

**UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA ENPEC - ANÁLISE DA IMERSÃO TECNOLÓGICA NO
ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NUMA PERSPECTIVA CTS.
AN ENPEC BIBLIOGRAPHIC ANALYSIS - ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL IMMERSION IN
THE TEACHING OF BIOLOGICAL SCIENCES FROM A STS PERSPECTIVE.**

Lucas Carvalho Coêlho Da Costa Ramos

Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário São Jose.

Fábio Marques de Oliveira

Prof. Me. em Ensino de Ciências da Natureza no Centro Universitário São José.

Thiago de Ávila Medeiros

Prof. Me. em Ensino de Ciências, Coordenador do curso de Biologia do Centro Universitário São José

RESUMO

A imersão tecnológica no ensino de ciências tem sido cada vez mais vista como uma importante ferramenta para melhorar a qualidade do ensino aprendizagem. Isso tem sido possível por meio de uma variedade de tecnologias que mitigam o aprendizado, como jogos, realidade aumentada, simulações, robótica, entre outros. Estas tecnologias permitem aos alunos explorarem o conteúdo de forma mais profunda e motivadora, desenvolvendo assim as suas competências científicas. Entretanto, o uso da tecnologia em contextos educacionais não se limita ao simples uso de tecnologias para explorar conteúdos, mas também deve ser considerada numa perspectiva mais ampla, como parte de uma abordagem CTS. O ensino de biologia com a abordagem CTS desafia os alunos a pensar criticamente sobre as consequências da aplicação de conhecimentos científicos na vida real, desenvolvendo um melhor entendimento da importância da biologia para a sociedade, bem como de seus impactos sociais e ambientais. Este estudo tem como objetivo investigar o panorama da pesquisa em Ensino de Biologia com enfoque da educação em ciências numa perspectiva CTS (Ciência- Tecnologia- Sociedade) por meio de um mapeamento das publicações dos anais do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências). O que passa por mostrar como a educação CTS vem sendo abordada, estudada e discutida no ensino de ciências e acompanhar a imersão tecnológica como método de ensino da disciplina de Biologia. Buscando atender a este objetivo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica qualitativa e exploratória. Para a coleta de dados serão selecionados trabalhos publicados na linha temática “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA”, nas edições de 2019 e 2021 do ENPEC.

Palavras-chaves: educação tecnológica; educação CTS; ensino de ciências, tecnologia e sociedade (CTS).

ABSTRACT

Technological research in science teaching has increasingly been seen as an important tool for improving the quality of teaching and learning. This has been possible through a variety of technologies that mitigate learning, such as games, augmented reality, simulations, robotics, among others. These technologies allow students to explore the content in a deeper and more motivated way, thus developing their scientific skills. However, the use of technology in educational contexts is not limited to the simple use of technologies to explore content, but must also be considered from a broader perspective, as part of a STS approach. Teaching biology with the CTS approach challenges students to think critically about the consequences of applying scientific knowledge in real life, developing a better understanding of the importance of biology for society, as well as its social and environmental impacts. This study aims to investigate the panorama of research in Biology Teaching with a focus on science education from a CTS (Science-Technology-Society) perspective through a mapping of publications in the annals of ENPEC (National Meeting of Research in Science Education). This involves showing how STS education has been approached, theoretical and discussed in science teaching and accompanying technological research as a teaching method for the Biology subject. Seeking to meet this objective, a qualitative and exploratory bibliographical research was carried out. For data collection, works published in the thematic line “Scientific and technological literacy, CTS/CTSA approaches” will be selected, in the 2019 and 2021 editions of ENPEC.

Keywords: technological education; CTS education; teaching science, technology and society (STS).

INTRODUÇÃO

A imersão tecnológica no ensino de ciências tem sido cada vez mais vista como uma importante ferramenta para melhorar a qualidade do ensino aprendizagem. Isso tem sido possível por meio de uma variedade de tecnologias que mitigam o aprendizado, como jogos, realidade aumentada, simulações, robótica, entre outros. De acordo com Almeida (2011) estas tecnologias permitem aos alunos explorarem o conteúdo de forma mais profunda e motivadora, desenvolvendo assim as suas competências científicas.

O uso das TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) podem contribuir significativamente no planejamento da prática pedagógica e na busca de qualidade da educação, como permitir estabelecer relacionamentos e conexões entre distintos contextos aproximando o aluno do objetivo proposto. Tornando o processo mais dinâmico, aberto a novas percepções e reflexões. Assim exigindo também um maior aperfeiçoamento na formação dos profissionais envolvidos na disseminação desses conhecimentos (ALMEIDA, 2011).

No entanto, o uso da tecnologia em contextos educacionais não se limita ao simples uso de tecnologias para explorar conteúdos, mas também deve ser considerada numa perspectiva mais ampla, como parte de uma abordagem CTS. Pinheiro (2007), diz sobre a necessidade do enfoque de Ciências, Tecnologia e Sociedade no meio escolar, oferecendo uma abordagem interdisciplinar que ajuda os alunos a compreenderem como a ciência, a tecnologia e a sociedade estão interconectadas.

Assim, o objetivo deste trabalho é investigar o panorama da pesquisa em Ensino de Biologia com enfoque da educação em ciências numa perspectiva CTS (Ciência- Tecnologia- Sociedade) por meio de um mapeamento das publicações dos anais do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências).

METODOLOGIA

Esta pesquisa será desenvolvida por meio de revisão da literatura, de caráter qualitativo, exploratório e bibliográfico e natureza básica, mediante a análise de obras literárias, artigos e ensaios científicos de autores que abordam sobre imersão tecnológica no ensino de ciências biológicas. Um artigo de revisão segundo Lakatos e Marconi (1987) é uma pesquisa qualitativa que visa encontrar evidências para compreender determinado fenômeno em profundidade.

A busca de materiais será realizada de modo online, consultando sites acadêmicos em geral e da área de computação, dentre eles Scielo, Periódicos Capes, Google Acadêmico, entre outros. No momento da busca foram aplicados os seguintes descritores para a filtragem: “ciências biológicas”, “ensino de biologia” e “imersão tecnológica”.

Para a coleta de dados serão selecionados trabalhos publicados na linha temática “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA”, nas edições de 2019 e 2021 do ENPEC. Posteriormente serão selecionados trabalhos que estabeleçam relações entre o enfoque CTS e o Ensino de Biologia e a partir dos dados coletados, será realizado um olhar de averiguação para conclusão do parâmetro desses estudos.

Os dados para a análise da vivência dos professores em sala de aula foram obtidos através da participação de professores com atuação nas mais diversas áreas de formação brasileira. A fim de colher suas percepções acerca de aspectos pertinentes ao enfoque CTS, um formulário foi elaborado no Google Forms e disponibilizado aos educadores via link enviado em grupos de Whatsapp e Grupo de educadores do Facebook. Os grupos selecionados para a pesquisa faziam parte da rede de contatos profissionais dos pesquisadores e que estes também foram estimulados a compartilhar o envio do questionário com seus contatos profissionais, sendo que a atuação como professores atuantes o único requisito exigido para a participação no estudo.

