária excessiva informam que estão bastante motivados para ensinar Ciências e/ou Biologia, com exceção de um participante que se manteve neutro. Um outro fator importante é que apesar do tempo de exercício da profissão e das dificuldades encontradas ao longo do percurso, esses docentes se mantêm motivados para ensinar da mesma forma que os que estão em sua carreira inicial.

Com o intuito de compreender a participação desses participantes em eventos de formação continuada, foi indagado qual a última vez que esses professores participaram de algum evento dessa natureza, como pode ser visto na figura 9.

Figura 9. Participação dos participantes nos últimos 5 anos em eventos de formação continuada.

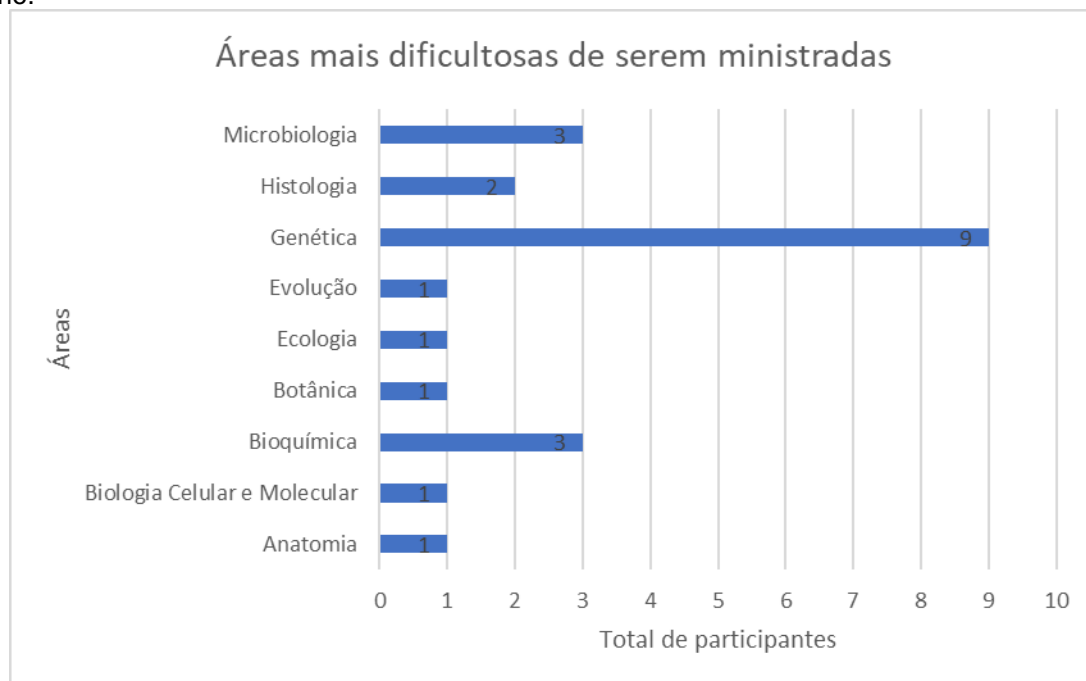


Ao longo dos últimos 5 anos, observamos que 13 pessoas participaram de um evento de formação continuada. Outros 3 professores participaram de algum evento anterior aos últimos 5 anos e 4 dos outros professores nunca participaram de algum momento de formação continuada.

Sobre os principais conteúdos dentro da área de Ciências e Biologia que são mais difíceis para os participantes, observamos (figura 10) que genética lidera com 9 menções, um total discrepante em relação aos outros. O ensino de Genética é visto muita das vezes pelos alunos como difíceis de serem aprendidos por motivo das complexidades de termos e a maneira abstrata de ser ministrada. Um outro motivo decorrente é a defasagem dos conhecimentos de genética que alunos dos cursos de graduação apresentam mesmo após a conclusão de curso, assim revelando a necessidade de formação complementar acerca dessa temática, como defendem os autores Santos Filho, Alle e Leme (2018).

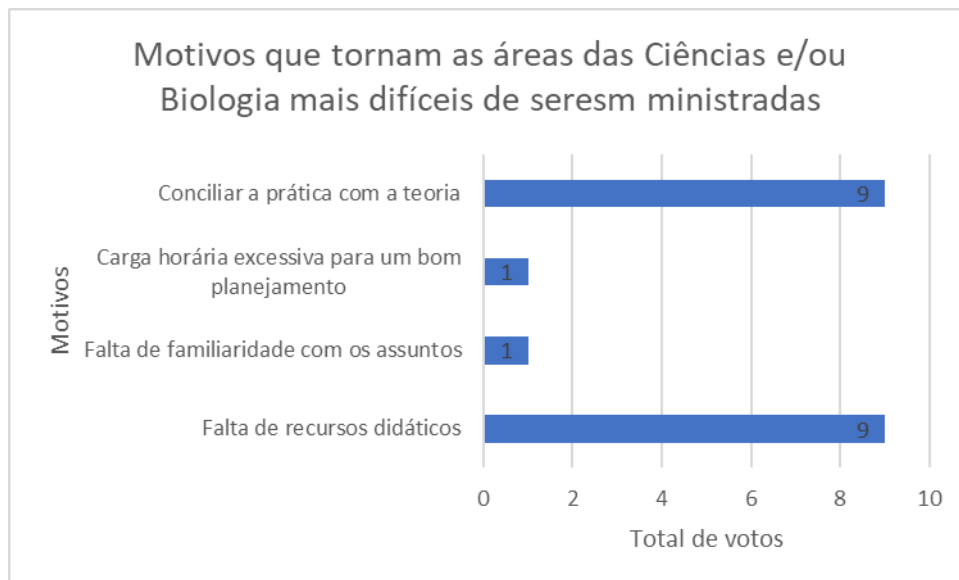
Por seguinte, temos os conteúdos: Microbiologia e Bioquímica com 3 votos, Histologia com 2 votos, Evolução, Ecologia, Botânica, Biologia Celular e Molecular e Anatomia com 1 voto, cada. Os motivos que despertam as necessidades dos participantes em atualização profissional se devem ao desenvolvimento de uma capacitação que permita a esses docentes driblar algumas dificuldades enfrentadas em seu dia a dia.

Figura 10. Conteúdos de Ciências e Biologia que os participantes sentem maior necessidade para o ensino.



Na figura 11 identificamos 4 motivos que são considerados pelos professores como principais motivos de dificuldade para a promoção do ensino de Ciências e Biologia. Dentre os professores que estão atuando, as maiores dificuldades são, conciliar a prática com a teoria e a falta de recursos didático, cada um com 9 votos, a carga horária excessiva e a falta de familiaridade com os conteúdos com 1 voto, cada.

Figura 11. Empecilhos que influenciam nas dificuldades para o ensino de Ciências e Biologia.



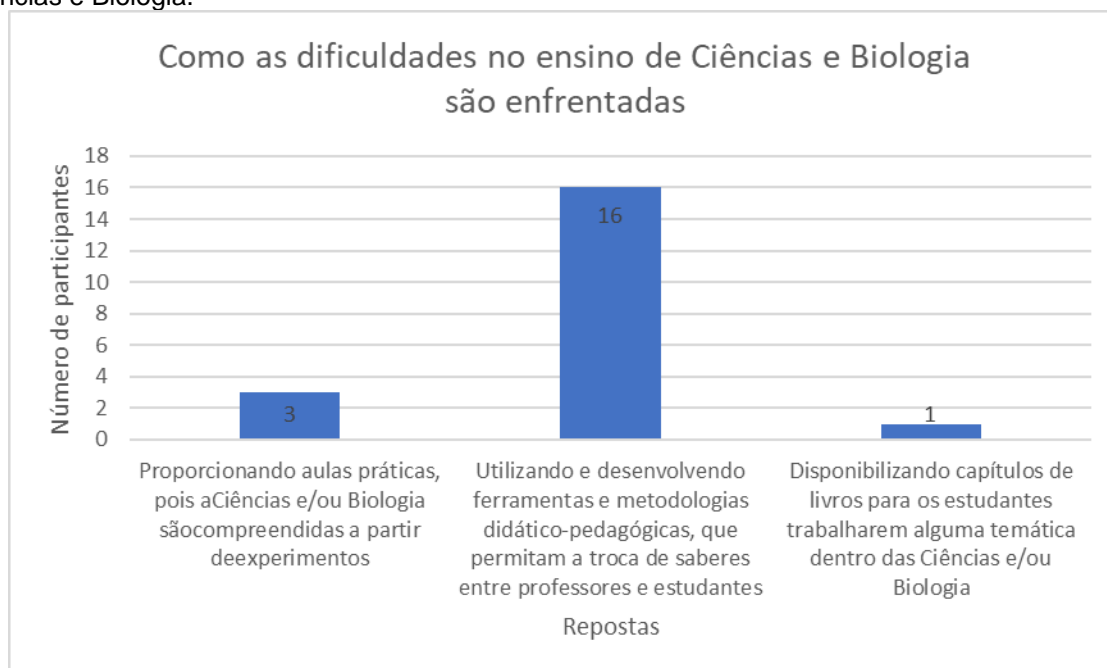
Em uma perspectiva de tentar compreender como os docentes participantes da pesquisa enfrentam as dificuldades elencadas foram apresentadas 3 vias, uma experimental, o ensino tradicional e uma dialógica, como pode ser visto na figura 12. A falta de recursos didáticos foi uma das problemáticas mais elencadas pelos participantes, isso se deve ao fato de que atribuem como uma importante ferramenta didática para aprimoração do ensino (LOPES, 2019) e muitas das escolas carecem desses tipos de materiais.

Por seguinte, temos a dificuldade de conciliação da prática com a teoria uma outra problemática enfrentada pelos professores. Um trabalho realizado por Bueno e Kovaliczn (2022), mostrou que muitos professores não tiveram aulas laboratoriais em seu processo de formação, o que contribui para a não associação entre teoria e prática e sua aplicação no ensino de Ciências, ou utilizam a experimentação de forma isolada. A falta de familiaridade com os assuntos é uma outra problemática defendida pelos participantes. Apesar de estarem em formação ou serem formados, os participantes alegaram a necessidade de conhecer melhor os conteúdos de sua área de atuação.

Por fim, a carga horária excessiva foi outro ponto apresentado que dificulta o ensino de Ciências, bem como a disponibilidade do docente em participar de cursos de capacitação/atualização. Uma vez que o professor não cumpre somente a carga horária exercida na escola, o tempo de trabalho também se estende para além, o que a autora Perez (2016), chama de jornada de trabalho invisível, que compromete a saúde de muitos professores.



Figura 12. Estratégias adotadas pelos professores para combater as dificuldades no ensino de Ciências e Biologia.



Dessa forma, compreendemos que apesar de 16 participantes terem escolhido a alternativa que se aproxima com a ideia que apresentamos na presente pesquisa de que a mediação do professor é necessária para o desenvolvimento da autonomia do estudante, outros 3 professores defendem a via do ensino experimental, segundo eles a experimentação é importante pois Ciências/Biologia é compreendida através da experimentação, apesar de que os experimentos são um dos recursos que podem ser utilizados para uma aprendizagem significativa (LOURENÇO, ALVES e SILVA; DIAS e DIAS-BORGES, 2018).

Uma outra via defendida por um professor é a do ensino tradicional, que consiste no livro didático como uma ferramenta de superação das dificuldades. Apesar dos livros serem materiais de fácil acessibilidade para professores e estudantes, muitos são produzidos e utilizados de forma fragmentada impossibilitando a interdisciplinaridade, assim satisfazendo ao campo da abordagem tradicional, a qual se detém na distribuição de conteúdo, proporcionando uma prática de memorização, com baixas possibilidades de contextualização (TEIXEIRA, 2018).

