

ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA A PARTIR DE RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: ESTADO DO CONHECIMENTO

Gustavo Pereira da Costa

Cinthia Maria Felício

DOI: <https://www.doi.org/10.29327/5365398.2-5>

RESUMO

O ensino de Física com abordagens envolvendo ciência, tecnologia e sociedade (CTS) pode ser uma estratégia de ensino interessante para o entendimento do mundo tecnológico em que vivemos, pois traz sentido ao estudo dessa área de conhecimento e possibilita a promoção de uma educação mais crítica, reflexiva e com maior protagonismo do estudante. Conhecer as produções científicas que relatam intervenções pedagógicas nesse contexto é o objetivo do presente trabalho, do tipo “estado do conhecimento”. Foi realizado um balanço de intervenções voltadas ao ensino de Física na Educação Básica, com enfoque CTS, de 2017 a 2021, relatadas em trabalhos científicos. A plataforma de busca foi o Google Acadêmico, com os descritores ensino de Física, CTS, intervenção e ensino médio. A escolha dos termos se deu pela relação dos mesmos com o objeto de pesquisa, levando à seleção de 4 produções entre as 88 encontradas na busca. A análise das produções permitiu a identificação de suas contribuições e lacunas em relação à abordagem trabalhada, no âmbito do movimento CTS como tendência de ensino. Consideramos que o ensino de Física a partir de temas CTS pode contribuir significativamente para o sucesso na aprendizagem dos estudantes da educação básica, possibilitando trazer amplas dimensões no contexto científico, social e tecnológico em Física.

Palavras-chave: Ensino de Física; CTS; Propostas de intervenção pedagógica.

RESUMEN

La enseñanza de la Física con enfoques que involucran ciencia, tecnología y sociedad (CSE) puede ser una estrategia de enseñanza interesante para comprender el mundo tecnológico en el que vivimos, porque da sentido al

estudio de esta área de conocimiento y permite promover una educación más crítica, reflexiva y con mayor protagonismo estudiantil. Conocer las producciones científicas que reportan intervenciones pedagógicas en este contexto es el objetivo del presente trabajo, del tipo "estado del conocimiento". Se realizó un balance de intervenciones dirigidas a la enseñanza de la Física en la Educación Básica, con un ENFOQUE EN CTS, de 2017 a 2021, reportado en artículos científicos. La plataforma de búsqueda fue Google Scholar, con los descriptores enseñando física, CTS, intervención y secundaria. La elección de los términos se debió a su relación con el objeto de investigación, lo que llevó a la selección de 4 producciones entre las 88 encontradas en la búsqueda. El análisis de las producciones permitió identificar sus aportes y vacíos con relación al enfoque trabajado, en el ámbito del movimiento CTS como tendencia docente. Consideramos que la enseñanza de la Física a partir de temas CTS puede contribuir significativamente al éxito en el aprendizaje de los estudiantes de educación básica, haciendo posible aportar amplias dimensiones en el contexto científico, social y tecnológico en Física.

Palabras clave: Enseñanza de la Física; CTS; Propuesta de intervención pedagógica.

INTRODUÇÃO

O ensino de Física, assim como o de outras ciências, ainda está focado na simples transmissão de conhecimentos de forma expositiva e pouco dialógica por muitas décadas, apesar de pesquisas em ensino virem sugerindo diversas abordagens com foco na aprendizagem do aluno. As mudanças educacionais que apontam para um novo tratamento das práticas de ensino estão relacionadas às transformações políticas, culturais e socioeconômicas do Brasil no século XX, bem como aos impactos causados pelo desenvolvimento tecnológico na sociedade e as discussões acerca da neutralidade da ciência (SANTOS, 2018).