RESULTADOS

Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): sentidos e perspectivas

A Ciência e a Tecnologia são tão presentes na vida das pessoas é difícil apartá-las da sociedade moderna, considerando que temas como clonagem, transgênicos, reprodução assistida tem se tornado temas correntes. E isto representa uma possibilidade de o professor mobilizar estes conhecimentos juntamente aos alunos, na forma de discussões e reflexões, buscando fazer um paralelo entre a teoria e a experiência cotidiana dos alunos (BINATTO; DUARTE; TEIXEIRA, 2020).

A proposta da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), representa uma possibilidade de integração a estes temas, sendo que alguns autores também acrescentam o Ambiente a esta sigla para se promover uma ligação entre as Ciências Biológicas e a preocupação com o Meio Ambiente (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019).

Segundo Binatto, Duarte e Teixeira (2020) o Movimento CTS teve origem entre a década de 60 e 70, apresentando forte viés político e social, objetivando a busca pela participação da sociedade nas políticas e atividades no âmbito da Ciência e Tecnologia, e também o desenvolvimento das competências em matéria de tomada de decisão e aprendizagem de conceitos políticos, representando uma possibilidade de formação de valores intimamente relacionados com a construção de uma sociedade que seja mais justa e igualitária.

Ribeiro, Santos e Prudêncio (2020) acrescentam que um ponto importante dos primórdios do movimento CTS era o desenvolvimento de pesquisas europeias sobre as influências da Sociologia na Ciência, o que deve ser observado dentro do contexto da Guerra Fria, enquanto nos Estados Unidos as pesquisas no âmbito deste movimento estavam atreladas a reivindicações sociais.

A corrente do CTS tem como característica fomentar discussões e críticas em relação ao modelo tradicional e linear de progresso, ao considerar que o desenvolvimento científico e tecnológico deve acompanhar e trabalhar para o desenvolvimento econômico e social sem deixar de lado as implicações e os interesses envolvidos (OLIVEIRA *et al*, 2022).

De acordo com Oliveira *et al* (2022) são pontos fundamentais do CTS a valorização de situações do contexto real, o que demanda a contextualização da ciência e compreensão das interrelações com ela, abrindo caminho para uma mobilização de conhecimentos, atitudes e capacidades, e a proposta da resolução de situações-problema sociais por meio de uma componente científico-tecnológica. Pode ser mencionado também a importância de se trabalhar de forma a despertar o interesse dos alunos pelas interações CTS e o acompanhamento dos processos voltados à transformação social.

Ribeiro, Santos e Prudêncio (2020) afirma que o movimento CTS sempre teve por característica questionar a neutralidade da Ciência e Tecnologia, a visão reducionista da Tecnologia como se fosse apenas um produto da Ciência e a excessiva dependência em relação a modelos de decisões tecnocráticas, o que acabou por influenciar desde políticas públicas até o campo educacional.

O que segundo Oliveira *et al* (2022) teria ocorrido uma década depois, a partir de 1980, as pautas do movimento CTS começaram a repercutir no campo educacional, fazendo com que seja reconhecida a necessidade de se criar um novo modelo de ensino que supere um pretense caráter asséptico e puro do conhecimento científico e tecnológico, em favor de uma educação que seja capaz de favorecer a formação de cidadãos informados, responsáveis e capaz de tomar decisões racionais e pautadas pelo espírito democrático.

Ribeiro, Santos e Prudêncio (2020) considera que no campo educacional o principal tema de interesse apoiado na corrente CTS são os conhecimentos historicamente construídos e questionamentos sobre a natureza da ciência, o desenvolvimento no campo da Ciência e Tecnologia e as relações de poder atreladas ao domínio destes saberes.

E com base nestas considerações, foram sendo desenvolvidos currículos de ciências que questionam a relação entre Ciência e Tecnologia, bem como suas implicações na sociedade. Entretanto, isto requer que os professores reconheçam a relevância desta discussão, e assumam seu papel social em favor de uma formação cidadã de estudantes, o que passa pela reestruturação de concepções pedagógicas (RIBEIRO; SANTOS; PRUDÊNCIO, 2020).

Esse processo exige indagações sobre CT para a consolidação de concepções profissionais que possibilitem o desenvolvimento de práticas educacionais vinculadas a Educação CTS. Essa discussão coloca a formação do professor como um dos pilares para a efetivação do ensino CTS, e nesse aspecto é relevante considerar também que a comunidade acadêmica tem grande responsabilidade na preparação destes docentes (RIBEIRO; SANTOS; PRUDÊNCIO, 2020, p.3).

Binatto, Duarte e Teixeira (2020) reconhece que em muitos casos a formação inicial e continuada dos professores é precária no que diz respeito a compreensão e a utilização dos pressupostos CTS no ensino, além disso, os programas de formação docente continuam sendo pautados por visões positivistas e ingênuas quanto à natureza da Ciência e Tecnologia, resultando em uma didática que é apresentada de forma fragmentada e estanque.

Também em relação à C&T, é preciso compreender que elas podem servir muito mais aos interesses econômicos e políticos ligados às classes dominantes do que ao bem-estar coletivo. Nesse sentido, é importante considerar que, dependendo da forma como o processo for conduzido, os pressupostos do Movimento CTS podem ser utilizados na formação de professores, a partir de uma perspectiva técnica, o que limitaria a criação de espaços para o desenvolvimento crítico dos docentes (BINATTO; DUARTE; TEIXEIRA, 2020, p.271).

Entretanto, Binatto, Duarte e Teixeira (2020) reconhecem uma escassez de pesquisas sobre este tema do CTS, o que poderia contribuir para embasar propostas desenvolvidas por professores neste sentido, e em relação aos defensores da CSTA a situação não é diferente, sendo bem conhecida a falta de pesquisas mais aprofundadas sobre o tema que interrelacionem as áreas do saber que dizem respeito a integração entre ciência, tecnologia e sociedade, com foco em Ciências Biológicas (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019).

A pesquisa de levantamento realizada por Abreu et al. (2009) enfatiza que a utilização da perspectiva CTS ou CTSA constitui um debate incipiente num campo em que não há consensos e nem estão evidentes os fundamentos que embasam a perspectiva CTSA em contraste com a perspectiva CTS. Cabe entender se essas abordagens são mutuamente exclusivas, se há motivos para diferenciá-las ou se de fato constituem movimentos distintos (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019, p.33).

Por outro lado, Binatto, Duarte e Teixeira (2020) acreditam que conforme vão se avolumando as pesquisas sobre formação de professores, vai aumentando a multiplicidade de entendimentos neste campo, o que pode acabar gerando dúvidas, controvérsias e conflitos que dificultam avanços em matéria de práticas e transformações em relação a programas de formação de professores. “A multiplicidade de sentidos nos direciona para a necessidade de explicitar a natureza, os objetivos e lógicas que permeiam a concepção formativa” (BINATTO; DUARTE; TEIXEIRA, 2020, p.272).

De acordo com Ribeiro, Santos e Prudêncio (2020) as interações entre universidade e escola em propostas formativas podem apresentar diferentes configurações, uma vez que nem sempre é possível alcançar uma articulação entre estes dois campos, o que pode fazer com que no limite entre universidade e escola seja constituída o que chamam de comunidade fronteira, no qual ocorre um diálogo entre a comunidade escolar e a comunidade acadêmica. A Figura 1 apresenta os contornos possíveis destas ações formativas que tem como base o movimento CTS.