Com isso, a oferta do curso de extensão para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia, surge como um meio de propagação e sensibilização para o uso de ferramentas para que esses docentes tenham a compreensão de novos recursos e abordagens a serem utilizadas no ensino, se despreendendo de metodologias tradicionais, trazendo inovação e contextualização em sua prática pedagógica.

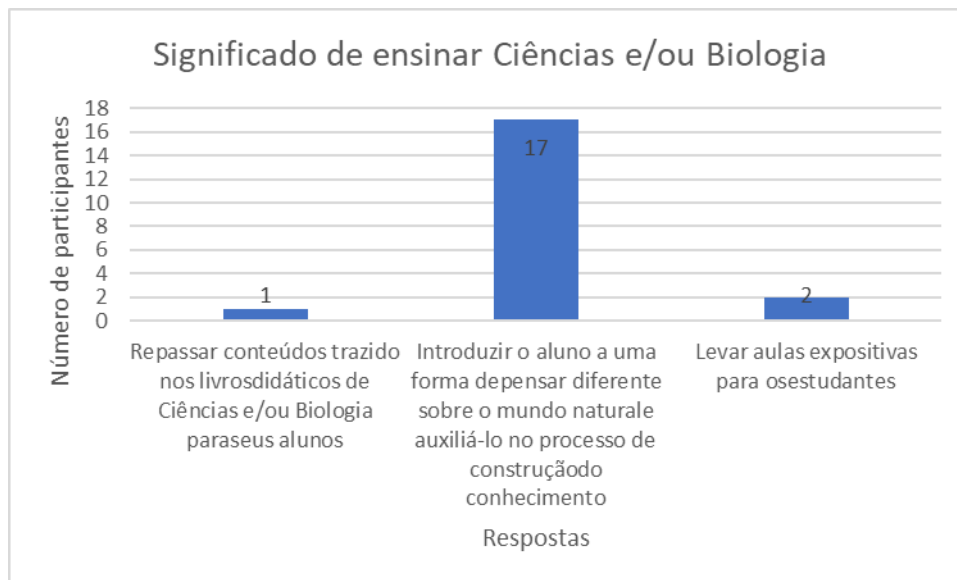
Ao tentar compreender qual o significado do ensino de Ciências e Biologia para os professores, foi indagado para eles esse questionamento, podendo ser visualizado na figura 13. Observamos que 17 dos participantes compreendem que ensinar Ciências/Biologia é promover a contextualização do ensino e o desenvolvimento da criticidade dos estudantes. Essa ideia é compartilhada com os autores Ferreira e Muchen (2020), de que a contextualização surgiu na necessidade de combater um ensino fragmentado e afastado da realidade dos estudantes.

Dois outros professores defendem a ideia de que o ensino de Ciências/Biologia se baseia em uma aula expositiva para os estudantes. Os autores Hartmann, Maronn e Santos (2019), acreditam que as aulas expositivas podem ser um método tradicional, contudo também podem assumir um meio de diálogo entre professor e estudantes, a depender da forma que o docente conduz. Com isso, podemos observar que os recursos didáticos podem surtir diferentes efeitos, a partir da forma como o professor se planeja a fazer.

Por seguinte, temos um único professor que defende a ideia de que repassar os conteúdos que estão no livro didático para os estudantes é o significado de ensinar Ciências e Biologia. De acordo com Rosa (2017), apesar de o livro didático não ser mais o único meio para a promoção do ensino nos espaços escolares, ainda possui um grande apreço pelas instituições de ensino e professores.

Algo bastante interessante observado é de que o mesmo professor participante que afirma que supera as dificuldades no ensino de Ciências/Biologia disponibilizando capítulos de livros para seus estudantes, também traz o significado desse ensino como a transmissão dos conteúdos inseridos no livro didático, além disso, uma de suas desmotivações é a falta de familiaridade com os conteúdos. Dessa maneira, pode-se compreender que este docente talvez esteja resumindo a sua prática pedagógica aos livros didáticos sem a utilização de outros recursos para sua própria capacitação e contextualização de sua prática docente.

Figura 13. Qual o significado do ensino de Ciências e Biologia para os professores do curso de extensão.



Os participantes definiram DC em uma única palavra. Construímos uma nuvem de palavras (Figura 14), a partir do *Mentimeter*, uma plataforma on-line e gratuita de criação de nuvens de palavras e observamos que a palavra conhecimento aparece em destaque, devido ao número de vezes que foi citado, se comparada com as outras palavras. Isso pode ser devido ao fato de que a DC, favorece a democratização do conhecimento científico e permite com que as pessoas compreendam o mundo a sua volta Sasseron e Carvalho (2011).

Figura 14. Definição de Divulgação Científica pelos professores participantes do curso, em uma única palavra.



Em uma maneira de compreender melhor os diferentes significados estabelecidos pelos participantes, criamos um gradiente de palavras (Quadro 3) de acordo com as palavras citada por eles. Dessa maneira, conseguimos analisar que os museus, espaços de divulgação da ciência, foram levados em consideração dentre as palavras de significado de DC. O conhecimento, como já mencionado, é

um produto oriundo das práticas de divulgação. Durante o processo de divulgação o divulgador compartilha, populariza, transmite, comunica a ciência e esse momento se estabelece como uma ponte entre cientistas e comunidade, marcando um momento de troca entre esses durante todo o processo de construção do conhecimento científico (BUENO, 2010; REIS, 1967).

Por fim, esses espaços de promoção da DC promovem um espaço de cidadania, possibilitando o acesso daqueles que carecem de informação científica e construindo um elo entre sociedade e comunidade científica (JUNIOR, MOREIRA e OVIGLI, 2018).

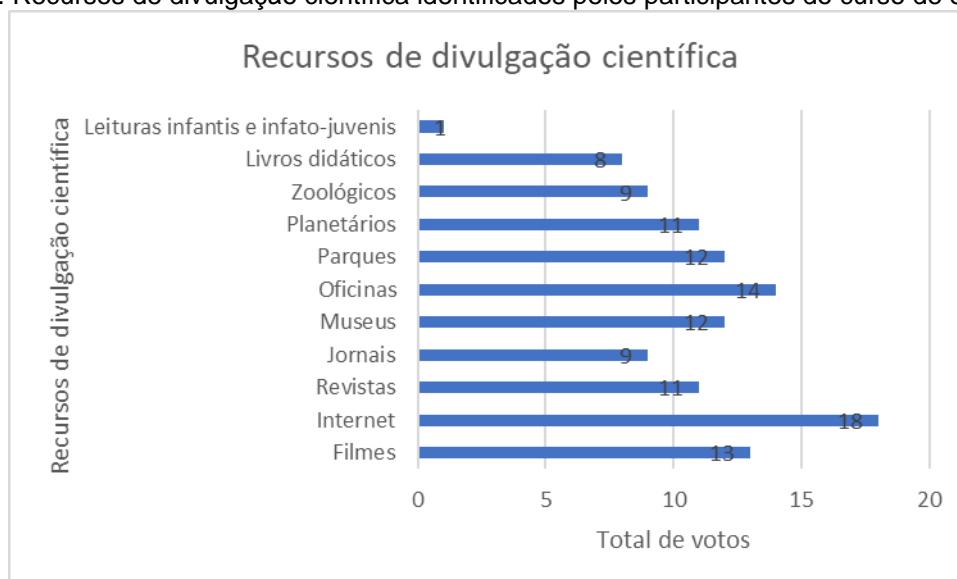
Quadro 3. Gradiente de palavras referentes a divulgação científica, levantadas pelos professores participantes do curso de extensão.

<b>GRADIENTE</b>	<b>PALAVRAS</b>
<b>Espaços de divulgação</b>	Museu
<b>Produto da divulgação</b>	Conhecimento, conhecimentos
<b>Processos da divulgação</b>	Compartilhamento, popularização, troca, ponte, processo, transmissão, comunicação
<b>Espaço de cidadania</b>	Acesso, elo

Na figura 15, observamos os tipos de recursos de DC que são considerados pelos participantes. O recurso com maior número de menções é a internet (18 menções). Por seguinte temos as oficinas com 14 menções, filmes com 13 menções, parques e museus com 12 menções cada, planetários e revistas com 11 menções cada, zoológicos e jornais com 9 menções cada, livros didáticos com 8 menções e leituras infantis e infanto-juvenis com 1 menção.

É provável que a internet tenha tido maior menção por ser considerada como um meio de grande alcance principalmente muito utilizada nesse período de pandemia de Covid-19, como no caso das redes sociais (INOMATA et al, 2021), como também o uso dos jornais digitais e filmes. Contudo, os espaços não-formais de ensino também são vistos pelos professores participantes como meios de DC, como os zoológicos, planetários, parques e museus, os quais segundo Dantas et al. (2021), são locais de formação emancipatória dos estudantes. Os livros, apesar de terem obtido menor número de menções (livros didáticos e as leituras infantis e infanto-juvenis) também são vistos como meios de DC e de grande potencial para AC (CUNHA, 2020).

Figura 15. Recursos de divulgação científica identificados pelos participantes do curso de extensão.



Podemos configurar esses recursos em quatro categorias, sendo elas: recursos manuais, espaços de interação, recursos digitais e recursos midiáticos (Quadro 4).

Quadro 4. Categorização dos recursos de divulgação científica inferidos pelos participantes do curso de extensão.

CATEGORIAS	RECURSOS
<b>Recursos manuais</b>	Livros didáticos, livros de leitura infanto-juvenis, revistas e jornais.
<b>Espaços de interação</b>	Museus, parques, zoológicos, planetários e oficinas.
<b>Recursos digitais</b>	Jornais, revistas e internet.
<b>Audiovisual</b>	Jornais e Filmes.

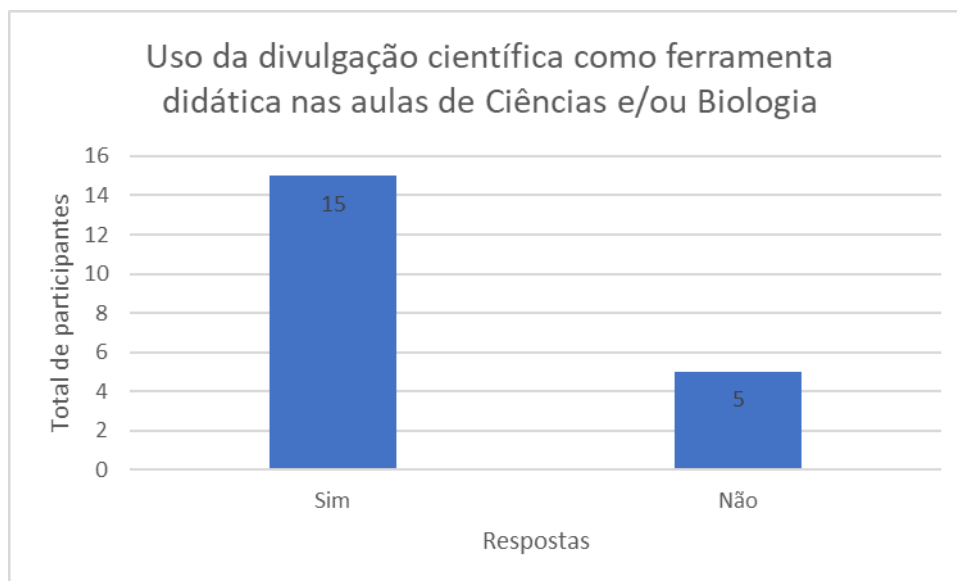
Os recursos manuais, para Bueno (1985), também são materiais de DC, desde que, aproxime os conhecimentos trazidos tanto nos livros, como em manchetes de revistas e jornais, com a contextualização das informações científicas ao mundo que os cerca. Desse modo, como Bueno defende a utilização de livros e a imprensa para DC, os cursos de extensão, como oficinas, também são recursos potenciais para se divulgar a ciência e aproximar a comunidade das universidades, esses são tidos como espaços de interação. Os espaços de educação não formal, como museus, parques, zoológicos e planetários, também são locais de ações de DC, visto que são espaços de promoção da educação científica (BEVILAQUA et al, 2019).

