



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
CURSO ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

SAMANTHA DO CARMO NASCIMENTO DA ROCHA

TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA: O ENSINO DE CIÊNCIAS POR
INVESTIGAÇÃO DIALOGANDO COM TECNOLOGIA E SOCIEDADE

COCAL

2023

SAMANTHA DO CARMO NASCIMENTO DA ROCHA

TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA: O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO
DIALOGANDO COM TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Especialização em Ensino
de Ciências do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Cocal.

Orientador: Prof. Dr. Wilton de Carvalho Lopes

COCAL

2023

TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA: O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO DIALOGANDO COM TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Samantha do Carmo Nascimento da Rocha¹

Wilton de Carvalho Lopes²

RESUMO

A educação e o ensino de ciências complementam-se com significância na modificação do mundo físico e social. O progresso da humanidade, a inovação e a competitividade global são alguns benefícios individuais e coletivos que alinham-se quando há reconstrução e apropriação do conhecimento científico. É primordial aprimorar o ensino de ciências, para minimizar os problemas escolares e consequentemente os sociais. Este artigo busca analisar as contribuições para o ensino de ciências nos anos fundamentais da abordagem CTS e o ensino de ciências por investigação propondo um diálogo mútuo entre ambas com finalidade de desenvolver capacidades e competências estudantis partindo do pressuposto do protagonismo e autonomia dos discentes. Para tanto, foi feita uma busca por trabalhos relacionados a essas abordagens, em uma sistemática revisão bibliográfica de publicações recentes na CAPES. Como resultado do estudo, firmou-se a necessidade no propósito da continuidade e expansibilidade de pesquisas no ensino ciências nos aspectos pedagógicos, didáticos, curriculares, sociais e tecnológicos. Como também democratizar, ampliar e reafirmar a proposta do tema transformações de energia no âmbito do ensino fundamental anos finais.

Palavras-chave: ensino de ciências; energia; ciências por investigação; tecnologia e sociedade.

ABSTRACT

Education and science teaching complement each other significantly in changing the physical and social world. Human progress, innovation and global competitiveness are some of the individual and collective benefits that come about when scientific knowledge is reconstructed and appropriated. It is essential to improve science teaching in order to minimize school and, consequently, social problems. This article seeks to analyze the contributions of the CTS approach and inquiry-based science teaching to science teaching in the elementary years, proposing a mutual dialogue between the two with the aim of developing student skills and competencies based on the assumption of student protagonism and autonomy. To this end, a search was made for works related to these approaches, in a systematic bibliographic review of recent publications in CAPES. As a result of the study, the need was established for the continuity and expansion of research in science education in pedagogical, didactic, curricular, social and technological aspects. As well as democratizing, broadening and reaffirming the proposal of the theme of energy transformations in the final years of primary education.

Keywords: science teaching; energy; science through research; technology and society.

Data de aprovação: 03/11/2023

¹ Licenciada em Física. Instituto Federal do Piauí - IFPI. E-mail: scnrocha7@gmail.com

² Doutorado em Ciência e Engenharia dos Materiais. Universidade Federal do Piauí. E-mail: wcarvalholopes@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Energia é uma grandeza física cotidiana e benéfica. Contudo, seu conceito, processos de transferência e transformação permanecem na abstração. Com a consciência que é no ensino fundamental que o estudante terá acesso a elementos básicos para formação pessoal e para vida social, é pertinente desenvolver e ampliar trabalhos pautados no protagonismo dos discentes quanto ao estudo de energia e suas transformações. (Brasil,1996).

Os avanços tecnológicos estão presentes com abrangência na sociedade contemporânea, na qual desfruta de pluralidade de informações e saberes. O conhecimento e a aprendizagem ligam-se a tecnologia, com participação nas interações sociais e contribuindo para ascensão cultural e científica coletiva e individual. As tecnologias ampliam as possibilidades de apropriação de conhecimentos no ambiente escolar, com um diálogo entre a racionalidade científica e participação social, estimulando o pensamento, o questionamento e relações mútuas de comunicação entre os indivíduos. Lévy (1999).