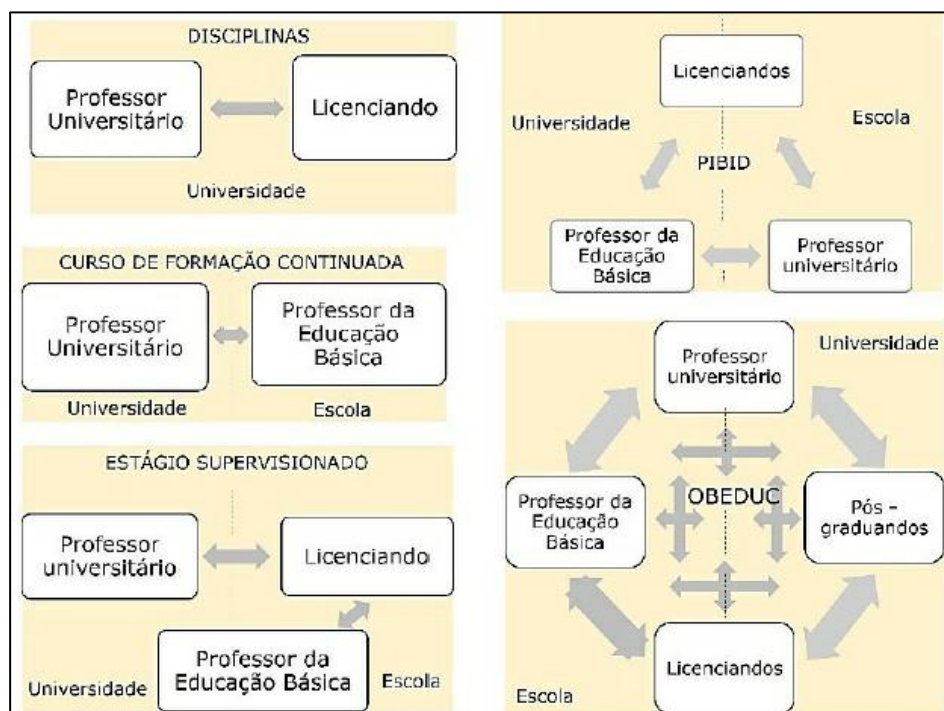


Figura 1 – Relações cooperativas nas ações formativas CTS. Fonte: Ribeiro, Santos e Prudêncio (2020)

Com base nestes dados, Ribeiro, Santos e Prudêncio (2020) afirma que estas ações não devem ser observadas de forma isolada e hierárquica, pois existe espaço para uma articulação. O que ocorre é que cada ação se presta a cumprir um papel formativo diferente, o que não impede que em conjunto possam favorecer o desenvolvimento profissional de professores da escola básica, e favorecer a construção de concepções CTS e didáticos-pedagógicos críticos.

No que diz respeito ao ensino prático das Ciências Biológicas, Souza (2019) considera que ele deve se dar com foco no desenvolvimento do aluno, embora existam entraves para a realização efetiva desta abordagem, principalmente a falta de recursos para a manutenção e construção de laboratórios de ciências. Feitas estas considerações, no próximo tópico serão apresentados os resultados de uma investigação sobre o que vem sendo publicado na ENPEC com foco em imersão tecnológica no ensino de Ciências Biológicas, desde que a proposta esteja alinhada com os preceitos do movimento CTS.

Exploração da perspectiva CTS nos anais da ENPEC com foco em imersão tecnológica no ensino de Ciências Biológicas

Comparativamente ao total de publicações para os anos de 2019 e 2021 em que houveram eventos da ENPEC, o número de pesquisas envolvendo foco na tecnologia para a disciplina de Ciências Biológicas foi muito reduzido, e a emergência sanitária decorrente da pandemia de CoViD-19 contribuiu para uma grande elevação para o volume de

pesquisas sobre o tema, fazendo com que pesquisas sobre outros assuntos, como a aplicação da perspectiva CTS no ensino de Ciências Biológicas, se mostrasse ainda mais reduzido.

Quadro 1 – Artigos incluídos na revisão

Autor (ano) e Título	Local de publicação	Objetivo	Resultados
Queiroz, Santos e Prudêncio (2019)	Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – Santa Catarina	Foram discutidos os resultados de uma pesquisa que investigou como futuros professores de Biologia lidam com a Educação CTS como uma proposta de inovação curricular.	Os resultados indicam necessidades de discussões desta natureza na formação inicial e nos impulsionam a defender um movimento de resistência contra o ultrapassado ensino conteudista.
Pontes e Fernandes (2019)	Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) – São Paulo	É desenvolvido um estudo de caso sobre a abordagem CTSA em uma Escola Pública da Zona Rural de Piedade	Por meio de um diagnóstico inicial, verificou-se que os alunos não percebiam a existência de relações entre os conteúdos de Biologia e seu cotidiano, sobretudo no que se refere ao uso tradicional de insumos agrícolas. Os resultados apontam que a abordagem CTSA pode colaborar para um currículo de Biologia contextualizado para o ensino médio de escolas rurais que contemple a realidade dos alunos e suas famílias de forma emancipatória.
Merlo, Resstel e Sondermann (2019)	Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Espírito Santo	Analisou o desenvolvimento de práticas pedagógicas nos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação à Alfabetização Científica, no ensino de Ciências da Natureza,	A importância de práticas pedagógicas envolvendo tecnologias digitais, pois contribuíram para o processo de aprendizagem dos alunos uma vez que despertou a curiosidade, o envolvimento e a apropriação do conhecimento científico e das tecnologias digitais de forma colaborativa e interativa,



		buscando identificar as contribuições das tecnologias digitais para potencializar a alfabetização dos alunos.	tornando-o um sujeito ativo na sua aprendizagem.
Queiroz <i>et al</i> (2021)	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – Rio Grande do Norte	Analisa como os LD de Biologia se preocupam e abordar duas categorias promotoras da Educação CTS.	As categorias “interdisciplinaridade e enfoques histórico, filosófico e sociológico” e “a inclusão de temas sociais e questões sociocientíficas” se mostram de forma tímida na proposta do LD analisado, dando margem para um ensino puramente conceitual.
Silva (2021)	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Saber quais estratégias utilizadas pelos professores ao abordar essa temática.	Apesar do aumento da divulgação da Nanociência & Nanotecnologia nos últimos anos, ainda são escassos trabalhos com propostas e estratégias para a divulgação desta temática na educação básica.

Fonte: Resultados originais da pesquisa (2023)

Cada artigo foi produzido por pesquisadores de estados diferentes, o que pode ser considerado como positivo, pois significa que estudos relacionando tecnologia e Ciências Biológicas no contexto da filosofia CTS não estão restritos ao eixo Rio-São Paulo ou então a uma região específica do país.