Dado o contexto apresentado, surgiu a discussão envolvendo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que, no campo do ensino, enfatiza, de maneira geral, a formação crítica dos alunos para a compreensão das interações nesses três eixos, com efetiva participação e intervenção no meio

social a partir da contextualização no ensino de ciências da natureza/física, caracterizando o exercício da cidadania de forma ativa e democrática (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

Aikenhead (1994) relata que pesquisas indicam que o ensino de ciências a partir das relações entre ciência, tecnologia e sociedade podem potencializar o sucesso na aprendizagem de ciências, visto que os alunos passam a perceber a significância do conhecimento científico em suas realidades, possibilitando reflexões mais críticas e reflexivas sobre o que é o conhecimento científico e tecnológico, suas implicações e consequências tanto a âmbito local, regional e até mundial. assim, possibilita a tomada de decisões mais conscientes.

Intervenções pedagógicas com enfoque CTS têm sido cada vez mais utilizadas no ensino de ciências. Dessa forma, fazem-se necessários estudos de mapeamento das produções científicas realizadas na área de interesse, observando os resultados obtidos, os critérios adotados e os aspectos explorados, bem como aqueles que (ainda) não foram. Este é o tipo de trabalho científico conceituado como *estado da arte*.

Para Romanowski e Ens (2006), “estados da arte” compreendem estudos sistemáticos de produções em uma área do conhecimento em sua totalidade, ou seja, requerem a análise de vários tipos de pesquisa científica, como teses, dissertações, publicações em periódicos, apresentações em congressos, dentre outros. Ainda segundo os autores, quando apenas um desses setores é alcançado, o estudo é denominado *estado do conhecimento*. Esta última denominação é a mais apropriada para o presente trabalho, visto que o mesmo é um mapeamento em uma área específica, no caso o ensino de Física com enfoque CTS, voltado apenas aos trabalhos que apresentavam intervenção em sala de aula.

O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar produções que envolvam intervenções no ensino de Física na educação básica com enfoque

CTS, a fim de responder à pergunta de pesquisa: o ensino de Física com enfoque CTS tem contribuído para o sucesso de aprendizagem dos alunos? Este estudo se justifica pela importância de se apontar as demandas observadas pelos professores-pesquisadores em suas vivências pedagógicas, as contribuições alcançadas e as relações com intervenções CTS no ensino de Física a serem desenvolvidas no futuro.

PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa é, em suma, do tipo bibliográfica. Andrade (2010) afirma que a pesquisa bibliográfica é o primeiro passo em quaisquer atividades acadêmicas, visto que ela é indispensável à delimitação do tema da pesquisa, às citações realizadas, ao desenvolvimento do texto, às análises dos resultados e às discussões e conclusões. Apesar de ser requisito em qualquer tipo de trabalho acadêmico, a pesquisa bibliográfica também pode ser a única base em uma pesquisa científica, quando o pesquisador pretende recolher informações sobre o que já foi estudado em certo assunto (FONSECA, 2002). Gil (2008, p. 29) aponta “livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos” como fontes utilizadas em pesquisas desse tipo.

Este trabalho foi organizado em etapas. Primeiramente, realizamos uma busca de produções científicas no portal Google Acadêmico, com os descritores: ensino de Física, CTS, intervenção e ensino médio. Após a leitura das descrições das 88 produções encontradas, foram selecionadas quatro para o desenvolvimento deste trabalho, levando-se em consideração os seguintes critérios de inclusão: ter o Ensino Médio como fase-alvo e ser uma intervenção ou proposta que trabalhe com ensino de Física sob o enfoque CTS. Foram excluídas aquelas que não atenderam aos critérios mencionados concomitantemente.

Após a seleção das produções, estas foram elencadas em um quadro

de apresentação contendo seus aspectos básicos, a saber: título, autor, instituição/periódico e ano. Na sequência, realizou-se uma análise no tocante à sua elaboração e desenvolvimento, objetivo e impactos gerados na aplicação em situação real de sala de aula ou possíveis contribuições. Com isso, pôde-se visualizar lacunas e saberes já trabalhados e aplicados.