Todavia diante desse contexto, sabe-se das dificuldades de proporcionar a aplicabilidade e efetivação de aspectos científicos, tecnológicos e sociais. Na perspectiva do ensino de ciências, há abordagens que exploram a proximidade e contextualização desses aspectos com objetivos, por exemplo, de maiores interesses dos estudantes por aplicações científicas e tecnológicas para compreensão da natureza com significância cultural e mais próxima da realidade dos estudantes. No presente trabalho, procura-se associar as temáticas do enfoque educacional CTS (Ciência, tecnologia e sociedade) e no ensino por investigação quanto sua aplicabilidade ao tema tecnologia no ensino de ciências nas séries finais do ensino fundamental. A aplicabilidade da CTS no ensino fundamental é viável mediante de fato que a BNCC pontua aspectos como ao protagonismo estudantil, a mediação e intervenção sociocultural e o acesso plural a tecnologia. (Brasil, 2018).

A pesquisa expõe a temática transformações de energia no que compreende os anos finais do ensino fundamental. Nessa etapa, os discentes vão fortalecer sua autonomia mediante a retomada de conteúdos dos anos iniciais do ensino fundamental anos iniciais em uma imersão em desafios mais complexos propondo condições favoráveis a reflexão crítica e para o desenvolvimento individual e coletivo.

Nesse sentido, também 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).

Dentro dessa perspectiva dos anos finais do ensino fundamental, a BNCC firma compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, de modo a harmonizar os estudantes aos procedimentos de investigação científica e os mais variados conhecimentos científicos. Nesse entendimento, o aluno perceberá de forma crítica, mediante a área Ciências da Natureza, os aspectos naturais, sociais e tecnológicos podendo culminar em conscientização, ações e intervenções conscientes para si mesmo e para o bem de todos. Na área Ciências da Natureza o estudante vai vivenciar situações onde poderá definir problemas, levantamento de análise e representação, comunicação e intervenção. (Brasil, 2018).

Os discentes começarão no ensino fundamental anos finais, retomar competências e habilidades sobre noções de energia, sustentabilidade e tecnologia, eles poderão apropriar-se desses conhecimentos de uma maneira mais científica e coerentes com o ambiente em que vivem. Desse modo, o estudante mediante ao ato de repensar e refletir estará aplicado a

autonomia de mudar as experiências tornando-se ativo e participativo nos processos sociais, tecnológicos e educativos.

O ensino de ciências tem grande potencialidade para desencadear dentro do contexto escolar o acesso a conhecimentos significativos e salas de aulas democráticas. Nesse contexto, explora-se a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para a compreensão e integração de conhecimentos que visem o desenvolvimento do educando em aspectos sociais, éticos, tecnológicos e científicos. Em todos estes, com alvo em um ensino que instrua o estudante a exercer sua cidadania. (Freire, 1987).

Segundo Santos (2007), a abordagem CTS participa positivamente na interdisciplinaridade no que diz respeito a alfabetização científica e apesar disso, aparece em poucos momentos no currículo nacional. Documentos como PCN's para ensino fundamental e ensino médio começaram a propor a implantação dessa abordagem considerando seus pilares: cidadania, contextualização, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Apesar de todas as justificativas, os documentos oficiais ainda seguem proposta curriculares tradicionais que dificultam a implementação efetiva de propostas eficientes para o ensino de ciências baseados em abordagem que visem projetos de pesquisa científica que promova a real integração críticas da ciência, tecnologia e sociedade.

Além disso, há limitações e desafios que desmotivam a aplicabilidade de metodologias inovadoras no ensino de ciências. Na própria prática, a falta de tempo, equipamentos, conhecimentos e habilidades na implementação dessas novas tendências no ensino de ciências comprometem consideravelmente a efetivação de um ensino de ciências democrático com significâncias nas aprendizagens e ampliação de conhecimentos para a vida.

Borges (2002) comenta sobre a presença das atividades de investigação no currículo brasileiro. Assim como a abordagem CTS, o ensino por investigação está descrito de forma explícita nos PCN's. Na atualidade, essa abordagem é pouco descrita em documentos oficiais de ensino. Todavia a comunidade científica tem tornado popular atividades e estratégias de ensino de ciências por investigação.

Para Azevedo (2006) a investigação científica potencializa a aprendizagem do ensino de ciências, desenvolvendo os estudantes em todos os aspectos da vida onde o discente poderá construir o conhecimento de uma forma lógica, reflexiva e cidadã. Desse modo, para sucesso nessa aplicabilidade, sugere-se a problematização com o objetivo de iniciar processos cognitivos que consigam alcançar a aprendizagem por investigação.