Os recursos digitais, popularmente conhecidos como Web, tem se tornado um espaço de fácil acessibilidade para o conhecimento científico, que outrora eram divulgados em papéis (CARLOS, VIANNA e JÚNIOR, 2022). Desta forma, o espaço digital permitiu que cientistas e comunidade se aproximassem, possibilitando mais credibilidade ao conhecimento científico produzido nos espaços acadêmicos de pesquisa (DELBIANCO e VALENTIM, 2021).

Recursos midiáticos, como os programas de jornais de TV e filmes, também são defendidos como meio de DC, constantemente utilizados fora e dentro da educação formal, devido ao seu papel social na promoção da educação. Segundo Tavares (2014 p. 66) “é fundamental que o audiovisual esteja integrado aos propósitos da DC e popularização da ciência, na medida que a sociedade atual incorpora o universo das imagens a seu cotidiano”.

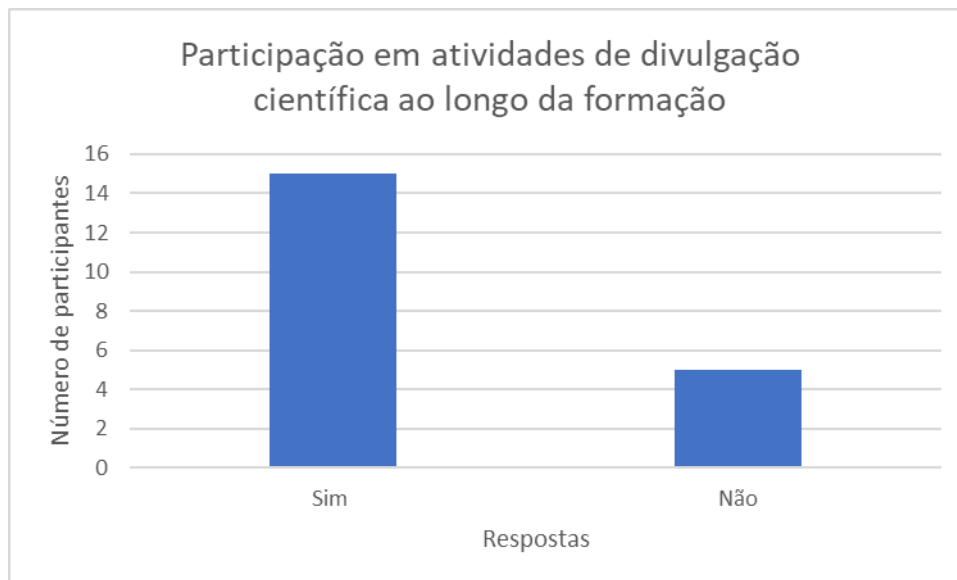
A figura 16, busca compreender como os professores têm inserido esses ou outros recursos de DC em suas aulas de Ciências e/ou Biologia. Podemos observar que dentre os 20 participantes, 5 não utilizam a DC em suas aulas.

Figura 16. Percepção do uso da divulgação científica nas aulas de Ciências e/ou Biologia dos professores participantes do curso de extensão.



Ao saber disso, buscamos saber das experiências desses docentes ao longo de sua formação profissional, no que diz respeito a participação dos docentes em projetos ou outras atividades de DC (figura 17).

Figura17. Participação dos docentes em atividades de divulgação científica ao longo de sua formação profissional.

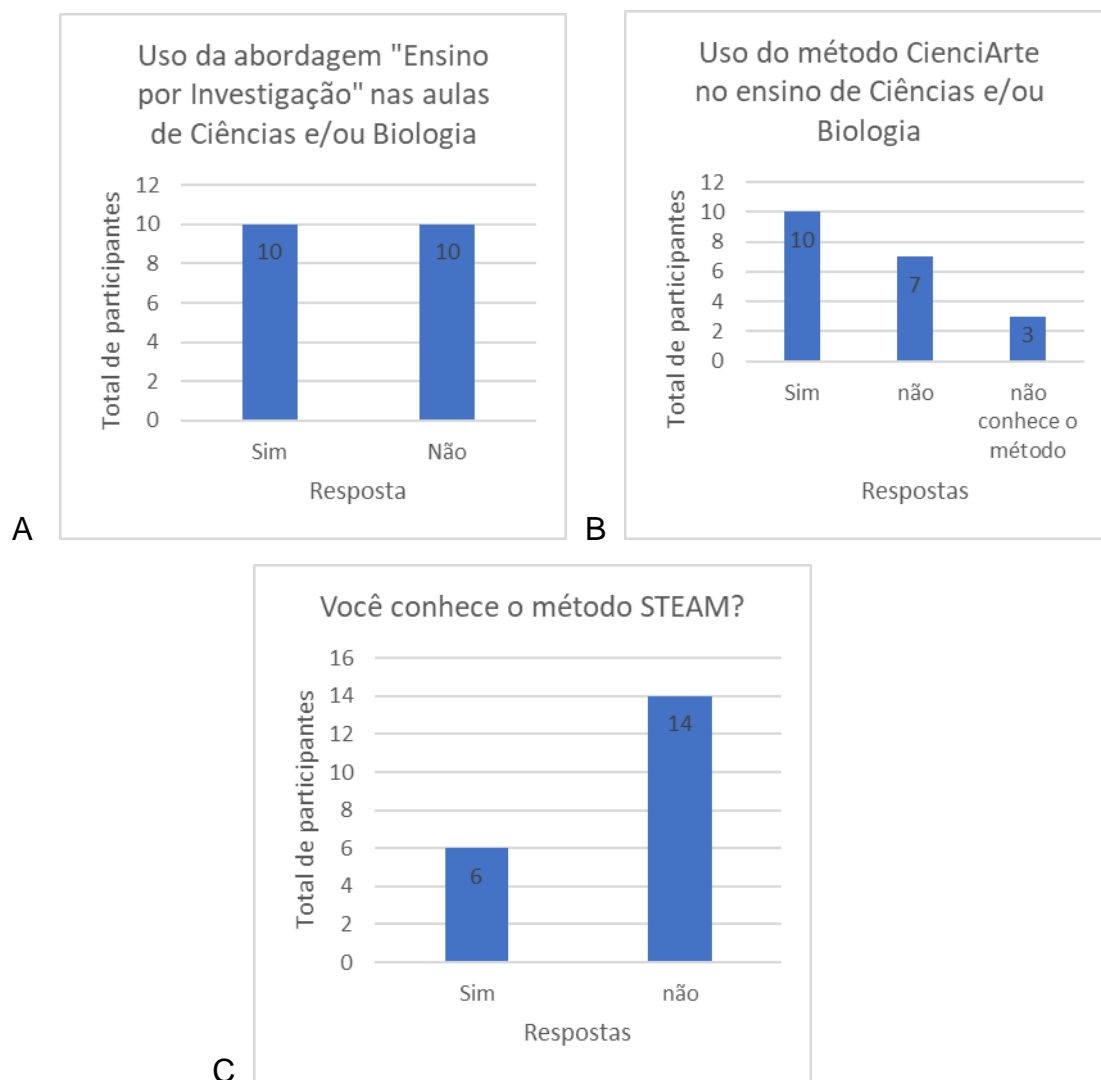


Observamos que dos 20 participantes, 15 participaram de atividades de DC ao longo de sua formação docente, enquanto os outros 5 não participaram. Dessa forma, fizemos uma análise individual das respostas dos participantes no que diz respeito ao uso da DC em suas aulas e o envolvimento desses docentes com atividades de DC ao longo da sua formação. Dos 5 professores que não tiveram experiência com DC em sua formação, 4 participantes não utilizam a DC e apenas 1 participante a utiliza em suas aulas. Enquanto dos 15 participantes que tiveram experiências com DC em sua formação docente, apenas 1 professor não a aplica em suas aulas.

Para os 4 professores que não aplicam em suas aulas instrumentos de divulgação como aporte didático para contextualização do ensino, acreditamos que se deve pelo motivo da falta de formação e experiências acerca da DC. Isso também pode justificar o fato de terem se inscrito no curso a fim de aprender sobre a temática e utilizá-la em sua prática docente. Já o outro professor que apesar de não ter tido experiências com DC em sua formação busca aplicar em suas aulas, pode ser pelo fato de buscar esses recursos e aprimorar a sua prática docente. Por fim, o professor que apesar de ter tido em sua formação docente experiência com DC e mesmo assim não aplicar esse recurso em suas aulas, deve estar relacionado com a falta de suporte, materiais e carga horária acessível para planejamento, entre outros.

A fim de compreender o uso das metodologias ativas como aporte pedagógico dos professores, bem como a aplicação de recursos de DC para promoção da AC, buscou-se conhecer se esses profissionais conhecem e utilizam a abordagem STEAM, Cienciarte e Ensino por Investigação em suas aulas (figura 18).

Figura 18. A. Se há o uso da abordagem ensino por investigação nas aulas dos professores de Ciências e/ou Biologia; B. Se há o uso do método Cienciarte nas aulas dos professores de Ciências e/ou Biologia; C. Se os professores conhecem sobre a abordagem STEAM.



No que diz respeito ao uso da abordagem ensino por investigação, 10 professores aplicam em suas aulas, enquanto outros 10 docentes não utilizam. A não utilização desse recurso pelos professores pode estar atrelado a não formação e capacitação do mesmo para desenvolver as atividades investigativas, como proposto por Gil-Pérez et al. (1999).

Quanto ao uso da abordagem CienciArte, 10 professores utilizam a abordagem em suas aulas, enquanto outros 7 participantes não utilizam, e outros 3 docentes desconhecem o método. Apesar dessa abordagem estar inserida em alguns cursos de extensão, graduação, pós-graduação do Brasil, ainda é algo distante na formação de muitos docentes, configurando em uma defasada formação no que diz respeito na capacitação de um profissional capaz de estimular o senso



crítico de seus estudantes como já apontado por SAWADA, ARAUJO-JORGE e FERREIRA (2017).

Por fim, sobre a abordagem STEAM, observamos que dos 20 professores, 6 deles conhecem a abordagem, enquanto 14 desconhecem o STEAM. Esse quantitativo de professores que não conhecia a abordagem pode estar atrelado ao não contato com a temática em sua formação inicial e ao longo do percurso profissional. Sendo assim, a falta de entendimento sobre a temática pode ter contribuído para despertar interesse em conhecer sobre, culminando na participação no curso. Dessa forma, o curso de extensão possibilitou a esses docentes o conhecimento sobre essa abordagem que integra saberes de forma ativa.

### 5.3 Análise da participação dos cursistas ao longo do processo formativo das oficinas

A fim de compreender melhor o processo formativo dos participantes ao longo das oficinas desenvolvidas no curso, foi realizado a análise de conteúdo proposta em Bardin (2011) nas falas dos participantes, sejam elas verbalizadas oralmente ou escrita no chat do Zoom. Todos os participantes foram codificados de P1 a P20.

No quadro 5, observa-se a primeira categoria, a qual diz respeito ao papel da DC. A categoria em questão refere-se a ideia em que os participantes apresentam sobre a importância de se divulgar a ciência, sendo dividida em dois temas, de acordo com as falas dos participantes, sendo a primeira temática a “ciência e cotidiano” e por seguinte o tema “incentivo a prática científica”.

Quadro 5. O papel da divulgação científica na visão dos participantes do curso de extensão.