Quadro 2 – Classificação dos artigos de acordo com a linha de investigação

Autores	Linha de Investigação
Queiroz, Santos e Prudêncio (2019)	O papel da CTS para a formação cidadã e as necessidades formativas de professores
Pontes e Fernandes (2019)	Estudo de caso em Escola Pública
Merlo, Resstel e Sondermann (2019)	Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências
QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo <i>et al</i> (2021)	Inserção da filosofia CTS em livros didáticos de Biologia
Silva (2021)	Nanotecnologia

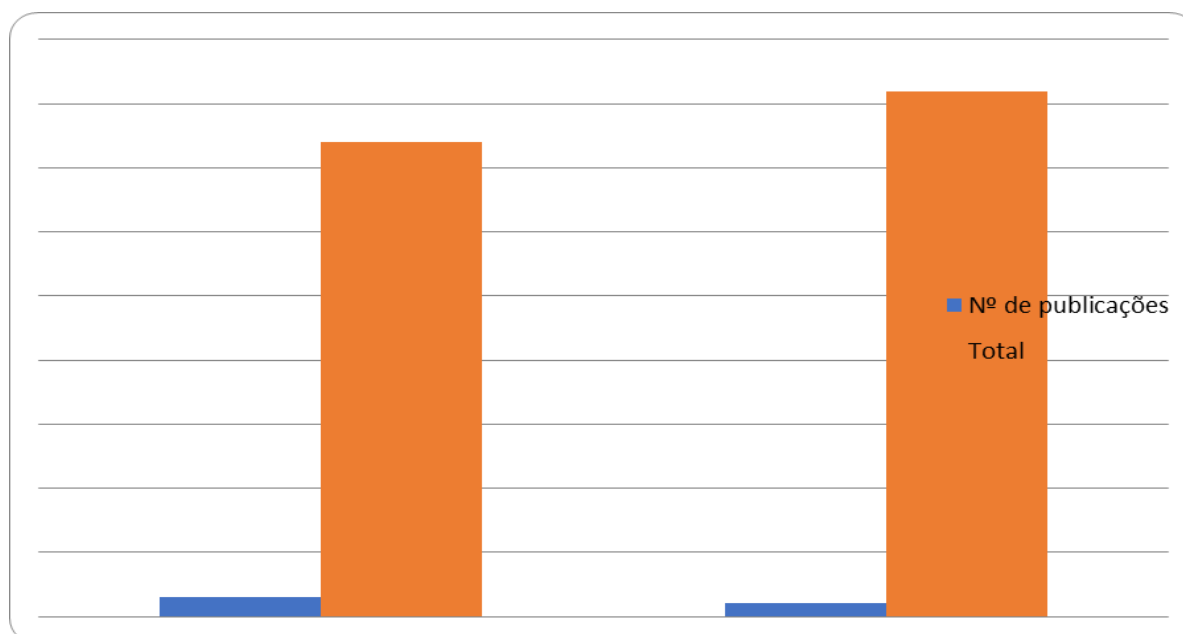
Fonte: Resultados originais da pesquisa (2023)



Da mesma forma, cada artigo aborda um tema diferente, à exemplo da importância da filosofia CTS para a formação cidadã e as necessidades formativas de professores a fim de que possam aplicar os conceitos na disciplina de Biologia, estudo de caso em Escola Pública, uma investigação sobre a contribuição das tecnologias digitais enquanto ferramentas pedagógicas para o ensino de Ciências, estudo sobre os livros didáticos de Biologia e a presença do CTS e por fim, um estudo sobre nanotecnologia.

Comparativamente ao total de publicações (Gráfico 1), o número de estudos que se encaixam na proposta da presente pesquisa é muito reduzido, não chegando a 5%. Para o ano de 2021 o caso não é diferente, com o agravante de ter sido observado um número alto de publicações dedicadas ao tema da pandemia, fazendo com que o número de publicações sobre outros temas se mostre ainda mais reduzido, dentre eles a presença do CTS com foco em tecnologia no ensino da disciplina de Ciências Biológicas.

Gráfico 1 – Número de publicações entre 2019 e 2021



Fonte: Resultados originais da pesquisa (2021)

A educação CTS constitui uma área de pesquisa em processo de consolidação no Brasil, contribuindo desde 1990 para a formação de professores de ciências. De modo geral, essa perspectiva busca formar cidadãos de forma crítica e reflexiva para ganhar autonomia para resolver e discutir os problemas sociais impostos pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como ampliar sua participação social nas tomadas de decisão. No Brasil, as discussões sobre esse ponto de vista visam propor uma reorganização curricular, processos de ensino e aprendizagem voltados para a concretização de valores humanísticos, bem como recomendações críticas e reflexivas para a formação (QUEIROZ; SANTOS; PRUDÊNCIO, 2019).

Merlo, Resstel e Sondermann (2019) propõem a utilização do aplicativo Google Earth na aula de Biologia, como oportunidade de se visualizar a geografia e a cartografia da comunidade, bem como seus limites políticos, social e ambiental. Identificou-se que poucos alunos conheciam o aplicativo, mas isto não os impediu de se sentirem motivados a explorar o aplicativo e buscar observar o Município de Serra, onde estudam e vivem.

Em seguida foi desenvolvida uma pesquisa e a produção de um texto dissertativo com auxílio da internet. Nesse contexto, Merlo, Resstel e Sondermann (2019) observaram haver pouca autonomia entre os alunos para se manusear e navegar a Internet. Por fim, foi empregado o software gratuito Cmap Tools com a finalidade de se organizar e representar o conhecimento produzido na forma de mapas conceituais, representando um suporte para uma aprendizagem significativa.

De acordo com Merlo, Resstel e Sondermann (2019) a proposta representou uma oportunidade de se trabalhar em equipe na construção coletiva do conhecimento, distante de uma concepção conservadora e autoritária de ensino, ao se reconhecer a importância da autonomia.

As práticas que envolveram tecnologias digitais, revelaram alguns desafios. Os computadores por serem muito antigos não suportam atualizações dos *softwares* além da velocidade da conexão de internet não ser estável dificultando algumas atividades propostas. Foi preciso usar *notebooks* e trabalhar em pequenos grupos. Concluiu-se, também, que há necessidade de formação continuada para os professores da educação básica, para que compreendam as diversas possibilidades do uso das tecnologias e assim, pensarem práticas significativas (MERLO; RESSTEL; SONDERMANN, 2019, p.6).

Pontes e Fernandes (2019) aplicaram um questionário juntamente a 16 alunos de uma escola do Município de Piedade-SP, objetivando identificar a percepção dos alunos acerca da atividade agrícola, suas atividades e como descreveriam sua relação com as Ciências Biológicas. O questionário foi aplicado de forma a fomentar discussões posteriores e a criação de um currículo de Biologia com a presença de um enfoque CTSA.

O manejo de pragas e doenças inerentes à atividade agrícola é um tema que poderia ser explorado didaticamente na disciplina Biologia, oferecida aos estudantes no ensino médio, pois trata-se de relações ecológicas entre seres vivos. No entanto, observou-se durante as aulas que acompanhei que esta carência citada pelos alunos não era suprida em nenhum momento, muito menos citada (PONTES; FERNANDES, 2019, p.4).