É importante ressaltar que, assim como em toda pesquisa científica, estados da arte e do conhecimento apresentam limitações. Nesse contexto, Ferreira (2002) destaca as dificuldades na busca realizada por pesquisadores em repositórios e catálogos de instituições, visto que muitos títulos e resumos não abarcam o tema da pesquisa em si, sendo marcados por notável heterogeneidade.

DESENVOLVIMENTO

A Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996) e os planos curriculares vigentes ressaltam a necessidade da interação do aluno com a ciência e a tecnologia, a fim de que o estudante visualize e critique os impactos gerados na sociedade em que vive. Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) afirmam que estes objetivos são mais facilmente alcançados em um ensino com enfoque CTS, no qual atitudes críticas são valorizadas e uma maior participação dos alunos em sala de aula é estimulada a partir dos conhecimentos prévios dos alunos.

Crespo (2009) afirma que em intervenções com enfoque CTS o professor deixa de ser mero repetidor de conteúdos e se coloca como mediador do processo ensino-aprendizagem. Ele é responsável por guiar o aluno ao caminho do questionamento e da argumentação, culminando na construção do conhecimento por parte do estudante.

A partir do domínio de conceitos e da criticidade, os estudantes que vivenciam um ensino baseado na perspectiva CTS podem se tornar mais conscientes com relação a “solução de problemas da vida real que envolvem

aspectos sociais, tecnológicos, econômicos, políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 75).

Ressaltada a importância de intervenções pedagógicas com abordagens CTS, apresentamos o Quadro 1, no qual são elencadas as quatro produções, denominadas PD (doravante PD 1, PD 2, PD 3 e PD 4), selecionadas para análise neste trabalho, com suas informações básicas: título, autor, instituição ou repositório e o ano de elaboração.

Quadro 1 - Produções selecionadas

Título	Autor(es)	Instituição/Repositório	Ano
Contribuições de Ciência Tecnologia Sociedade (CTS) para o atual Ensino de Física (PD 1)	Guilherme H. de Godoi; Paulo Silva Melo; Lucas Bernardes Borges	Brazilian Journal of Development	2020
As Leis de Newton e do trânsito em uma sequência de ensino investigativa com enfoque CTS (PD 2)	Renato Santos Araújo <i>et al.</i>	Revista Ciências & Ideias – IFRJ	2017
O estudo das ondas eletromagnéticas a partir do enfoque CTS: uma possibilidade para o Ensino de Física no Ensino Médio (PD 3)	Ederson Carlos Gomes; Michel Corci Batista; Polônia Altoé Fusinato	Revista de Ensino de Ciências e Matemática	2017
Ensino de Física na perspectiva da educação CTS a partir de conceitos e tópicos da Física Médica (PD 4)	Adriana Pereira Reway	Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Licenciatura em Física	2021

Fonte: elaboração própria.

A PD1 é uma revisão bibliográfica que objetiva refletir sobre os impactos da proposta de implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ano de 2016 no ensino de Física, e como a abordagem CTS poderia contribuir para a mitigação da evasão escolar e do desinteresse dos alunos pela disciplina de Física, através da relação entre materiais de ensino e a realidade cotidiana dos estudantes.

A PD1 não se trata de uma intervenção pedagógica, mas sim de um estudo que pode servir de base aos docentes de Física para aplicarem os princípios da educação CTS em suas aulas. O artigo critica o tradicionalismo do ensino dessa disciplina e levanta as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em sua aprendizagem, a saber: alto nível de abstração, quantidade de fórmulas, ênfase principal nas relações com a matemática e baixa associação dos conteúdos com o cotidiano.

É no último aspecto supracitado que os autores da PD1 focam seu estudo, propondo a relação do conhecimento físico com a realidade vivida pelos alunos como ponto de partida para abordagens CTS. Além disso, trazem pontos da BNCC que remetem a essa tendência de ensino, apesar de este documento não citar a educação CTS claramente. Entre esses pontos, estão a valorização da curiosidade, investigação e contextualização, premissas básicas para o ensino com enfoque nas relações entre a tríade ciência-tecnologia-sociedade.