<b>Categoria:</b> Importância de se divulgar ciência.	
<b>Definição:</b> A divulgação é fundamental, porque ciência, biologia, enfim, tá na vida das pessoas de diversas formas, mas acrescento que o viés crítico é tão importante quanto. Porque a ciência está presente em todos os lugares, no nosso dia a dia e é importante esclarecer e evidenciar a presença da ciência na vida dos nossos alunos. Instigar novos cientistas. Para mostrar como ocorre, que as pessoas conheçam.	
<b>Temas</b>	<b>Exemplos de verbalização</b>
Ciência e cotidiano	<b>P1:</b> ciência, biologia, enfim, tá na vida das pessoas de diversas formas. <b>P2:</b> esclarecer e evidenciar a presença da ciência na vida dos nossos alunos.
Incentivo a prática científica	<b>P3:</b> instigar novos cientistas.

Observamos nessa categoria a importância da ciência no dia a dia das pessoas, assim, cumprindo o papel crucial de sua divulgação. Foram notadas duas temáticas abordadas por 3 participantes sobre a importância da DC. Primeiramente, a temática “ciência e cotidiano”, diz respeito a notória participação que a ciência se faz presente no dia a dia das pessoas e ao conhecer sobre essa ciência permitirá a compreensão da sociedade do mundo que os cerca. Dessa maneira, trazemos a ideia de Chassot (2003), de que segundo o autor, a compreensão do mundo natural, onde as pessoas estão inseridas, se dá a partir do conhecimento científico.

Na segunda temática, “incentivo a prática científica”, o participante 3 informa a ideia de que a DC possibilita o surgimento de novos cientistas, através do entusiasmo gerado nas pessoas através do papel relevante da ciência na sociedade. Segundo Reis (1967), a DC transmite a ideia da seriedade da ciência e do respaldo científico, dessarte, trazendo credibilidade da ciência perante a população (BRANDÃO, 2020), o que pode gerar nas pessoas um apreço e incentivo pelo campo científico.

Também foi categorizado nas falas dos participantes sobre a sua formação inicial e o envolvimento com a DC, podendo ser visualizado no quadro 6. Dessa forma, a categoria “divulgação científica e formação docente” é composta pela temática “formação inicial e divulgação científica”, a qual relaciona a relação entre a DC na formação inicial de um dos participantes do curso.

Quadro 6. Divulgação científica e a formação inicial dos professores participantes do curso de extensão.

<b>Categoria: Divulgação científica e formação docente</b>	
<b>Definição:</b> Docentes que ao longo do processo formativo em sua formação inicial não presenciaram na grade curricular do curso de licenciatura a divulgação científica, nunca se envolveram em atividades de divulgação científica ou ouviu falar sobre.	
<b>Temas</b>	<b>Exemplos de verbalização</b>
Formação inicial e divulgação científica	<b>P4:</b> eu nunca vi divulgação científica na minha licenciatura

Ao analisar a fala de um participante compreendemos que durante a sua formação inicial no curso de licenciatura em Ciências Biológicas o mesmo não teve contato com a DC. Esse participante já exerce a profissão há mais de 10 anos e relata que só ouviu e estudou sobre DC após entrar no programa de pós-graduação, no qual seu instrumento de estudo foi Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Dessa forma, segundo Dapieve, Cunha e Strieder (2020), existe uma preocupação

em se investir na formação de professores de Ciências e Biologia quanto ao uso da DC, visto que muitos profissionais já tenham se formado há muito tempo e no período de sua formação inicial não tenham tido experiências com a DC.

O curso de extensão também contribuiu como meio de DC, com o compartilhamento de informações científicas que não fazia parte de consciência de algum dos participantes. Desse modo, no quadro 7, observamos a categoria “divulgação científica” que traz o tema “saúde” o qual aborda o impacto de informação referente a saúde pública em um dos participantes.

Quadro 7. Práticas de divulgação científica no curso de extensão.

<b>Categoria: Divulgação científica</b>	
<b>Definição:</b> O curso de extensão como meio de divulgação científica	
<b>Temas</b>	<b>Exemplos de verbalização</b>
Saúde	<b>P5:</b> me chocou a quantidade de pessoas que tem doença de Chagas e eu não imaginava que era tudo isso.

Segundo Bueno (1985), os cursos de extensão ofertados pelas instituições de ensino superior são locais de promoção da ciência, fomentando a DC e aproximação entre a educação básica e ensino superior. Como visto, um dos participantes manifestou surpresa ao saber o quantitativo de pessoas e o perfil dessas, que possuem doença de Chagas, na oficina da abordagem CienciArte.

Ao longo do percurso de formação, foi analisado o envolvimento dos participantes quanto ao uso ou exemplificações de abordagens e metodologias de ensino (quadro 8). Podemos notar a categoria “Abordagens e métodos de ensino investigativo”, conta com os temas “STEAM”, “Ensino Baseado em Problemas”, “Ensino por Investigação”, “Rotação por Estações” e “Gamificação”.

Quadro 8. Abordagens e metodologias investigativas de ensino notadas nas falas dos participantes.

<b>Categoria: Abordagens e métodos de ensino investigativo</b>	
<b>Definição:</b> Abordagens e metodologias utilizadas ou exemplificadas pelos professores participantes que envolvem o ensino investigativo.	
<b>Temas</b>	<b>Exemplos de verbalização</b>
STEAM	<b>P5:</b> Coisa do dia a dia chamava atenção deles.
Ensino Baseado em Problemas	<b>P5:</b> A gente tá tendo mais retorno do que pegar um aluno para tá fazendo uma análise de uma lâmina que todo ano a gente faz.

Ensino por Investigação	<b>P5:</b> Associar esse ensino de investigação com o que acontece ao redor dele é muito importante mesmo colocar ele ali para resolver que vai ser o futuro adulto né.
Rotação por estações	<b>P5:</b> Eu fiz uma atividade de rotação por estações onde numa delas falava sobre superbactérias.
Gamificação	<b>P5:</b> Os jogos são ótimos porque gamificam as aulas.

Conseguimos observar cinco temáticas abordadas ao longo do percurso formativo dos participantes, no qual em todas elas foram referentes a fala do participante 5. Primeiramente, o participante infere que a abordagem “STEAM” (primeira temática) está presente em sua escola e que após a sua implementação conseguiu observar que situações do dia a dia chama bastante atenção dos alunos. Conforme Lorenzin (2019), a abordagem STEAM integra a identidade escolar, o contexto social e cultural dos estudantes, permitindo aprender a partir da sua realidade de vida, que segundo o participante tem tornado a aprendizagem mais significativa.

O mesmo participante ainda utiliza o método “Ensino Baseado em Problemas” (segunda temática) (do inglês *Problem-based Learning* – PBL), no qual segundo Magalhães (2021) possibilita a professores e alunos pensar sobre as problemáticas envolvidas em sua comunidade e desenvolver ferramentas para resolvê-las. O participante informa que a utilização do PBL tem tornado o ensino muito mais significativo do que as aulas práticas de laboratório com visualização de lâminas histológicas. Isso nos põe a pensar que as aulas de laboratório sem real sentido investigativo, possivelmente podem não contribuir de forma significativa para a aprendizagem dos estudantes.

Na temática de “Ensino por Investigação” (EI) notamos a fala de um participante. O professor cursista expressa a sua observação quanto a esse método chamando a atenção para a associação do ensino de sala de aula com a realidade de mundo dos estudantes, por seguinte trazer o aluno para o centro da aprendizagem para que o mesmo identifique os problemas e proponha resoluções e por fim, infere de que o EI busca contribuir para a construção cidadã do indivíduo para as causas futuras. Dessa forma, conseguimos observar a relação deste EI com o que diz Mourão e Sales (2018), de que o professor tem o papel de permitir com

que os estudantes consigam interagir entre o conteúdo e suas experiências de vida, gerando novos conhecimentos, levantando problemáticas e possíveis resoluções.

Na temática “Rotação por estações”, o participante relatou sobre a utilização desse tipo de metodologia ativa para o ensino de superbactérias. Nesse tipo de metodologia, o professor monta as estações que serão trabalhadas pelos estudantes, cada qual com seus objetivos específicos a serem desenvolvidos no início, meio e fim, contudo, todas essas atreladas ao objetivo central. Segundo Teixeira (2021), cada estação da metodologia pode ser utilizada afim de atender habilidades propostas pela BNCC, para ser desenvolvida nos estudantes.

Por fim, o participante expressa sobre o uso de jogos nas aulas de aula, que ajudam a tornar a aula mais dinâmica através da gamificação. Segundo Vianna et al. (2013), o uso da gamificação atinge duas possibilidades: resolução de problemas práticos e geração de engajamento dos estudantes, para o alcance dos objetivos educacionais, por meio da socialização, estímulo do raciocínio lógico e rápido, formulação de estratégias, trabalho em equipe e entre outros.

Na última oficina foi feito um momento de troca com os participantes acerca das contribuições do curso para sua profissão docente, através de um diálogo. No momento, alguns dos professores participantes a agradeceram pelo momento de compartilhamento de informações, anseios e necessidades, além da oportunidade de participar de um curso de formação que lhe assegurou conhecimentos em novas metodologias para um ensino contextualizado e crítico. Dessa forma, conseguimos notar que, o curso de atualização baseado no contexto real dos professores, atendendo suas necessidades permitiu com que a aprendizagem gerada ao longo do curso se tornasse contextualizada, além de em todo processo formativo permitir que o contexto de vida e suas experiências fossem valorizadas no processo de construção do conhecimento, assim como defende Vygotsky (TEXEIRA e BARCA, 2019).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A DC tem se mostrado importante e necessária nos dias atuais devido a sua característica de aproximar o conhecimento científico da população permitindo a mesma utilizar o novo conhecimento para o desenvolvimento da criticidade e autonomia. Dessa forma, muito se tem discutido as contribuições que a DC traz para o ensino de Ciências e Biologia, possibilitando uma aprendizagem mais contextualizada.

O curso “A DC como ferramenta didática para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia” foi construído e realizado com professores de diferentes regiões do Brasil que demonstraram interesse em participar e aprender mais sobre abordagens e métodos de ensino que visam um ensino contextualizado e crítico para se atingir uma aprendizagem mais significativa.

Interessante ressaltar que muitos professores desconheciam ou não aplicavam a abordagem STEAM e CienciArte em suas aulas, dessa forma, o curso possibilitou uma melhor compreensão das abordagens e como essas podem contribuir para o desenvolvimento de ferramentas de ensino, para estimular o senso crítico e o desenvolvimento de autonomia dos estudantes. As oficinas se mostraram como potencializadoras no processo de formação de professores de Ciências e Biologia, se tornando um recurso crucial na formação de professores, agregando novos conhecimentos e possibilitando o desenvolvimento de novas habilidades e descobrimento de novas informações a serem acrescentada em sua práxis docente. Também foi notório em como as oficinas possibilitaram momentos de DC, no que tange a informações debatidas nos espaços acadêmicos e artigos científicos, mas que são desconhecidos pelas pessoas.

Apesar da DC ser tão falada ultimamente, percebemos que muitas pessoas não tiveram contato com essa em sua formação inicial. Alguns tiveram um certo conhecimento em DC somente quando adentraram em programas de pós-graduação ou de momentos de cursos de formação continuada, assim, mostrando a relevância de se discutir a DC na formação inicial de professores e no ensino contextualizado e crítico.

Foi notório que o curso conseguiu atingir o seu propósito em levar novas informações para os professores e discutir com eles a importância dessas para um ensino mais contextualizado de maneira que agregue aos estudantes um

conhecimento mais aplicável em sua realidade, através do processo de AC. Desse modo, se distanciando de um ensino tradicional e pautando sua práxis docente em propostas de ensino mais ativas, buscando desenvolver a autonomia dos estudantes para uma leitura mais realista de mundo.

Acreditamos que possibilitar um curso composto por 8 oficinas a um número maior de professores contribuirá de forma mais eficiente no despertar desses docentes para a promoção de um ensino menos fragmentado e mais contextualizado e interdisciplinar. Conhecer a carência dos professores e suas necessidades é de grande importância para a elaboração de uma proposta interventiva, que os auxiliem em seus anseios e angústias.