Carvalho (2013) concorda que o ensino de ciências por investigação deverá ser aplicado em uma sala de aula que possibilite a interação, argumentação e produção dos estudantes de maneira ativa e autônoma. É válido mencionar que nesse ponto, a participação do professor como protagonista dessa mudança. Este vai orientar o educando a produção do conhecimento, valorizando conhecimentos prévios para que os estudantes sejam autônomos nesse processo.

Partindo desse pressuposto, percebe-se a oportunidade de analisar mediante a pesquisa bibliográfica as contribuições das abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ciências por Investigação quanto a suas aplicabilidades na temática transformações de energia no ensino de ciências no ensino fundamental anos finais.

2 METODOLOGIA

Utilizou-se como método, uma revisão bibliográfica, com a sondagem de artigos relacionados as temáticas CTS, ciência por investigação e transformações de energia no ensino fundamental, anos finais. Esta pesquisa sistematizada teve embasamento em consultas na base de dados Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior (CAPES).

A delimitação de recorte temporal foram os últimos dez anos (2013 a 2023) que utilizou na ferramenta de busca: “ensino fundamental anos finais CTS”, “ensino fundamental anos finais ciências por investigação” e “transformações de energia ensino fundamental”. Feito isso, evidenciou-se os artigos relacionados ao tema transformações de energia de modo a fazer uma leitura e revisão sistemática dos mesmos a fim de perceber as metodologias e abordagens utilizadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como referido no tópico anterior, a pesquisa teve suporte na base de dados da CAPES. Os achados iniciais estão explanados no **quadro 01**.

Quadro 1 – Achados iniciais

Artigos encontrados (2013-2023)	Texto da busca
12	“ensino fundamental anos finais CTS”
73	“Ensino fundamental anos finais ciências por investigação”
12	“transformações de energia ensino fundamental”

Fonte: elaborada pelos autores.

Os achados iniciais evidenciam que, na contemporaneidade, os estudos a respeito da abordagem ensino de ciências apresentam-se ricos e quando comparados aos que trabalharam a ótica CTS observa-se a validação, antes mencionado, de que essa abordagem tem apresentado-se de maneira exígua, bem como sua aparição em documentos oficiais.

Pontua-se também, os achados da temática transformações de energia. Dentro da década pesquisada, inferiu-se que, mesmo com a relidade crescente das discussões a respeito do tema energia e suas transformações, poucos foram as pesquisas relacionando a esse tema. Esse debate torna-se mais perceptível a medida que filtra-se os achados para trabalhos relacionados a educação básica, no panorama do ensino fundamental anos finais.

Dentre esses artigos, foram selecionados os que tratam do tema transformações de energia. Após a leitura do título, resumo e metodologia, ficaram o total de quatro artigos que foram analisados e os resultados serão discutidos a seguir.

Em síntese pode-se ponderar as considerações discutidas a partir do resumo explanado abaixo no **quadro 2**.

Quadro 2 – Resumo contendo títulos, assuntos abordados no estudo e referências.

Títulos	Assuntos discutidos	Autor/ data de publicação
Transformação e conservação de energia na percepção de estudantes dos primeiros anos do Ensino Fundamental.	Ensino de Física, anos iniciais, ensino por investigação, minicurso ciências, conservação e transformação de energia, atividades investigativas, ciências por investigação.	Gomes, P. C.; Moura, T. F. A. (2017) ² 1111111
Base de conhecimentos para o ensino de professores de física em planejamento conjunto do tema energia e suas transformações.	Planejamento didático, educação básica, formação de professores, abordagens formativas, ensino de transformações de energia.	Neves da Silva, J.R., Almeida, M.V., Pina da Silva, A. y Ameku Neves, J. (2020)

A energia da BNCC: um ensaio sobre o ensino fundamental e o ensino médio.	BNCC, educação básica, fundamental e médio, análise de habilidades, currículo, transformação e conservação de energia.	Mariniak, M. R., & Hilger, T. R. (2021)
O conceito de energia em periódicos da área de educação em ciências: a discussão da conservação/degradação de energia em práticas educativas de perspectivas Freire-CTS.	Educação em ciências, currículo, CTS, interdisciplinaridade, conservação/ degradação de energia, abordagem freiriana.	Hansen, Taís Regina, Daniel Marsango, Débora Larissa Brum, Kátia Slodkowski Clerici, and Rosemar Ayres Dos Santos. (2020)

Fonte: elaborada pelos autores.