Uma opção para estes alunos seria uma pesquisa sobre mecanismos automatizados de irrigação com o auxílio do arduíno como forma de se economizar água, ou então um estudo sobre a influência da iluminação para o crescimento de culturas vegetais. Entretanto, por meio da pesquisa desenvolvida por Pontes e Fernandes (2019), foi constatado que 75% dos alunos não recordam de ter participado de uma aula de ciências ou Biologia que abordasse o labor no campo.

Partindo destes resultados, Pontes e Fernandes (2019) propuseram um debate acerca dos temas que os alunos julgam ser os mais importantes para a agricultura, representando uma possibilidade de estimular o senso crítico dos alunos, podendo ser considerada uma experiência de grande valia e significância. “O grande ponto levantado por eles como positivo foi a originalidade da discussão proposta, pois nunca vivenciaram uma atividade didática como esta durante suas trajetórias” (PONTES; FERNANDES, 2019, p.5).

Queiroz, Santos e Prudêncio (2019) desenvolveram uma investigação envolvendo entrevistas, observação participante e gravação de aulas da disciplina de educação CTS e formação de professores, objetivando compreender como os professores de Biologia discutem sobre a filosofia CTS e articulam sobre ciência, tecnologia e sociedade na criação de sequências didáticas, como ilustra o discurso de uma entrevistada:

Malena: Antes de ser professor de ciências especificamente a gente tem um papel social, e dessa forma esse contexto atual da sociedade tem muitas tecnologias no dia a dia das pessoas, então de certa forma os alunos já estão inseridos nesse contexto. Então não adianta você chegar na sala de aula e fechar os olhos para o que está acontecendo [...] então, de certa forma eu acho que você tem que trazer esse mundo, discutindo questões sociais, principalmente a questão do celular, internet. Discutir essa questão da sociedade da informação e a sociedade do conhecimento. [...] Então, tem várias temáticas que eu acho que podem ser exploradas relacionadas à tecnologia e sociedade e ciência dentro da sala de aula. Então acho que é interessante isso dentro da formação de professores (QUEIROZ; SANTOS; PRUDÊNCIO, 2019, p.3).

Ao defender a necessidade de trazer esse mundo, discutindo questões sociais, Malena demonstra uma compreensão ingênua das relações STS no ensino de biologia. Isso porque o que chamamos de inovação no currículo se manifesta principalmente nesse aspecto, o que torna sua concepção não simplista, amplamente discutida desde Paulo Freire na década de 80, ou seja, a problematização dos apelos sociais ao desvelamento da realidade, que alguns pesquisadores da área incorporaram em seus estudos (QUEIROZ; SANTOS; PRUDÊNCIO, 2019).

Queiroz, Santos e Prudêncio (2019) concluem que a inserção de temas CTS no ensino de Ciências dentro de uma perspectiva crítica passa por uma ampliação do olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, oportunidade de se discutir em classe questões econômicas, políticas, sociais, culturais e ambientais.

Queiroz *et al* (2021) avaliam os conteúdos de livros didáticos de Biologia em relação a Educação CTS, reconhecendo a presença de seções que podem potencializar a problematização de aspectos ligados à realidade social do aluno, e concordam que um livro didático dificilmente será capaz de atender à todas as demandas sociais e de esgotar a totalidade de conhecimentos habitualmente explorados na disciplina de Biologia. No caso em questão o livro didático apresenta duas grandes unidades, cada uma com dez capítulos.

Queiroz *et al* (2021, p.4) defendem que

É partindo dessa problematização que a interdisciplinaridade ganha forma, fazendo inter-relações com outras áreas e outros contextos. Nesses casos, podemos até compreender que tais exemplos são pré-requisitos ao entendimento do conceito biológico que será estudado, porém, o que surge de novo é a problematização do conceito relacionado com outras ciências, por vezes muito ignorado pelos professores, permitindo ao aluno pensar em uma ciência neutra e linear (ARAÚJO-QUEIROZ; 2019). De fato, um ensino e um material sem interdisciplinaridade impossibilitam as relações que podemos estabelecer na aprendizagem.

E a tecnologia não pode ficar de fora desta discussão, sendo que na interpretação de Queiroz *et al* (2021), intervenções apoiadas em tecnologia são importantes para se promover uma educação CTS que seja capaz de promover um nível de compreensão mais aprofundado e crítico sobre a disciplina de Ciências Biológicas e sua influência na sociedade.

Um ponto importante relatado no artigo de Silva (2021) é que, tendo em vista que a grande maioria das escolas não dispõe de recursos técnicos para desenvolver atividades que incluam experiências no campo da nanotecnologia, fica constatada uma carência aguda de trabalhos que possam levar a orientações e estratégias, bem como aos recursos disponíveis. Além disso, reconhece a existência de poucos livros didáticos que abordem os problemas no campo da nanotecnologia; e quando o fazem, isto se dá de forma rasa ou inadequada, o que ajuda a explicar o número reduzido de intervenções pedagógicas no âmbito da CTS envolvendo o tema da nanotecnologia e possíveis relações com as Ciências Biológicas.

DISCUSSÃO

Acerca da idade dos respondentes, observa-se uma distribuição variada de faixas etárias entre os participantes. A maioria deles (30%) está na faixa etária de 31 a 40 anos, indicando uma presença significativa nesse grupo. Logo em seguida, tem-se a faixa de 41 a 50 anos, representando 26% do total, o que também evidencia uma proporção considerável de participantes nessa categoria.

A faixa etária de 51 a 60 anos também apresenta uma representação expressiva, totalizando 18% do grupo. Por outro lado, as faixas de 19 a 24 anos e de 25 a 30 anos possuem representações menores, com 4% e 12% respectivamente. Por fim, a faixa etária de mais de 60 anos, assim como as mais jovens, conta com uma presença mais reduzida na amostra, totalizando 4%. Em resumo, a maioria dos participantes está concentrada nas faixas etárias de 31 a 50 anos, com uma maior concentração na faixa de 31 a 40 anos. As faixas etárias mais jovens (19 a 30 anos) possuem uma representação menor, enquanto as mais avançadas (acima de 60 anos) também estão menos representadas na amostra.

Sobre o gênero, observa-se uma diferença marcante na distribuição por gênero entre os participantes. As mulheres constituem a maioria expressiva, representando 72,5% do total, o que indica uma presença significativamente

maior em comparação aos homens, que compõem 27,5% da amostra. Portanto, é evidente que as mulheres estão mais representadas neste conjunto de dados.

Na análise da amostra, observa-se uma distribuição variada quanto à região do Brasil onde os participantes lecionam. A maioria deles (58,3%) está na região Sudeste, indicando uma presença significativa nesse grupo. Em seguida, tem-se a região Centro-Oeste, representando 16,7% do total, o que também evidencia uma proporção considerável de participantes dessa área.

A região Nordeste é a terceira mais representada, com 12,5% dos participantes. A região Sul e a região Norte apresentam representações mais modestas, com 10,4% e 2,1% respectivamente. Em resumo, a amostra possui uma predominância de participantes que lecionam na região Sudeste, seguida pela região Centro-Oeste. As regiões Nordeste, Sul e Norte têm uma representação menos expressiva na amostra. Essa distribuição geográfica pode ter implicações na interpretação dos dados, dependendo do contexto em que estão sendo utilizados.