Por fim, almejamos que esse trabalho possibilite um olhar mais sensível a formação continuada de professores da educação básica na pesquisa brasileira, no desenvolvimento de propostas que possam ouvir e possibilitar momentos de troca e reflexão sobre novos métodos e abordagens para o ensino de Ciências e Biologia. Para além disso, que possa contribuir para pesquisas futuras, no que diz respeito a formação de professores de Ciências dos AF do ensino fundamental e Biologia do EM.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S. Divulgação Científica: informação científica para a cidadania? **Ci. Inf.**, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996.

ALBINO, A. C. A.; SILVA, A. F. BNCC e BNC da formação de professores: repensando a formação por competências. **Retratos Da Escola**, v. 13, n. 25, p. 137–153, 2019.

ALBUQUERQUE, A. G. A importância da contextualização na prática pedagógica. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 11, p. 01-13, 2019.

ALMEIDA JÚNIOR, J. B. A evolução do ensino de Física no Brasil. **Revista de Ensino de Física**, v. 1, n. 2, p. 45-58, 1979.

ALMEIDA, E. C. R. S. et al. Contribuições do sociointeracionismo para o processo de ensino aprendizagem. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Centro Universitário UNA Betim. 26f. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/14388/1/Contribui%C3%A7%C3%B5es%20do%20sociointeracionismo.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

ALMEIDA, M. I.; SALCES, C. D.; FERNANDES, T. R. O que pode a escola pública diante das desigualdades? **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 26, p. 1-18, 2021.

ALVES, J. C.; OLIVEIRA, M. L. A. M.; MELO, S. P. A. L. Uma reflexão sobre a importância da construção da autonomia no processo educativo. **Revista Educação Pública**, v. 22, n. 30, 2022.

ANDRADE, T. S. S. **A importância da divulgação científica em processos formativos de professores no ensino tecnológico**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Amazonas. 104p.

ARAÚJO, V. M. R. H. Estudo dos canais informais de comunicação técnica: seu papel na transferência de tecnologia e na inovação tecnológica. **Ciência da Informação**, v. 8, n. 2, p. 79-100, 1979.



ARAÚJO-JORGE, T. C. et al. Ensino em Saúde com CienciArte: o potencial das abordagens qualitativas. In: Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos, 5, 2018. **Anais...** Foz do Iguaçu: UNIOSETE, 2018. 14p.

ARAÚJO-JORGE, T.C. (org.) **Ciência e Arte: encontros e sintonias**. Rio de Janeiro: Editora SENAC, 2004.

AUTHIER-REVUZ, J. **Dialogismo e divulgação científica**. Rua: revista do núcleo de desenvolvimento da criatividade, n.5, p.9-15, 1999. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rua/article/view/8640645>. Acesso em: 02 maio 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018.

BEIER, A. A. V.; et al. Metodologias ativas: um desafio para as áreas de ciências aplicadas e engenharias. In: Seminário Internacional de Educação, II., 2017, Cruz Alta / RS. **Anais Seminário Internacional de Educação...** Cruz Alta / RS: UERGS, 2017. P. 349-350.

BEVILAQUA, D. V. et al. Uma análise das ações de divulgação e popularização da ciência na Fundação Oswaldo Cruz. **História, Ciências, Saúde**, v.28, n.1, p.39-58, 2019.

BOSI, A. C. C. M.; BRASÃO, H, J. P. A pedagogia tradicional em contraste à pedagogia progressista crítico-social nos tempos atuais. **Cadernos da Fucamp**, v.19, n.37, p.36-44, 2020.

BOTELHO, R. **Aprofundar Conhecimentos Teóricos sobre a Zona do Desenvolvimento Proximal**. Secretaria de Estado da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional (PD). Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil. 2016.

BRAGA, R. M. C. **A indústria das fake news e o discurso de ódio**. In: PEREIRA, R. V. (Org.) *Direitos Políticos, Liberdade de Expressão e Discurso de Ódio*. Belo Horizonte: IDDE, 2018. P. 203-220. 2018.

BRANCO, E. P. et al. Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular em consonância com a reforma do ensino médio. **Debates em Educação**, v. 10, n. 21, p. 47-70, 2018.

BRANCO, S. **Fake news e os caminhos para fora da bolha:** Efeitos do feed de notícias do Facebook e a necessidade de alfabetização digital, 09 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://itsrio.org/pt/publicacoes/fake-news-e-os-caminhos-para-fora-da-bolha/>>. Acesso em: 12 jul. 2022.

BRANDÃO, G., D. **Ciência em foco:** comunicação científica e percepção pública da ciência em tempos de Covid-19. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em informação científica e tecnológica em saúde) – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz. 26f.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular:** educação é a base. Brasília, 2017.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. **Histórico da BNCC.** Ministério da Educação. Brasília, 2022.

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

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** – LDB nº 9394/96. 5ª edição. Brasília: Câmara dos Deputados: Coordenação Edições Câmara, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **RESOLUÇÃO CNE/CP N ° 2, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2019.** 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências naturais. 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** ciências naturais /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITO, B. W. C. S.; SANTOS-BRITO, L. T.; SALES, E. S. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de Ciências e Biologia. **Revista em Vivências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 54-60, 2018.

BUENO, R. S. M. Comunicação Científica e a divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Inf. Inf.* v. 15, n. esp., p. 1-12, 2010.

BUENO, R. S. M. Jornalismo científico: conceito e unção. **Ciência e Cultura**, v. 37, no. 9, p. 1420-1427, 1985.

BUENO, R. S. M.; KOVALICZN, R. A. **O Ensino de Ciências e as dificuldades das atividades experimentais.** 2022. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

BULGRAEN, V. C. O papel do professor e a sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, v. 1, n. 4, p. 30-38, 2010.

CARDOSO, I. M., PEREIRA, H. S. **Divulgação e Letramento Científico no ensino de Ciências como campo da linguística.** In: Congresso Nacional de Educação, 7., 2020, Maceió. Anais... Campina Grande: Realiza Editora, 2020. 6p.

CARIBÉ, R. C. V. Comunicação científica para o público leigo no Brasil. 319 f. 2011. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Ciência da Informação, UNB, 2011.

CARIBÉ, R. C. V. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 25, n. 3, p. 89-104, 2015.

CARLOS, A.; VIANNA, S.; JÚNIOR, P. D. C. Divulgação científica e mídias digitais: algumas reflexões. **Revista triângulo**, v. 15, n. 2, p. 127-137, 2022.

CARVALHO, A. M. P. **Calor e temperatura.** São Paulo: Editora Livraria da Física. 2014.

CARVALHO, F. B.; ARAUJO, C. S. O.; GONÇALVES, C. B. Divulgação científica e Ensino de Ciências numa perspectiva inclusive por meio de histórias em quadrinhos e língua brasileira de sinais – LIBRAS. **Revista Valore**, v. 6, (Edição Especial), p. 706-720, 2021.

CARVALHO, V. B. Percepção pública da ciência em tempos de pandemia: algumas questões. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 16, n. 3, p. 500-506, 2022.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Bras. Educ.**, v. único, n. 22, p. 89-11, 2003.

COELHO, B. **Entenda a importância da divulgação científica.** 2021. Disponível em: < <https://blog.mettzer.com/divulgacao-cientifica/>>. Acesso em: 03 maio 2022.

CÓRDULA, E. B. L.; NASCIMENTO, G. C. C. A produção do conhecimento na construção do saber sociocultural e científico. **Revista Educação Pública**, 2018. Disponível em: < <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/12/a-produo-do->

[conhecimento-na-construo-do-saber-sociocultural-e-cientifico](#)>. Acesso em: 19 mar. 2023.

COSSA, J. I. N. Importância do erro no processo de Ensino e Aprendizagem em sala de aula. **Njinga & Sepé: Revista Internacional de Culturas, Línguas Africanas e Brasileiras**, v.1, n. 2, p.16-36, 2021.

CUNHA, M. C. A. **Divulgação científica**: análise de produções ao público infantil. In: Congresso Nacional de Educação, 7, 2020, Maceió. Anais. Maceió: Editora realize, 2020. 1-12.

CURY, L. Divulgação científica em verbetes. **Comunicação e sociedade**, v. 25, n. 40, p. 208-211, 2003.

DA SILVA, M. R. A BNCC da reforma do ensino médio: o resgate de um empoeirado discurso. **Educação em Revista**, v. 34, p. 1-15, 2018.

DANTAS, E. F. et al. Espaços não formais de ensino: possibilidades de divulgação científica e formação emancipatória. **SAJEBTT**, v. 8, n. 2, p. 594-612, 2021.

DAPIEVE, D. F. S.; CUNHA, M. B.; STRIEDER, D. M. Um panorama sobre a divulgação científica nos cursos de licenciatura em Química no estado do Paraná. In: Congresso Nacional de Educação, 7, 2021, on-line. **Anais...** Campina Grande: Editora Realize, 2021. 1-12. Disponível em: <[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO\\_EV150\\_MD1\\_SA101\\_ID8395\\_30092021100104.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_MD1_SA101_ID8395_30092021100104.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2022.

DELBIANCO, N. R.; VALENTIM, M. L. P. Sociedade da Informação e as mídias sociais no contexto da comunicação científica. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 11, p. 1-11, 2022.

DIAS, M. G.; SESSA, P. Ensino de Zoologia em foco: interações e atividades investigativas. In: Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, 5, 2017. Disponível em: <[https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2017nEXTRA/123\\_-\\_Ensino\\_de\\_Zoologia\\_em\\_foco\\_interacoes\\_e\\_atividades\\_investigativas.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/123_-_Ensino_de_Zoologia_em_foco_interacoes_e_atividades_investigativas.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2023.

DOS SANTOS, K. C. V. 2019. **Relevância e potencialidades da utilização de materiais de Divulgação Científica para o processo de ensino e aprendizagem de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Trabalho Final de Curso (Faculdade de Educação) - Universidade de Brasília. Brasília-DF.

EPSTEIN, I. A comunicação no universo dos cientistas. **Comunicação e Sociedade**, v. único, n. 30, p. 173-184, 19998.

- EPSTEIN, I. Caminho das pedras: a difícil arte de comunicar a ciência para o público. **Comunicação e sociedade**, v. 26, n. 43, p. 10-27, 2005.
- FERREIRA, F. S.; SANTOS, F. A. As estratégias do “Movimento Pela Base” na construção da BNCC: consenso e privatização. **Rev. Bras. Psico. e Educ.**, v. 22, n. 1, p. 189-208, 2020.
- FERREIRA, M. A.; MUCHEN, S. A contextualização no ensino de ciências: reflexões a partir da Educação do Campo. **Dossiê Educação do Campo e suas Interfaces com o Ensino de Ciências**, v. 3, n. 4, p. 380-399, 2020.
- FERREIRA, W. B.; PERSUHN, D. C. **Ensinando genética mendeliana: uma abordagem na perspectiva didático-investigativa**. João Pessoa: Editora UFPB, 2020.
- FIGUEIRA, A. C. P.; BEVILAQUA, D. V. Podcasts de divulgação científica: levantamento exploratório dos formatos de programas brasileiros. **RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 16, n.1, p. 120-138, 2022.
- FREIRE. **A importância do ato de ler** – em três artigos que se completam, São Paulo: Cortez, 2005.
- FREIRE. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.
- FREITAS, H. C. L. de. Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. **Educação e Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 136-167, 2002.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da Ciência: uma revisão conceitual. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.
- GIL-PÉREZ, D.; et al. Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lapiz y papel y realización de practicas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320 ,1999.
- GISI M.; EYNG A. M. Formação Inicial e Continuada de Professores: diretrizes, políticas e práticas. **Revista Contexto & Educação**, n. 21, v.75, p. 29-44, 2013.
- GOMES, S. F.; PENNA, J. C. B. O.; ARROIO, A. Fake News Científicas: Percepção, Persuasão e Letramento. **Ciência & Educação, Bauru**, v. 26, P.1- 13, 2020.