O artigo Transformações e conservação de energia na percepção de estudantes dos primeiros anos do Ensino Fundamental tem como público crianças de idade entre seis e onze anos em situação de vulnerabilidade social e defende que esses estudantes podem compreender e estabelecer relações entre fenômenos físicos, em especial aos que se referem à conservação e transformação de energia. Além disso, analisa como as crianças constroem seus questionamentos. Outro ponto marcante é o diálogo dos autores sobre a importância do currículo de ciências no ensino fundamental na qual percebe-se prioridade para os currículos de língua portuguesa e matemática. (Gomes e Moura, 2017)

Como metodologia fez-se uma pesquisa qualitativa e sequencialmente encontros para aplicação de um minicurso de ciências aplicadas no contraturno das aulas, mediadas pelo graduando em supervisão da pedagoga ou responsável pela turma.

É possível perceber aspectos de ciências por investigação nas atividades propostas do minicurso de ciências que enfatizaram fenômenos físicos em especial transformações e conservação de energia. As situações-problema, as questões desafiadoras, as atividades investigativas e os diálogos entre discentes e docentes contribuem para o ensino e aprendizagem de ciências. (Carvalho, 1998)

Cabe mencionar a importância da democratização do ensino de ciências, tornando-o um ensino que problematize a realidade social, solidifique o desenvolvimento dos estudantes. Proporcionar as transformações de energia em minicursos de ciências para esse grupo social busca ampliar conhecimentos e a uma didática crítica e consciente que visa uma adequação às necessidades de expansão das práticas pedagógicas no ensino de ciências anos finais do ensino fundamental. (Libâneo, 2002)

Outro artigo analisado tem como título: Bases de conhecimento para o ensino de professor de física em planejamento em conjunto do tema energia e suas transformações. Apresenta uma interação entre uma professora da educação básica, um professor formador e um licenciando em física que planejaram atividades experimentais investigativas sobre transformações de energia.

Os autores discutem os desafios da temática energia, visto que há uma dificuldade da construção conceitual e contextual do estudo da energia e suas transformações. Para intervir e contribuir no ensino de física, sobretudo a energia e suas transformações, objetivou-se planejar em conjunto atividades experimentais investigativas. Os autores puderam concluir a validação do planejamento didático e da troca de experiências entre profissionais da educação básica, licenciados e professores formadores são essenciais para utilização de estratégias e abordagens que potencializem o ensino de ciências e o ensino de transformações de energia. (Neves et al., 2020).

Observa-se nesse contexto, questionamentos de até em qual ponto os documentos norteadores, a política de formação de professores pode estar associada à essas desconformidades em aspectos conceituais e didáticos da prática e aplicabilidade da temática transformações de energia. Adicionalmente, pode-se problematizar a reflexão na prática docente, quanto aos impactos de alterações curriculares, o preparo profissional e acúmulo de vivências. (Saviani, 1991)

Neste ponto, o planejamento das aulas de ciências é fundamental para coerência na articulação dos conhecimentos, competências e habilidades a cerca do conhecimento científico. Falar em ensino de ciências por investigação como abordagem inovadora, positiva e democrática é dialogar com a relevância da pesquisa, do planejamento e praxe pedagógica desses processos.

O terceiro artigo investigado, A energia da BNCC: um ensaio sobre o ensino fundamental e o ensino médio, aprecia uma investigação quanto a abordagem da transformação e conservação de energia. Destaca a pesquisa para os níveis fundamental e médio, usando para este fim a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O estudo contabiliza as habilidades relacionadas a temática energia, citando progressivamente a apresentação dessas habilidades a partir do 5º ano, posteriormente nos anos finais 7º ano com quatro habilidades específicas, 8º ano com seis e 9º com três. Segundo o estudo, a BNCC deixa permissível a vacância conceitual de energia e também trata superficialmente os fenômenos a cerca da conservação de energia. (Mariniak e Hilger, 2021).

Um ponto pensável para aprimorar o ensino de ciências no ensino fundamental é explorar as questões políticas e educacionais quanto aos documentos normativos. Em particular, a condensação e a abordagem moderada do eixo temático matéria e energia recai no questionamento da dimensão e importância pedagógica, social e tecnológica do ensino de ciências para a formação cidadã. As ações humanas ligam-se a ciência. Hábitos cotidianos, condições de existência são estabelecidos por escolhas lógicas que convergem para o conhecimento da natureza e do universo. Portanto a harmonização da prática educativa e a aprendizagem nessa área necessita de amplitude, profundidade e solidez.