Ao analisar a amostra, percebe-se uma diversidade significativa em relação à experiência profissional dos professores. A maioria deles (34%) possui mais de 15 anos de experiência, indicando uma presença marcante de profissionais com uma trajetória longa na área de ensino. Em seguida, tanto as faixas de 6 a 10 anos quanto de 11 a 15 anos de experiência são igualmente representadas, cada uma com 26% do total. Isso sugere uma proporção substancial de professores com uma experiência intermediária a avançada na profissão.

A faixa de 1 a 5 anos de experiência também possui uma representação significativa, totalizando 12% do grupo. Isso indica que há um número considerável de professores com uma experiência relativamente recente na profissão. Por fim, a faixa de menos de 1 ano de experiência é a menos representada na amostra, com apenas 2%. Em resumo, a amostra abrange uma ampla gama de experiências profissionais entre os professores. A presença de profissionais com uma trajetória de longo prazo é notável, mas também há uma proporção considerável de professores com experiências intermediárias e recentes.

Ao analisar a amostra, observa-se uma diversidade significativa em relação aos níveis de formação acadêmica dos professores. A maioria deles (39,1%) possui uma Pós-Graduação (Especialização), indicando uma presença marcante de profissionais que buscaram aprimoramento em suas áreas de atuação. Em seguida, tem-se os participantes com Mestrado em Humanas ou área relacionada, representando 34,8% do total. Isso sugere uma proporção substancial de professores com um alto nível de qualificação em suas respectivas áreas.

A Graduação (Licenciatura) também possui uma representação significativa, com 19,6% dos participantes. Isso indica que há uma proporção considerável de professores que possuem a formação básica necessária para atuar na docência. Por outro lado, a presença de participantes com Doutorado em Humanas ou área relacionada é menor, representando 4,3% do total. Isso indica que há uma representação mais reduzida de profissionais com o mais alto nível de qualificação acadêmica. O Ensino Médio possui a menor representação na amostra, com apenas 2,2%.

Em resumo, a amostra abrange uma variedade de níveis de formação acadêmica entre os professores. A presença de profissionais com Pós-Graduação e Mestrado em Humanas ou áreas relacionadas é notável, mas também há uma proporção considerável de professores com Graduação (Licenciatura). A representação de profissionais com Doutorado é menor, e a presença de profissionais com Ensino Médio como nível de formação mais alto é muito pequena. Essa diversidade de formações pode ter implicações importantes na interpretação e análise dos dados, dependendo do contexto em que estão sendo utilizados.

Ao analisar as respostas, observa-se que metade dos participantes (50%) expressa interesse em receber treinamento em Educação CTS, mesmo que nunca tenham recebido formação formal nesse sentido. Por outro lado, quase 40% dos participantes já tiveram alguma experiência participando de workshops ou cursos relacionados a CTS, demonstrando uma predisposição à busca de conhecimento nessa área específica.

Uma parcela menor dos participantes (aproximadamente 11%) afirmou ter recebido treinamento específico em Educação CTS. Embora seja uma porcentagem menor em comparação com as outras opções, ainda é um número relevante. Esses dados revelam um interesse considerável dos participantes na área de Educação CTS, com a maioria demonstrando disposição para buscar formação nesse campo. Além disso, a participação prévia em workshops e cursos relacionados a CTS indica uma inclinação para aprofundar o conhecimento nessa área específica.

Ao analisar as respostas dos participantes, pode-se observar uma variedade de abordagens em relação à incorporação de conteúdos relacionados a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas aulas de Biologia. A maioria dos participantes (60,4%) indica que incorpora regularmente esses conteúdos em algumas aulas ao longo do ano. Isso demonstra um interesse e esforço significativos em abordar temas que integram essas três esferas.

Por outro lado, uma parcela menor (12,5%) afirma nunca incorporar tais conteúdos em suas aulas, o que pode indicar uma oportunidade de desenvolvimento nessa área para esse grupo de professores. Além disso, um número reduzido de participantes (6,3%) menciona que a incorporação desses conteúdos é rara, ocorrendo muito ocasionalmente ou quase nunca. Isso sugere a necessidade de uma maior ênfase nessa abordagem em suas práticas de ensino.

Por outro lado, aproximadamente 16,7% dos participantes afirmam incorporar os conteúdos de forma ocasional, dependendo do tópico. Isso indica uma abordagem mais flexível e adaptada aos temas específicos que estão sendo abordados. Por fim, uma pequena proporção (4,2%) menciona que integra os conteúdos relacionados a CTS em todas as aulas ou com uma alta frequência. Isso aponta para um alto grau de integração desses conceitos em suas práticas de ensino.

Esses dados demonstram uma diversidade de abordagens adotadas pelos professores em relação à incorporação de conteúdos relacionados a CTS em suas aulas de Biologia. Enquanto a maioria demonstra interesse ativo nessa abordagem, outros podem encontrar oportunidades para uma maior integração desses temas em seus planos de

ensino, proporcionando uma educação mais contextualizada e alinhada com as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Ao analisar os tópicos ou temas específicos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) abordados pelos professores em suas aulas de Biologia, observa-se uma diversidade de enfoques. A questão ambiental e a sustentabilidade emergem como os temas mais recorrentes, sendo mencionados em 62,5% das respostas. Isso reflete uma forte ênfase na importância de compreender e abordar questões relacionadas ao meio ambiente e à preservação dos recursos naturais.

Além disso, a ética na pesquisa científica é um tema significativo, abordado em 52,1% das respostas. Isso evidencia a preocupação dos professores em promover uma reflexão ética sobre a prática científica. As discussões sobre o uso de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) também são frequentes, mencionadas em 54,2% das respostas. Esse tópico reflete a relevância do debate em torno das modificações genéticas e seus impactos na agricultura e na alimentação.

A tomada de decisão baseada em evidências científicas e a responsabilidade dos cientistas e tecnólogos na sociedade também são temas abordados com relevância, sendo mencionados em 43,8% das respostas cada. Isso demonstra a preocupação dos professores em formar estudantes capazes de tomar decisões informadas e em destacar o papel dos profissionais da área na sociedade.

Por fim, os aspectos sociais e culturais da ciência e da tecnologia, bem como o impacto das tecnologias modernas na saúde, são temas que também recebem atenção, mencionados em 41,7% das respostas cada. Isso indica uma abordagem mais holística, que busca contextualizar a ciência e a tecnologia dentro do âmbito social e de saúde. Essa diversidade de temas abordados pelos professores reflete um compromisso em proporcionar uma educação de Biologia que integre aspectos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, preparando os estudantes para compreenderem e enfrentarem os desafios contemporâneos de forma informada e reflexiva.

Ao analisar as estratégias pedagógicas utilizadas pelos professores para ensinar Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), observa-se uma variedade de abordagens empregadas. O uso de filmes/documentários é a estratégia mais comumente mencionada, sendo adotada por 79,2% dos professores. Essa abordagem proporciona uma maneira visual e envolvente de explorar questões CTS, tornando o aprendizado mais dinâmico e contextualizado.