Por fim, a PD1 embasa a previsão de que nos próximos anos os documentos curriculares e os materiais didáticos terão cada vez mais influências CTS. Como contribuições do estudo ao ensino de Física com enfoque CTS, pode-se destacar os apontamentos de premissas da BNCC que remetem a essa tendência, a importância de utilizar o cotidiano a favor da aprendizagem e a necessidade de mudanças no atual modelo de ensino, dadas as dificuldades enfrentadas pelos alunos.

A PD2 relata uma intervenção pedagógica do tipo sequência de

ensino investigativa. Seu objetivo foi, por meio dessa sequência, verificar em quais momentos das aulas de Física foram favorecidas as relações CTS, em turmas de Ensino Médio em uma escola pública nordestina. A PD2 foi uma pesquisa descritiva/explicativa, de cunho qualitativo. Foram aplicados questionários abertos que produziram dados para a análise, feita sob os pressupostos de Bardin.

A temática escolhida, ponto de partida da intervenção da PD2, foi a primeira lei de Newton aplicada ao trânsito. Muitas vezes, ao serem apresentados de forma expositiva a essa lei, os estudantes se veem em dificuldades de relacionar os conceitos a serem apreendidos à realidade de suas vivências, o que torna difícil abstrair as ideias e implicações na vida de cada um, gerando uma completa abstração. A proposta didática buscou modificar esta situação ao utilizar o trânsito, elemento de vivência cotidiana de todos os participantes da proposta, como cenário explicativo e investigativo do ensino de física. Ressaltaram assim um aspecto muito importante da educação CTS, que é a investigação reflexiva. A abordagem temática do trânsito pode se constituir em uma estratégia importante para se analisar as relações entre conhecimentos científicos e os aspectos tecnológicos e sociais envolvidos.

Após as aulas e a aplicação de questionários, os autores da PD2 relatam que a apresentação de vídeos relacionados ao trânsito foi apontada pelos estudantes como sendo o momento de maior contribuição ao entendimento das relações CTS. Tal resultado corrobora Lutz *et al.* (2015), que apontaram a inserção do movimento CTS nas práticas pedagógicas nos últimos anos com a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) de forma autônoma, mediada pela ação do professor, como práticas que contribuem para a aprendizagem dos estudantes e para a rejeição de modelos de ensino alicerçados na mera transmissão de conhecimentos descontextualizados.

A intervenção descrita na PD2 nos faz refletir que o ensino com enfoque CTS pode contribuir para melhores índices de aprendizagem em Física, sobretudo com o uso de TICs. Consideramos que a principal contribuição da PD2 para a nossa prática educativa seria a proposta de ruptura com o modelo tradicional em uma perspectiva de compreensão e investigação científica que, aliadas à reflexão acerca do desenvolvimento tecnológico, poderiam contribuir para a formação para o exercício da cidadania.

Na PD3 temos o relato de uma investigação com estudantes da terceira série do Ensino Médio, por meio de uma sequência didática para o estudo de ondas eletromagnéticas, estruturada a partir da perspectiva de educação CTS, objetivando criar um ambiente de ensino diferente do tradicional, em que os estudantes possam ampliar suas visões sobre a ciência, o desenvolvimento científico e suas influências na sociedade, principalmente no contexto em que estão inseridos. A PD3 também foi um estudo qualitativo, com dados coletados por meio de questões problema e observação participante, com posterior categorização e análise dos resultados e considerações reflexivas.

Na intervenção realizada pelos autores da PD3, em seis encontros em uma turma da 3ª série do Ensino Médio, o foco central foi o exercício da cidadania por meio da inclusão promovida pelo domínio crítico do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações sobre a sociedade. Verificamos que a motivação dos estudantes se deu pelo ambiente de aprendizagem e pelo assunto abordado, que possibilitou a associação em sua complexidade entre teoria, prática, cotidiano e, acima de tudo, a compreensão dos aspectos tecnológicos e o acesso destes conforme a condição social de cada um. Os autores consideraram que a educação CTS se apresentou como potencializadora da aprendizagem de conceitos em Física básica de forma contextualizada.