GOUVÊA, G. **A divulgação científica para crianças: o caso da Ciência Hoje das Crianças**. 2000. Tese (Doutorado em Bioquímica Médica). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 312f.

GOUVÊA, G. **A divulgação da ciência, da técnica e cidadania e a sala de aula**. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B (Org.). **Divulgação Científica na Sala de Aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015. 360p.

HARTMANN, A. C.; MAROON, T. G.; SANTOS, E. G. A importância da aula expositiva dialogada no ensino de Ciências e Biologia. **Anais II Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado**, v. 1, n. 1, 2019.

HONORATO, C. A.; DIAS, K. K. B.; DIAS-BORGES, K. C. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: Uma Introdução à Teoria. **Mediação**, v. 13, n. 1, p. 22-37, 2018.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Disponível em:<  
[https://quark-prbb-org.translate.google.com/26/026004.htm?x\\_tr\\_sch=http&x\\_tr\\_sl=es&x\\_tr\\_tl=pt&x\\_tr\\_hl=pt-BR&x\\_tr\\_pto=sc](https://quark-prbb-org.translate.google.com/26/026004.htm?x_tr_sch=http&x_tr_sl=es&x_tr_tl=pt&x_tr_hl=pt-BR&x_tr_pto=sc)>. Acesso em: 25 abr. 2022.

HUERGO, J. **La Popularización, mediación e negociación de significados**. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO: ESTRATÉGIAS PARA LA FORMACIÓN DE POPULARIZADORES EN CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 2001, Cono Sur, La plata.

INOMATA, D. O. et al. Divulgação científica em tempos de pandemia: podcast bibliográfico? Presente. **Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura**, v. 5, n. 2, p. 107 – 119, 2021.

JÚNIOR, A. G. M.; CAVAIGNAC, M. D. Formação de professores: limites e desafios na educação superior. **Cadernos de Pesquisa**, v. 48, n. 169, p. 902-920, 2018.

JUNIOR, P. D. C.; MOREIRA, M. D.; OVIGLI, D. F. B. A divulgação científica como elo entre universidade e sociedade: experiências em Uberaba/MG. **Revista Amazônica: Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Educação Da Universidade Federal Do Amazona**, v. 3, n. 2, p. 40-59, 2018.

KRASILCHIK, M. **Inovação no ensino das ciências**. In: GARCIA, Walter Esteves (Org.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1980, p. 164-180.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007

LEITÃO P.; ALBAGLI, S. Popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de la literatura. In: MARTINES, E. e FLORES, J. (orgs). La popularización de la ciencia e la tecnología. Reflexiones básicas. Mexico: Fondo de cultura económica, p. 17-37, 1997. Disponível em: <  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/841512/mod\\_resource/content/1/httpus.sagepub.com/content/94393.abstract](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/841512/mod_resource/content/1/httpus.sagepub.com/content/94393.abstract)>. Acesso em: 02 maio 2022.

LEITE, B. S. Tecnologias digitais e metodologias ativas: quais são conhecidas pelos professores e quais são possíveis na educação? **VIDYA**, v. 41, n. 1, p. 185-202, 2021.

LIMA, G. S.; GIORDAN, M. O Movimento Docente para o Uso da Divulgação Científica em Sala de Aula: Um Modelo a partir da Teoria da Atividade. **RBPEC**, v. 18, n. 2, p. 493-520, 2018.

LIMA, G. S.; GIORDAN, M. Propósito da Divulgação Científica no Planejamento de Ensino. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, v. 19, p. 1-23, 2017.

LINGUÍSTICA. Significados [língua portuguesa]. 2022. Disponível em: <  
<https://www.significados.com.br/linguistica/>>. Acesso em 03 maio 2022.

LOPES, L. C. **O uso de recursos didáticos na motivação da aprendizagem em Ciências**, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília. Planaltina. 33p.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p.45-61, 2001.

LORENZIN, M. P. **Sistemas de Atividade, tensões e transformações em movimento na construção de um currículo orientado pela abordagem STEAM**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), USP. São Paulo. 2019.

LOURENÇO, R. W.; ALVES, J. G. S.; SILVA, A. P. R. Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no Ensino Fundamental II e Médio. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.4, p. 35037-35045, 2021.

MAGALHÃES, C. SILVA, E. da. GONÇALVES, C. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Areté**, v. 5, n. 9, p. 14-28, 2012.

MAGALHÃES, D. F. R. Interdisciplinaridade e aprendizagem baseada em problemas (ABP): uma breve revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.1, p.2877-2886, 2021.

MALDANER, O. A.; SANDRI, V.; NONENMACHER, S. E. B. Licenciatura de Química articulada com a formação do professor de Ciências Naturais do Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba/PR: UFPR/DQ, 2008.

MARANDINO, M.; ISZLAJI, C.; CONTIER, D. **A Divulgação da ciência por meio da mídia: Análise Textual de websites.** In: Reunião Bienal da Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia da América Latina e do Caribe, 14, 2015. Medellín - Colombia, 2015. 6p.

MARCOS, A. R. A desmotivação do professor em sala de aula. **Revista Científica FESA**, v. 1, n. 3, p. 03–15, 2021.

MARQUES, R.; FRAGUAS, T. A formação do senso crítico no processo de ensino e aprendizagem como forma de superação do senso comum. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, P. 1-14, 2021.

MASSARANI, L (org). **José Reis: reflexões sobre a divulgação científica.** Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

MERAZZI, D. W.; ROBAINA, J. V. L. O letramento científico no ambiente escolar: um olhar para as estratégias de ensino e o desenvolvimento de habilidades. **Revista Interdisciplinar Sular**, n. 11, p. 8–24, 2021.

MILLER, J. D. **Scientific Literacy: a conceptual and empirical review.** Daedalus, v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983.

MOITA, F. M. G. da S. C.; ANDRADE, F. C. B. de. **O saber de mão em mão: a oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na escola pública.** In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29., 2006, Caxambu. Anais eletrônicos... Caxambu: ANPED, 2006.

MONTANINI, S. M. P. **Botânica e o ensino por investigação na educação básica.** 2019. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) - Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis.



MOURÃO, M. F.; SALES, G. L. O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de física. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n. 5, p. 428-440, 2018.

MUELLER, S. P. M.; CARIBÉ, R. C. V. A comunicação científica para o público leigo: breve histórico. **Informação & Informação**, v. 15, p. 13-30, 2010.

NASCIMENTO, T. G. Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. **Ciência em Tela**, v. 1, n. 2, p. 1-8, 2008.

NAVAS, A. L. G. P. et al. Divulgação científica como forma de compartilhar conhecimento. **CoDAS**, v. 32, n. 2, p. 1-3, 2020.

NOGUEIRA, A. L.; BORGES, M. C. The national common curriculum of basic education and its impacts on the continuous training of the teachers. **Educação em Revista**, Marília, v. 21, n. 2, p. 37-50, 2020.

OLIVEIRA, A. C.; EPOGLOU A. “Que gosto bom!”: promovendo a alfabetização científica nos anos iniciais a partir do tema paladar. **Educação química em ponto de Vista**, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2019.

OLIVEIRA, A. P. S. C. Práticas pedagógicas inspiradas no sociointeracionismo: em busca de uma educação a distância significativa. 2014. Disponível em: <http://www.abed.org.br/hotsite/20-ciaed/pt/anais/pdf/165.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2022.

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

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-156, 2010.

OLIVEIRA, M. E.; STOLTZ, T. **Teatro na escola**: considerações a partir de Vygotsky. DOSSIÊ: COGNIÇÃO, AFETIVIDADE E EDUCAÇÃO. Educ.rev. no.36 Curitiba 2010.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2006.

OLIVEIRA, P. B. L.; MORBECK, L. L. B. Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem. **Rev. Mult. Psic.**, v.13, n. 45. p. 450-461, 2019.

ORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. 2000. 143f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PADRÃO, M. R. A. V. **A divulgação científica na fronteira entre espaço escolar e campo científico: o papel do professor da escola básica**. 2019. 113f. Dissertação (Pós-graduação em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília.

PEREZ, K. V. Jornada de trabalho real e invisível: uma análise sobre o cotidiano de docentes em instituições de ensino superior privadas. In: Congresso Brasileiro de Estudos Organizacionais, 4, 2016. **Anais...** Porto Alegre: IV Congresso Brasileiro de Estudos Organizacionais. 21p.

PILATI, R. **Ciência e Pseudociência: Por que acreditamos naquilo em que queremos acreditar**. São Paulo: Ed. Contexto, 2018.

POLINO, C.; CASTELFRACHI, Y. **Comunicación pública de la ciencia**. Historia, prácticas y modelos. In: AIBAR, E.; QUINTANILLA, M. Á. Enciclopedia iberoamericana de filosofía: ciencia, tecnología y sociedad. Madrid: Trotta, 2012.

POLINO, C.; CASTELFRANCHI, Y. **Information and attitudes towards science and technology in Iberoamerica**. In: Bauer, Martin; Shukla, Rajesh; Allum, Nick (Org.). The culture of science: how the public relates to science across the globe. New York: Routledge, 2012. p.155-175.

RECH, L. R. F. **Ensino de Ecologia por investigação: laboratório vivo como propulsor da aprendizagem**. 2015. Dissertação (Pós-Graduação em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná.

REIS, F. J. E. **Os periódicos portugueses de emigração (1808-1822) as ciências e a transformação do país**. (2007). Dissertação (Doutorado em História e Filosofia das Ciências, especialidade de Epistemologia das Ciências) – Universidade Nova de Lisboa. Lisboa. 527p.

REIS, J. "Divulgação científica". **Ciência & Cultura**, v. 19, n.4, 1967.

RENDEIRO, M. F. B.; GONÇALVES, C. B. Divulgação e Popularização da ciência: relato de experiência do projeto "Ciência às 7 e meia". **Rev. ARETÉ**, v. 7, n. 13, p. 222-231, 2014.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **RBECT**, v. 5, n. 2, p. 47-68, 2012.

ROCHA, M. P. M. **Conexões entre a formação de professores e a cultura científica**. 2018. Dissertação de mestrado. (Instituto de Estudos da Linguagem e Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo) - Universidade Estadual de Campinas. 231p.

RODRIGUES, A. C. S.; NASCIMENTO, A. S. **Apontamentos sobre a Divulgação Científica no currículo de formação inicial de professores**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDICAÇÃO EDUCERE, 11., 2013, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 8p.

RODRIGUES, J. B. S.; WEBER, K. C. O processo de tomada de decisão e a percepção de aspectos da natureza da ciência no discurso argumentativo sobre casos sociocientíficos. **Quím. nova esc.**, v. 43, n. 1, p. 94-104, 2021.

ROOT-BERNSTEIN, R., ROOT-BERNSTEIN, M. **Centelhas de Gênios: Como pensam as pessoas mais criativas do mundo**. São Paulo: Nobel, 2001.

ROOT-BERNSTEIN, R., SILER, T., BROWN, A., SNELSON, K., **“ArtScience: Integrative Collaboration to Create a Sustainable Future”** in LEONARDO, Vol. 44, No. 3, p 192, Cambridge: MIT Press, 2011.

ROSA, M. D. O Uso do Livro Didático de Ciências na Educação Básica: Uma Revisão dos Trabalhos Publicados. **Editora Unijuí**, V. 32, N. 103, p. 55-86, 2017.

ROZENO, E. F.; SIQUEIRA, K. M. A teoria sócio-interacionista de Vygotsky como subsídio para a aprendizagem comunicativa de língua inglesa. **Rios Eletrônica - Revista Científica da FASETE**, n. 5, p. 79-88, 2011.