Além disso, as discussões em sala de aula são uma prática frequente, sendo empregadas por 72,9% dos professores. Essa estratégia promove a participação ativa dos alunos, estimulando o debate e a reflexão sobre os temas relacionados a CTS. A incorporação de recursos online, como plataformas interativas ou cursos, também é uma abordagem relevante, sendo mencionada por 25% dos professores. Isso reflete a crescente importância da tecnologia na educação, proporcionando acesso a uma variedade de recursos e perspectivas sobre questões CTS.

A utilização de estudos de caso é outra estratégia adotada por 50% dos professores. Essa abordagem permite a análise detalhada de situações concretas, ilustrando dilemas éticos e questões sociais relacionadas à ciência e tecnologia. Os projetos de pesquisa e as simulações são estratégias menos comuns, mencionadas por 29,2% e 16,7% dos professores, respectivamente. No entanto, essas abordagens oferecem oportunidades valiosas para aprofundar o entendimento dos alunos sobre questões CTS, incentivando a investigação e a aplicação prática do conhecimento.

Por fim, a realização de palestras com especialistas ou profissionais convidados é uma estratégia menos frequente, sendo mencionada por 8,3% dos professores. Essa abordagem proporciona uma perspectiva externa e especializada sobre temas CTS, enriquecendo o aprendizado dos alunos. Em resumo, os professores empregam uma variedade de estratégias pedagógicas para ensinar Ciência, Tecnologia e Sociedade, adaptando-se às necessidades e interesses dos alunos. A diversidade de abordagens contribui para um ensino mais dinâmico e contextualizado, preparando os estudantes para compreender e enfrentar os desafios da sociedade contemporânea de forma informada e reflexiva.

Ao analisar os recursos utilizados para ensinar Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas aulas de Biologia, pode-se observar algumas tendências interessantes. Os vídeos ou documentários relacionados a tópicos CTS são a fonte mais comum de recursos, sendo mencionados por 79,2% dos professores. Essa abordagem proporciona uma maneira visual e envolvente de explorar questões CTS, tornando o aprendizado mais dinâmico e contextualizado.

Os artigos científicos relacionados a questões CTS são outra fonte importante, mencionados por 45,8% dos professores. Isso demonstra a valorização do embasamento científico e da atualização sobre temas relevantes para a sociedade. Os livros didáticos de Biologia com abordagem CTS são utilizados por 29,2% dos professores. Essa fonte oferece um recurso estruturado e abrangente para abordar os temas CTS dentro do contexto da disciplina de Biologia.

As atividades práticas de laboratório com enfoque CTS também são valorizadas, sendo mencionadas por 41,7% dos professores. Essa abordagem promove a experiência prática e a aplicação do conhecimento em situações do mundo real, o que pode enriquecer a compreensão dos alunos sobre as questões CTS. A colaboração com outros professores ou especialistas em CTS é mencionada por 8,3% dos professores. Essa prática indica uma busca por expertise externa e uma abordagem interdisciplinar para abordar questões complexas relacionadas a CTS.

A utilização de sites educacionais dedicados a CTS é mencionada por 33,3% dos professores. Isso reflete a importância da tecnologia como uma ferramenta de apoio ao ensino, proporcionando acesso a uma variedade de recursos e perspectivas sobre questões CTS. Em resumo, os professores de Biologia utilizam uma variedade de recursos para ensinar Ciência, Tecnologia e Sociedade, adaptando-se às necessidades e interesses dos alunos. A diversidade de fontes contribui para um ensino mais dinâmico e contextualizado, preparando os estudantes para compreender e enfrentar os desafios da sociedade contemporânea de forma informada e reflexiva.

Ao analisar os principais desafios enfrentados pelos professores ao ensinar Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no contexto da disciplina de Biologia, observa-se uma série de pontos-chave. O desafio mais comum, mencionado

por 87,5% dos professores, é a pressão para cobrir o conteúdo tradicional da disciplina. Isso significa que a necessidade de seguir os currículos estabelecidos muitas vezes limita o tempo disponível para abordar temas CTS, que são vistos como complementares.

Outro desafio significativo é a falta de tempo no currículo para abordar tópicos CTS, citado por 66,7% dos professores. Essa questão está intimamente ligada à pressão para cumprir os currículos estabelecidos, deixando pouco espaço para a exploração de questões sociais e éticas relacionadas à Ciência e Tecnologia. Além disso, 41,7% dos professores destacaram a falta de formação ou treinamento específico em CTS como um desafio. Isso indica que a ausência de preparo específico para abordar esses temas pode dificultar a integração eficaz no ensino de Biologia.

Há também a preocupação, mencionada por 33,3% dos professores, sobre a complexidade de abordar questões éticas e sociais. Isso demonstra a sensibilidade em torno desses temas e a necessidade de abordá-los de maneira cuidadosa e reflexiva. A resistência dos alunos em relação a temas CTS foi mencionada por uma minoria (4,2%), mas ainda é um desafio a ser considerado. Isso pode ser resultado da falta de familiaridade dos alunos com esses tópicos ou de diferentes pontos de vista sobre eles por fim, 29,2% dos professores apontaram a falta de recursos educacionais adequados para CTS como um desafio. A disponibilidade de materiais e recursos específicos para o ensino de CTS é crucial para uma implementação eficaz dessas abordagens.

Esses dados revelam que os professores enfrentam uma série de desafios ao ensinar CTS na disciplina de Biologia. Para superar esses obstáculos, pode ser importante investir em formação específica para os professores, promover a disponibilidade de recursos educacionais adequados e encontrar maneiras criativas de integrar os temas CTS no currículo, sem comprometer o ensino dos conteúdos tradicionais. Além disso, a colaboração entre professores e especialistas em CTS pode ser uma estratégia valiosa para superar esses desafios e enriquecer o ensino da disciplina.

Os dados indicam que a maioria dos professores de Biologia percebe uma falta de recursos ou apoio para o ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas escolas. Especificamente, 64,6% dos professores afirmam que há alguma falta de recursos e apoio, enquanto 27,1% acreditam que existe uma falta significativa de recursos e apoio. Esses números refletem um desafio importante no contexto do ensino de CTS em Biologia. A falta de recursos e apoio pode impactar diretamente a eficácia da abordagem desses temas no currículo. Sem os recursos adequados, os professores podem ter dificuldade em proporcionar uma educação de qualidade nessa área.

Para melhorar essa situação, é fundamental que as instituições educacionais e os órgãos responsáveis pelo currículo escolar reconheçam a importância de incluir o ensino de CTS e forneçam os recursos necessários para apoiar os professores nesse processo. Isso pode incluir o desenvolvimento de materiais didáticos específicos, a organização de formações e workshops sobre CTS e a criação de parcerias com instituições ou especialistas que possam oferecer suporte nessa área. Além disso, é essencial promover um diálogo aberto entre os professores, administradores escolares e formuladores de políticas educacionais para encontrar soluções colaborativas que possam superar esses desafios e fortalecer o ensino de CTS nas escolas de Biologia.