A PD4 foi um trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Física, que descreve o desenvolvimento e aplicação de uma intervenção em sala de aula para a inserção de temáticas relacionadas a física moderna e as radiações, em uma perspectiva CTS, valorizando os conhecimentos prévios e o contexto dos estudantes. A professora-pesquisadora desenvolveu todo o trabalho durante sua residência pedagógica em uma escola pública de Curitiba – PR, com alunos da 3ª série do Ensino Médio.

A intervenção descrita na PD4 começou com o levantamento das curiosidades e dificuldades dos estudantes em relação ao tema em estudo. Apresentou também uma videoaula com os conteúdos científicos necessários à compreensão de tópicos em Física Médica, ramo em que muitos problemas sociais podem ser observados. Com o questionário diagnóstico posterior, ela relata que a intervenção trouxe alguns benefícios ao ensino, como o despertar do interesse e do senso crítico dos estudantes. A autora reflete ainda sobre a importância de se trabalhar mais assuntos com enfoque na educação CTS nas aulas de Física.

Em todas as produções, verificamos que a linguagem utilizada pelos professores-pesquisadores foi clara, contextualizada e objetiva, requisito essencial para auxiliar os estudantes a estabelecerem associação de conceitos da física com o cotidiano vivenciado por eles. Como lacuna apontamos que não há forte menção nas produções à atuação cidadã do aluno em tomadas de decisão, processo que é, em tese, o objetivo final do ensino com abordagens CTS.

Em resposta à pergunta de pesquisa, a partir do estado do conhecimento realizado, verificamos que o ensino de Física com enfoque na tríade ciência-tecnologia-sociedade pode auxiliar na aprendizagem dos estudantes desde a Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das produções com enfoque CTS incita a reflexão sobre o cuidado no desenvolvimento de intervenções em situações reais de sala de aula, espaço onde podemos perceber melhor as contribuições dessa abordagem no processo ensino-aprendizagem de Física na Educação Básica. A Base Nacional Comum Curricular afirma que o conhecimento científico é essencial a todos os cidadãos e, para isso, os estudantes devem dominar as linguagens das Ciências da Natureza, das quais a Física é parte, com seus símbolos, nomenclaturas e códigos específicos (BRASIL, 2017). Destacamos ainda que a contextualização dessa linguagem pode ser importante na tomada de decisões e exercício da cidadania pelos estudantes desde a Educação Básica.

Como síntese, e como destaque de um aspecto inovador nas produções analisadas nesta pesquisa, destacamos a apresentação de abordagens CTS para o ensino de Física no Ensino Médio utilizando ferramentas de tecnologia, informação e comunicação, bem como novas metodologias que priorizam o protagonismo do aluno e a formação de professores com conhecimento e dispostos a utilizar as relações CTS no ensino de Física. Nessas produções, os conceitos físicos foram relacionados a vivências cotidianas e a problemáticas de ordem social, com a Física podendo ser desmistificada.

Destacamos ainda o fato de que a linguagem utilizada no ensino de ciências, para ser compreendida e fazer sentido aos estudantes, precisa ser mais clara e relacionada ao cotidiano a partir de contextos considerados relevantes por eles. Essa consideração é importante, e destacamos aos professores que procurem mediar propostas de ensino que permitam a garantia de sentido em relação aos conhecimentos prévios dos alunos, para darem significado a termos abstratos e de difícil assimilação. Além disso, ações pedagógicas que promovam o despertar da curiosidade nos estudantes também podem trazer contribuições importantes a partir das produções

discutidas neste trabalho. Essas práticas visam amenizar dificuldades em interpretação, formulação e aplicação de conceitos em Física, apontadas pelos professores-pesquisadores.