RUBEGA, C. **Aprender a ensinar, do ensinar a aprender e do aprender a aprender**. MELHORES PRÁTICAS DE ENSINO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. Programa de Formação de Professores. CEETPS, julho. 2013.

SANTANA, A. B. **Sequência didática: uso de mapas mentais e mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa do conceito de velocidade média, com foco na alfabetização científica**. 2019. 82f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Física) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Santos Filho, R, Alle, L. F., & Leme, D. P. (2018). **Diagnosticando dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de genética nas escolas e universidades**.

Anais do V Congresso Nacional de Educação.Olinda, PE. Disponível em: <  
[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO\\_EV117\\_M D4\\_SA16\\_ID5406\\_09092018125827.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_M D4_SA16_ID5406_09092018125827.pdf)>. Acesso em 19 mar. 2023.

SANTOS NETO, J. L. O que é educação midiática? Um campo de interação entre cinema e educação. **REPI – Revista Educação, Pesquisa e Inclusão**, v. 1, p. 156-168, 2020.

SANTOS, M. A.; ARAÚJO, J. F. S. Uso das ferramentas pedagógicas e tecnológicas no contexto das aulas remotas. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 17, 2021.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social. Funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474- 550, 2007.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 49–67, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SAWADA, A. C. M. B.; ARAÚJO-JORGE, T. C.; FERREIRA, R. CienciArte ou Ciência e Arte? Refletindo sobre uma conexão essencial. **Educação, Artes e Inclusão**, v. 13, n. 3, p. 158-177, 2017.

SCARPA, L. D.; SASSERON, H. L.; SILVA, M. B. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n.1, p.7-27, 2017.

SCHALLENBERGER, K. SOARES, N. A. O ensino de Biologia Celular e Molecular na formação inicial docente a partir do método Team-based-learning. **Journal of Biochemistry Education**, v. 18, n. 1, p. 65-79, 2020.

SEMIÓTICA. Significados [língua portuguesa]. 2022. Disponível em: <  
<https://www.significados.com.br/semiologica/>>. Aceso em 03 maio 2022.

SEMIR, V. Aproximación a la historia de la divulgación científica. Quark, Barcelona, n. 26, 2002.

SHAMOS, M. H. **The Myth of Scientific Literacy**. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1995.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SIDI, P. M.; CONTE, E. A hermenêutica como possibilidade metodológica à pesquisa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, , v. 12, n.4 , p. 1942-1954, 2017.

SIKORA, A. **Sequência didática com metodologias ativas para o ensino de Anatomia e Fisiologia Humana no Ensino Médio**. 2020. 118f. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO) Universidade Federal do Paraná, Paraná.

SILVA, C. A. G.; STUCHI, A. M. **Dificuldades encontradas por professores de Biologia para planejar aulas envolvendo questões sociocientíficas no Ensino Médio**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2017, Santa Catarina. *Anais Eletrônico*. 2017.

SILVA, D. M. V. Aprendizagem mediada por signos e a construção de conceitos em uma perspectiva vigotskiana. **Revista Educação Pública**, 2017. Disponível em: < <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/8/aprendizagem-mediada-por-signos-e-a-construo-de-conceitos-em-uma-perspectiva-vigotskiana>>. Acesso em 19 mar. 2023.

SILVA, R. H. A.; MIGUEL, S. S.; TEIXEIRA, L. S. Problematização como método ativo de ensino-aprendizagem: estudantes de farmácia de cenários práticos. *Trab. Educ. Saúde*, v. 9, n. 1, p. 77-93, 2011.

SILVA, T. S.; FARIAS, G. B.; SILVA, M. A. V. Alfabetização Científica e o ensino de Ciências na educação infantil: a construção do conhecimento científico. **Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, v. 4, n. 1, p. 378-387, 2018.

SILVA, W. R. Educação Científica como abordagem pedagógica e investigativa de resistência. **Trab. Ling. Aplic.**, v. 59, n. 3, p. 2278-2308, 2022.

- SILVA-BATISTA, I. C.; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação do Brasil (do império até os dias atuais). *Educação pública*, v. 16, n. 26, 2019.
- SOLNER, T. B., et al. O ensino de Bioquímica no Brasil: um olhar para a educação básica. **Revista Debates Em Ensino De Química**, v. 5, n. 2, p.126–137, 2019.
- SOUSA, E. C. A. A importância do ensino de ciências na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 38, 19 de outubro de 2021.
- SOUSA, J. R.; SANTOS, S. C. M. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, 2020.
- SOUSA, J. R.; SANTOS, S. C. M. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396-1416, 2020.
- SOUZA, E. B.; KIM, S. C. Ensino de Ciências por investigações: uma sequência didática para o Ensino Fundamental I. **Educação Pública**, v. 21, n. 6, 2021.
- SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciênc. Educ.**, v. 23, n. 2, p. 321-340, 2017.
- SOUZA, R. S.; BRANDÃO, R. A. Divulgação científica para combater notícias falsas sobre a COVID-19: um projeto de extensão do Instituto Federal da Bahia. **Science and Knowledge in Focus**, v. 3, n. 2, p. 07-24, 2020.
- TAVARES, D. **Audiovisual e ciência**: que tal uma DR? In: TAVARES, D.; REZENDE, R. Mídias & Divulgação Científica - Desafios e Experimentações em meio à Popularização da Ciência. Rio de Janeiro: Ciências e Cognição, 2014.
- TEIXEIRA, F. M. Alfabetização Científica: questões para reflexão. **Ciênc. Educ.**, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.
- TEIXEIRA, L. H. O. A abordagem tradicional de ensino e suas repercussões sob a percepção do aluno. **Revista Educação em Foco**, n. 10, p. 93-103, 2018.
- TEIXEIRA, S. R. S.; BARCA, A. P. A. O professor na perspectiva de Vigotski: uma concepção para orientar a formação de professores. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 24, n. 1, p. 71-84, 2019.

TEXEIRA, G. **Modelo de rotação por estações como ferramenta didática**: uma proposta para professores de Biologia sobre conteúdos de Genética e Evolução, 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina. 53p.

TONIDANDEL, S. M. **Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica**. O desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação. 2013. 342 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013

TRANSPOR. *In*: **infopédia da língua portuguesa** [em linha]. Porto: Porto editora, 2022. Disponível em: < <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/transposi%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 03 maio 2022.

VIANNA, Y. et al. **Gamification, Inc**: como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

VIEIRA, A. C. **Divulgação Científica**: possibilidades de inclusão na prática pedagógica de professores de química. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Paraná. 146p.

VIGOTSKI, L.S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. 1 ed. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKY, L. S.; COLE, M. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VILELA, R. B.; RIBEIRO, A.; BATISTA, N. A. (2020). Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo: Uma aplicação aos desafios do mestrado profissional em ensino na saúde. **Millenium**, v. 2, n. 11, p. 29-36, 2020.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

WILDNER, L., P.; NADAL, R. de.; SILVESTRO, M.. Metodologia para integrar a pesquisa, a extensão rural e o agricultor. **Agropecuária Catarinense**, v. 6, n. 3, p. 37-47, 1993.

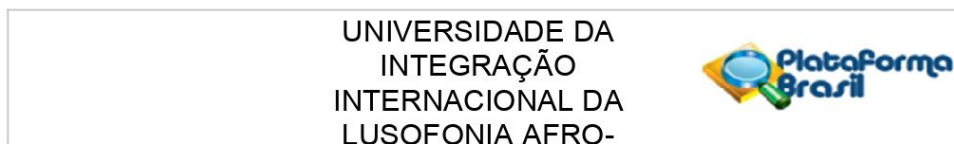
YACOUBIAN, H. Is science a universal or a culture-specific endeavor? The benefits of having secondary students critically explore this question. **Cultural Studies of Science Education**, v. 15, p.1097–1119, 2020.

ZISMANN, J. J. **Mapeamento acerca da divulgação científica no ensino de Ciências**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Universidade Federal da Fronteira Sul. 35f.



## 8 ANEXOS

### ANEXO A – Aprovação do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa



Continuação do Parecer: 5.541.388

Nacional de ética em Pesquisa fornece aos CEPs locais.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1936646.pdf	09/07/2022 13:27:30		Aceito
Outros	Carta_resposta.pdf	09/07/2022 13:26:37	Robson Coutinho Silva	Aceito
Outros	declaracao_de_onus.pdf	09/07/2022 13:25:02	Robson Coutinho Silva	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	09/07/2022 13:23:46	Robson Coutinho Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	09/07/2022 13:23:21	Robson Coutinho Silva	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	04/05/2022 19:39:11	Robson Coutinho Silva	Aceito
Outros	Termo_Imagem_e_Som.docx	25/04/2022 18:44:20	Robson Coutinho Silva	Aceito
Outros	Termo_de_sigilo_e_confidencialidade.doc	25/04/2022 18:43:30	Robson Coutinho Silva	Aceito
Outros	Questionarios.docx	25/04/2022 18:42:59	Robson Coutinho Silva	Aceito
Outros	Link_do_lattes_dos_pesquisadores.docx	25/04/2022 18:42:20	Robson Coutinho Silva	Aceito
Outros	Convite.docx	25/04/2022 18:41:16	Robson Coutinho Silva	Aceito
Outros	Confirmacao_de_participacao.docx	25/04/2022 18:40:48	Robson Coutinho Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	25/04/2022 18:39:04	Robson Coutinho Silva	Aceito
Orçamento	Orcamento_detalhado.docx	25/04/2022 18:38:42	Robson Coutinho Silva	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Sala 13A, Bloco Administrativo II, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro  
**Bairro:** Centro, Redenção **CEP:** 62.790-000  
**UF:** CE **Município:** REDENCAO  
**Telefone:** (85)3332-6190 **E-mail:** cep@unilab.edu.br

REDENCAO, 23 de Julho de 2022

---

**Assinado por:**  
**EMANUELLA SILVA JOVENTINO MELO**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Sala 13A, Bloco Administrativo II, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro  
**Bairro:** Centro, Redenção **CEP:** 62.790-000  
**UF:** CE **Município:** REDENCAO  
**Telefone:** (85)3332-6190 **E-mail:** cep@unilab.edu.br

## 9 APÊNDICES

APÊNDICE A – CONVITE LANÇADO AO PÚBLICO PARA CHAMADA DE PARTICIPANTES PARA O CURSO DE EXTENSÃO.

### CONVITE PARA O WORKSHOP

Olá a todos e todas! É com muito prazer, que venho convidar a você, professor de Ciências do Ensino Fundamental II e/ou Biologia do Ensino Médio, para participar do Workshop “A divulgação científica como ferramenta didática para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia.”.

Esse evento é fruto do projeto de mestrado do aluno Rômulo Wesley, do programa de Ensino em Biociências e Saúde (IOC/FIOCRUZ), sob a orientação dos professores Dr. Robson Coutinho e Dr. Roberto Ferreira. O objetivo do workshop é oportunizar a professores de Ciências do fundamental II e de Biologia do ensino médio um curso de formação continuada na área da divulgação científica e metodologias ativas.

Para participar do evento, é necessário que você nos envie um e-mail manifestando o seu interesse, para nosso seguinte endereço eletrônico: [workshopdivulgacaocientifica@gmail.com](mailto:workshopdivulgacaocientifica@gmail.com) . O período de envio do interesse acontecerá entre os dias 20/06/2022 a 02/07/2022. Vocês receberão um e-mail com a confirmação de sua participação entre os dias 04/07/2022 a 06/07/2022.

### CONFIRMAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO

Olá!

Você foi selecionado para participar do workshop e da pesquisa “A divulgação científica como ferramenta didática para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia.”.

O objetivo da pesquisa é avaliar o uso da Divulgação Científica como uma ferramenta didática para promoção do Ensino por Investigação aos professores de Ciências do Ensino Fundamental II e de Biologia do Ensino Médio da rede pública do de diferentes regiões do Brasil, com prioridade para os professores da região do Maciço de Baturité-CE.