Parte superior do formulário

Os dados revelam que a maioria dos professores de Biologia percebe um impacto positivo ou muito positivo da educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas perspectivas e no engajamento de seus alunos em relação à disciplina. Especificamente, 73,8% dos professores relatam que os alunos demonstram alguma melhoria nas perspectivas e no engajamento, enquanto 24,3% observam uma melhoria significativa nessas áreas. Apenas 1,9% dos professores indicam não perceber uma mudança significativa.

Esses resultados sugerem que o ensino de CTS na disciplina de Biologia tem um impacto positivo na forma como os alunos percebem e se envolvem com o conteúdo. Isso pode indicar uma maior compreensão das interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, o que é crucial para a formação de cidadãos críticos e informados. É encorajador ver que a abordagem CTS está contribuindo de maneira positiva para o aprendizado dos alunos. Isso ressalta a importância de continuar a integrar temas relacionados a Ciência, Tecnologia e Sociedade no currículo de Biologia e de fornecer apoio e recursos adequados para os professores nessa empreitada.

Os dados indicam que a grande maioria dos professores acredita que a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pode contribuir significativamente para a formação de cidadãos mais críticos no que diz respeito à ciência e tecnologia. Especificamente, 76,2% dos professores afirmam que a educação CTS pode definitivamente contribuir para a formação de cidadãos mais críticos, enquanto 23,8% acreditam que ela pode contribuir em certa medida. Não houve nenhum professor que expressasse dúvidas quanto a essa contribuição.

Esses resultados são bastante positivos e sugerem que os professores reconhecem o valor da educação CTS na promoção de uma compreensão mais crítica e informada da ciência e tecnologia entre os alunos. Isso é essencial para capacitá-los a tomar decisões bem fundamentadas em um mundo cada vez mais permeado pela ciência e pela tecnologia. Portanto, a implementação e o fortalecimento da educação CTS no currículo de Biologia e em outras disciplinas são de grande importância para a formação de cidadãos conscientes e participativos na sociedade contemporânea.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados coletados revelam uma série de sugestões dos professores para aprimorar a integração da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino nas escolas brasileiras. A maioria dos participantes enfatizou a necessidade de políticas educacionais voltadas para a formação inicial e contínua dos professores, destacando o papel fundamental desempenhado por eles na implementação eficaz do ensino CTS. Além disso, a

melhoria dos recursos práticos, a disponibilidade de tempo e espaço para a discussão e prática da CTS, assim como o aumento de recursos tecnológicos nos laboratórios de Ciências foram aspectos destacados.

Outras sugestões incluíram a ampliação das informações e oferta de cursos para os docentes, a criação de laboratórios de Ciências nas escolas e a elaboração de planejamentos abrangentes que possam servir como modelos para outros professores. Houve também uma ênfase na necessidade de aprimorar a abordagem de ensino nos projetos de formação de professores e de expandir o conhecimento sobre o tema nas academias de formação brasileiras.

Algumas sugestões visaram a integração mais efetiva entre as escolas e as unidades de pesquisa básica, promovendo a implementação prática da CTS na carga horária educacional. Além disso, destacou-se a importância de disseminar o conhecimento sobre CTS de forma mais ampla e de proporcionar maior espaço para abordagens dentro do componente curricular comum. Em suma, as sugestões dos professores apontam para a necessidade de investimento na formação e capacitação docente, na disponibilização de recursos e espaços apropriados, bem como na promoção de parcerias entre as escolas e instituições de pesquisa. Essas iniciativas têm o potencial de enriquecer a experiência educacional dos alunos, preparando-os para enfrentar os desafios relacionados à ciência e tecnologia na sociedade contemporânea.

Os dados refletem uma clara unanimidade entre os participantes quanto à importância da formação contínua dos professores em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A maioria concorda que essa formação adicional seria altamente benéfica. Acreditam que os professores, ao adquirirem experiência no ensino com enfoque em CTS, têm maior probabilidade de incorporá-lo em suas práticas pedagógicas, construindo assim uma abordagem educacional mais alinhada com os princípios de CTS.

A formação continuada é vista como essencial para maximizar a aprendizagem dos alunos. Além disso, os participantes destacam que ela pode tornar o ensino mais interativo e atrativo, estimulando o interesse dos alunos pelos temas abordados. A formação em CTS é vista como uma maneira de desenvolver o pensamento crítico dos alunos, capacitando-os a tomar decisões mais informadas e a participar de debates públicos de forma mais eficaz. Também é considerada uma forma de promover o protagonismo dos alunos como pensadores e formadores de opinião. Em resumo, os dados sugerem que a formação contínua dos professores em CTS é vista como um investimento valioso para melhorar a qualidade do ensino, promovendo uma abordagem mais participativa, crítica e engajada em relação à ciência e tecnologia.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B.; SILVA, M. G. M. Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de web currículo. **Revista e-Curriculum**, v. 7, n. 1, p. 1-19, abr. 2011.
- BINATTO, P. F.; DUARTE, A. C. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Reflexão de licenciandos em Biologia sobre a docência: uma experiência pautada pelo Enfoque CTS. **Com a Palavra, o Professor**, [S. l.], v. 5, n. 12, p. 252–268, 2020. DOI: 10.23864/cpp.v5i12.493.
- LUZ, Rodrigo; QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente?. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 31-54, 2019.
- MERLO, S. A.; RESSTEL, Renata; SONDERMANN, D. V. Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. in: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS—XII ENPEC. **Anais...** Natal, RN, ABRAPEC, p. 01-07, 2019.
- OLIVEIRA, Rosilene et al. Orientações ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e pensamento crítico no ensino de ciências: compreensões tecidas a partir do mapeamento de pesquisas brasileiras. CTS: **Revista iberoamericana de ciencia, tecnologia y sociedad**, v. 17, n. 51, p. 285-305, 2022.
- PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A., Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educação**. n. 44, p. 147-165, 2007.
- PONTES, D. A., & FERNANDES, H. L. O ensino de biologia sob a abordagem CTSA: um estudo de caso em uma escola pública da zona rural de Piedade-SP. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Natal, RN. **Anais do XII ENPEC**. Natal, RN: 2019.
- QUEIROZ, M. B.; SANTOS, D. W. da C.; PRUDÊNCIO, C. A. V. As relações CTS e a formação cidadã no ensino de Biologia: articulações necessárias para a formação de professores. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Natal, RN. **Anais do XII ENPEC**. Natal, RN: 2019.
- QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo et al. Educação cts em livros didáticos de biologia: sentidos e perspectivas. in: **Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências...** Campina Grande: Realize Editora, 2021.
- RIBEIRO, K. S.; SANTOS, D. F.; PRUDÊNCIO, C. A. V. Ciência, tecnologia e sociedade: formação de professores e aproximação universidade-escola. #Tear: **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 9, n. 1, 2020. DOI: 10.35819/tear.v9.n1.a3846.
- SILVA, José Lucena Nunes Da. Nanociência e nanotecnologia no ensino de ciências: uma análise dos trabalhos publicados nas atas do enpec. in: **Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências...** Campina Grande: Realize Editora, 2021.
- SOUZA, A. R. de. Introdução de metodologias práticas no ensino das Ciências Biológicas. Horizontes - **Revista de Educação**, [S. l.], v. 7, n. 13, p. 299–318, 2019. DOI: 10.30612/hre.v7i13.9601.