Por fim, consideramos que é importante o desenvolvimento de intervenções voltadas ao estudo das relações CTS na disciplina de Física na Educação Básica, critério essencial à construção do perfil protagonista dos estudantes contemporâneos, considerando que estes devem estar aptos a exercer o papel de cidadãos reflexivos que, detentores do saber científico, possam intervir de forma ética e cidadã no meio em que vivem.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. The social contract of science: implications for teaching science. *In*: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Orgs.). **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

ARAÚJO, R. S. *et al.* As Leis de Newton e do trânsito em uma sequência de ensino investigativa com enfoque CTS. **Revista Ciências & Ideias**, v. 8, n. 1, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/603>. Acesso em: 7 out. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília: DF, v. 134, n. 248, dez. 1996. Seção I, p. 27834-27841.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_ve_rsaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 nov. 2022.

CARVALHO, L. de J.; GUIMARAES, C. R. P. Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de Ciências e Biologia. *In*: Anais do Encontro Internacional de Formação de Professores, 9., 2016, Aracaju. **Anais eletrônicos...** Aracaju: UNIT, 2016. Disponível em: <http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/8152>. Acesso em: 24 ago. 2023.

CRESPO, M. Á. G. **Aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: Editora da UEC, 2002.

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

GODOI, G. H. de; MELO, P. S.; BORGES, L. B. Contribuições de Ciência Tecnologia Sociedade (CTS) para o atual Ensino de Física. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 21113–21133, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9196>. Acesso em: 7 out. 2023.

GOMES, E. C.; BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A. O estudo das ondas eletromagnéticas a partir do enfoque CTS: uma possibilidade para o Ensino de Física no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 109–125, 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1235>. Acesso em: 7 out. 2023.

LUTZ, M. R. *et al.* Panorama sobre o (des)uso das tecnologias da informação e comunicação na educação básica em escolas públicas de Alegrete. *In: Anais do Encontro Mineiro de Educação Matemática*, 7., 2015, São João del Rei. **Anais eletrônicos...** São João Del Rei: Comunicações Científicas, 2015.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

REWAY, A. P. **Ensino de Física na perspectiva da educação CTS a partir de conceitos e tópicos da Física Médica.** 2021. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

ROMANOWSKI, J. P., ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em Educação. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

SANTOS, A. O. **O trânsito e o ensino de Física no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade.** 2018. 177 f. Dissertação (Mestrado em Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e

Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Ed. Injuí, 2010.

SOBRE OS AUTORES

Gustavo Pereira da Costa

É bacharel em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2017), licenciado em Física pela Universidade de Franca (2018) e mestrando em Ensino para a Educação Básica pelo Instituto Federal Goiano (início em 2022). Também possui graduação em Pedagogia (2022) e especialização em Docência no Ensino Superior e em Metodologia do Ensino de Matemática e Física. É professor efetivo da Secretaria de Estado da Educação de Goiás desde 2019 e engenheiro civil autônomo. Tem experiência na área de Engenharia Civil - com ênfase em serviços de consultoria - e em Ensino de Física, com ênfase em Astronomia para o Ensino Médio e temas interdisciplinares.

E-mail para contato: gustavop.costa@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7791990311050983>

Cinthia Maria Felício

É licenciada em Química pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU, 1996), bacharel em Química (UFU, 1999), mestra em Química (UFU, 2000) e doutora em Química (UFG, 2011). Desde 2004 é professora do Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, atuando a partir de 2012/2 com oficinas de prática pedagógicas para o ensino de química no curso de licenciatura em Química do Campus Morrinhos (até 2019). Atualmente coordena o Programa de Residência Pedagógica (Química), é docente da Educação básica, técnica e tecnológica no Campus Avançado de Ipameri (IF Goiano) e orientadora credenciada no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino para a Educação Básica do Campus do Urutaí (IF Goiano).

E-mail para contato: cinthia.felicio@ifgoiano.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9383981224780622>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8362-2846>