Solicitamos que

1. Leia e assine o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, disponível no link: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSepLGN145GFVdSu3b9rj85fToRLE\\_GXtLOJeh9-mN7xtXmekw/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSepLGN145GFVdSu3b9rj85fToRLE_GXtLOJeh9-mN7xtXmekw/viewform)

Conforme informado no convite, o workshop será composto por oito oficinas pedagógicas, tratando de conteúdos específicos da área de Ciências e Biologia. As oficinas acontecerão aos sábados, entre os dias 10/09/2022 a 29/10/2022, de forma remota, por meio da plataforma Google Meet. Para mais informações, disponibilizamos o contato do mestrando Rômulo Wesley: (85)98416-8498 e romulowesley853@gmail.com.

Desde já, nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

No mais, seja bem-vindo(a)!

## APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

(de acordo com as normas das Resoluções do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) Nº 466/2012, 510/2016 e do Ofício Circular Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS)

Prezado(a) participante,

Você está sendo convidado(a) a colaborar com a pesquisa A divulgação científica como ferramenta didática para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia, cujo objetivo é que será desenvolvido pelo pesquisador Rômulo Wesley Nascimento Silva, no Programa de Pós-graduação em Ensino de Biociências e Saúde (PGEBS) do Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz/RJ, sob a orientação do Dr. Robson Coutinho Silva e coorientação do Dr. Roberto Rodrigues Ferreira.

O objetivo da pesquisa é avaliar o uso da Divulgação Científica como uma ferramenta didática para promoção do Ensino por Investigação aos professores de Ciências do Ensino Fundamental II e de Biologia do Ensino Médio da rede pública do Brasil, com prioridade para os professores da região do Maciço de Baturité-CE.

Procedimentos da pesquisa: consistem na sua participação no workshop “Divulgação Científica: uma ferramenta didática para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia”, no qual serão oferecidas oito oficinas pedagógicas cujos temas visam proporcionar o desenvolvimento do olhar crítico e criativo dos participantes, como o método ArtScience, STEAM, Ensino por Investigação e a Divulgação Científica como ferramenta didática para a promoção do Ensino por investigação nas aulas de Ciências e Biologia. O workshop será realizado de maneira online, por meio da plataforma Google Meet. Durante a realização do workshop, sua participação pode ser solicitada oralmente ou por escrito. Além disso, será solicitado que você responda a um questionário disponibilizado na primeira e última oficina do workshop. O preenchimento deste questionário também se dará de maneira online, por meio da plataforma *Google Forms*. O questionário pretende realizar a identificação do seu perfil, formação e necessidades em termos de atuação pedagógica. Por fim, informamos que o workshop será gravado e disponibilizado em uma plataforma on-line. Destacamos

que sua participação é totalmente voluntária e muito importante para o desenvolvimento da nossa pesquisa. Contudo informamos que é seu direito não responder a quaisquer perguntas apresentadas pelos pesquisadores, bem como que sua imagem não seja gravada, assim você poderá desistir de participar da pesquisa, sem qualquer tipo de ônus para você ou mesmo a qualquer instituição a qual você esteja vinculado.

Riscos e benefícios da pesquisa: a pesquisa não oferece riscos intelectuais ou sociais. No entanto, destacamos o possível risco de desconforto, seja ele físico ou psicológico, mediante o preenchimento dos instrumentos de coleta de dados. Para minimizar essa possibilidade, você poderá fazer pausas em seu preenchimento, interromper seu preenchimento ou mesmo cancelar sua participação no estudo a qualquer momento. Além disso, em casos de necessidade de suporte psicológico, haverá indicação de serviços online gratuitos que oferecem tal serviço. Ademais, é possível também que haja riscos característicos do ambiente virtual, meios eletrônicos, ou atividades não presenciais, em função das limitações das tecnologias utilizadas, como cansaço. As plataformas utilizadas nesta pesquisa pertencem a empresas que possuem uma boa reputação, contudo, o pesquisador responsável não tem controle sobre como as empresas que utilizam os dados que colhem dos participantes que respondem ao questionário por meio do *Google Forms* e que participam do workshop por meio do *Google Meet*. A política de privacidade da empresa está disponível em seu site. Os benefícios da pesquisa incluem a criação do workshop pode auxiliar aos professores em sua formação complementar no ensino de Ciências e Biologia, possibilitando o conhecimento sobre a Divulgação como ferramenta didática de ensino. Destacamos também os riscos característicos do ambiente virtual, meios eletrônicos, ou atividades não presenciais, em função das limitações das tecnologias utilizadas.

Confidencialidade: As informações obtidas através desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. O armazenamento de todos os dados referentes à pesquisa também seguirá às determinações do Ofício circular Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS, sendo responsabilidade do pesquisador, que os manterá em um dispositivo eletrônico local, removendo todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". Informamos as limitações do pesquisador responsável para assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação. Contudo, os participantes de pesquisa serão codificados, para caso os dados sejam vazados, não haja identificação dos

participantes. Para o armazenamento de dados, utilizados o REDCap é a sigla para Research Electronic Data Capture, uma sofisticada plataforma para gerenciamento de dados de pesquisa. Os resultados desta pesquisa serão divulgados em apresentações e ou publicações das áreas de educação e de ensino de ciências. Caso seja necessário, os dados da pesquisa estarão disponíveis para o comitê de ética em pesquisa da FIOCRUZ.

**Custo e pagamento:** Participar desta pesquisa implicará a necessidade de acessar o ambiente virtual. As plataformas utilizadas são gratuitas, contudo, o participante ficará responsável pelos recursos necessários ao acesso - tais como a utilização de um dispositivo eletrônico pessoal (computador, celular ou tablet) e conexão com a internet os quais o participante possua. Ressaltamos que esses recursos podem ser os que o participante utiliza cotidianamente em sua vida acadêmica, profissional ou pessoal. Por fim, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação.

Uma via de igual teor do presente termo será enviada a(o) senhor(a), na qual constam os dados do pesquisador responsável Robson Coutinho Silva e do Comitê de Ética UNILAB, para eventuais contatos, caso se faça necessário esclarecimentos sobre a eticidade da pesquisa, agora ou a qualquer momento. Em caso de dúvidas, você pode entrar em contato através dos endereços de e-mail ou telefone abaixo.

Pesquisador: Dr. Robson Coutinho Silva E-mail: <a href="mailto:rcsilva@bio.ufrj.br">HYPERLINK</a> "mailto:rcsilva@bio.ufrj.br"
---

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP UNILAB Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira Sala 13A, Bloco Administrativo II, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro, CEP: 62.790-000, Redenção – Ceará – Brasil. Tel.: (85) 3332-6190
--

Portanto, ao marcar sim abaixo, você declara a sua participação na pesquisa, equivalente à sua assinatura.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios e autorizo realização dessa pesquisa com minha participação:

( ) Sim

( ) Não

**TERMO DE USO DE IMAGEM E SOM**

Eu, \_\_\_\_\_,  
nacionalidade \_\_\_\_\_, portador da Cédula de Identidade  
nº \_\_\_\_\_, CPF nº \_\_\_\_\_, residente na cidade  
\_\_\_\_\_, AUTORIZO o uso de minha imagem e som gravados  
durante a realização das oficinas pedagógicas do workshop “Divulgação Científica:  
uma ferramenta didática para a formação continuada de professores de Ciências e  
Biologia”, bem como sua divulgação no repositório online Webnode©. A divulgação  
do uso de minha imagem, voz e áudio faz-se necessária em virtude de sua  
participação na pesquisa “Divulgação Científica como ferramenta de ensino de  
Ciências e Biologia”, segundo a qual uma das etapas é a divulgação do material  
referente à realização do workshop com oficinas pedagógicas em um repositório  
online. O repositório escolhido foi o Webnode©, o qual permite a disponibilização de  
material de livre acesso de forma on-line e gratuita.

A presente autorização é concedida a título gratuito, por tempo  
indeterminado, abrangendo o uso da imagem em todo o território nacional e no  
exterior. Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso  
acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à  
minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização.



## APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO.

### QUESTIONÁRIO

01-Quanto você se sente motivado para ensinar Ciências e /ou Biologia? (Marcar um número de 1 a 5, sendo 1 pouco motivado e 5 muito motivado)

1    2    3    4    5

02-Qual o nível de sua formação?

Graduação

Especialização

Mestrado

Doutorado

03-Qual área de sua formação?

Licenciado em Biologia

Licenciado em Química

Licenciado em Física

Outra: \_\_\_\_\_

04-Qual sua área de atuação? (Caso esteja atuando como professor nas duas áreas, pode marcar os dois itens).

Professor de Ciências do Fundamental II

Professor de Biologia do Ensino Médio

05-Há quanto tempo você exerce sua profissão de professor de Ciências e/ou Biologia?

1 a 5 anos

5 a 10 anos

10 a 15 anos

15 a 20 anos

Mais de 20 anos

06-Durante esses anos de magistério, você participou de alguma formação continuada? Se sim, qual o último ano de participação?

Nunca participei

Sim, em 2021

Sim, em 2020

Sim, em 2019

Sim, em 2018

Sim, em 2017

Sim, em um ano anterior a esses

07-Caso você já tenha participado de formação(ões) continuada(s), as temáticas foram:

Dentro da sua área de ensino

Fora da sua área de ensino

Todas as alternativas anteriores

08-Quais conteúdos de Ciências e/ou Biologia você considera serem mais difíceis de serem ministrados em sala de aula?

Anatomia

Biologia Celular e Molecular

Bioquímica

Botânica

Ecologia

Embriologia

Evolução

Fisiologia

Genética

Histologia

Microbiologia

Zoologia

Outros: \_\_\_\_\_

09-Quais são as dificuldades encontradas por você para o ensino desses conteúdos de Ciências e/ou Biologia?

Falta de recursos didáticos

Falta de familiaridade com os assuntos

Carga horária excessiva para um bom planejamento

Conciliar a prática com a teoria

10-Como você enfrenta as dificuldades para o ensino de Ciências e/ou Biologia? (Não tem resposta correta. Escolha a que você mais se identificar).

Proporcionando aulas práticas, pois a Ciências e/ou Biologia são compreendidas a partir de experimentos

Utilizando e desenvolvendo ferramentas e metodologias didático-pedagógicas, que permitam a troca de saberes entre professores e estudantes

Disponibilizando capítulos de livros para os estudantes trabalharem alguma temática dentro da Ciências e/ou Biologia

11-O que significa ensinar Ciências e/ou Biologia em suas aulas? (Não tem resposta correta. Escolha a que você mais se identificar).

Repassar conteúdos trazido nos livros didáticos de Ciências e/ou Biologia para seus alunos

Introduzir o aluno a uma forma de pensar diferente sobre o mundo natural e auxiliá-lo no processo de construção do conhecimento

Levar aulas expositivas para os estudantes

12-Em algum momento em sua(s) formação(ões) você se conheceu/participou de atividades de Divulgação Científica?

Não

Sim

13- Defina Divulgação Científica em uma ÚNICA PALAVRA

---

14-Quais recursos você entende como meios de Divulgação Científica como proposta para o Ensino de Ciências e/ou Biologia? (Pode marcar mais de uma alternativa)

Filmes

Mídia em geral e internet

Revistas

Jornais

Museus

Oficinas

Parques

Planetários

Zoológicos

Livros didáticos

Outros: \_\_\_\_\_

15-Você já utilizou o método de Ensino por Investigação em suas aulas?

Não

Sim

16-Você já utilizou a Divulgação Científica como ferramenta de Ensino?

Não

Sim

17-Você já utilizou a abordagem ArtScience (ArteCiência) em suas aulas?

( ) Não

( ) Sim

18-Você conhece o método STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) ?

( ) Não

( ) Sim