O quarto artigo cujo título é o Conceito de energia em periódicos da área de educação em ciências: a discussão da conservação/degradação de energia em práticas educativas de perspectivas Freire-CTS e faz sondagens de como esse tema é apresentado no currículo da educação básica. Mediante a pesquisa, identificou-se a conveniente associação das abordagens CTS e freiriana para suporte nas aulas de ciências. Trata também do panorama da didática do ensino de energia nas escolas, pontuando fatores como o currículo, o conflito do tema e a proposta de ensino e aprendizagem e da promoção de estudantes autônomos e protagonistas. (Hansen et al., 2020).

Como metodologia, os autores fizeram uso de uma pesquisa qualitativa de artigos priorizando os aqueles com enfoque nas práticas educativas implementadas na área. Na discussão do trabalho os autores dialogam sobre a interdisciplinaridade do tema energia que pode a associar-se por exemplo as ciências humanas devido a questão histórica e social, por exemplo. O que, segundo o estudo, pode facilitar a forma de mediar o conteúdo energia, oferecendo melhores condições para a execução de competências e habilidades nessa temática. O artigo acentua a importância da pesquisa, da discussão sobre energia e as metodologias que cooperam com a prática educativa, com as relações sociais e políticas nas salas de aula de ciências. (Hansen et al., 2020).

A dialética entre uma ensino que anseia pela alfabetização científica, mediante a autonomia estudantil e a educação na perspectiva de formação e transformação contínua e emancipatória em aspectos científicos, sociais e tecnológicos, ofertam a reflexão e ensaio coerentes para aplicabilidade na didática do ensino ciências. Em todo o aspecto normativo,

formativo e técnico, a iniciativa da pesquisa, da intervenção e prosseguimento de atuação dessas abordagens podem popularizar, valorizar e modificar o panorama estrutural do ensino de ciências no que diz respeito à energia e suas transformações. (Freire, 1987)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo proporcionou compreender a aplicação de abordagens CTS e ensino por investigação no ensino de ciências nos últimos dez anos, assim como também a periodicidade de trabalhos com a temática energia e suas transformações. Oportunizou a verificação de questões básicas para discussão no ensino de ciências, como por exemplo, a análise curricular, a importância do planejamento didático e os processos de aprendizagem. O entendimento dessas questões tem potencial de aperfeiçoar a prática pedagógica que aborde os fenômenos relacionados às ciências naturais. Também concorrem para uma aprendizagem crítica, reflexiva e correlacionada com os processos sociais e tecnológicos.

Diante das análises efetuadas, os trabalhos com o tema transformações de energia no ensino fundamental anos finais são poucos e apresentam em grande maioria em seu desenvolvimento as dificuldades quanto ao desenvolvimento das aulas com esse tema. Existe uma lacuna entre o conceito físico de energia em seu âmbito científico e a didática do ensino de ciências no ensino fundamental anos finais. Optar por metodologias investigativas oportunizam a interação de docentes e discentes para que participem ativamente, conscientemente no processo de reconstrução deste conhecimento científico e capazes de contextualizar o contexto científico, social e tecnológico nas relações de ensino e aprendizagem.

As ciências naturais apresentam-se em conteúdos variados e em sua maioria complexos o que os torna desinteressantes e restritos. As questões globais atuais requerem, com urgência, uma sociedade alfabetizada cientificamente e as melhorias no ensino de ciências devem oferecer uma sala de aula democrática com significâncias nas aprendizagens e ampliação de conhecimentos para a vida. Consequentemente, é pertinente a análise, a discussão do tema energia e suas transformações e a utilização das abordagens, métodos e técnicas efetivos para democratização deste conhecimento.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M.C.P.S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: _____. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org). São Paulo. Thomson, 2006.
- BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro. Ensino de Física. V. 19, n.3: p.291-313, dez., 2002
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB.9394/1996.BR
- CAPES. **Portal de Periódicos da Capes**. Disponível em: <www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 23 set. 2023.
- CARVALHO, A. M. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998. 199 p.
- CARVALHO, A. M. P. (2013) **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In A. M. P. Carvalho (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo. SP.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOMES, P. C.; MOURA, T. F. A. **Transformação e conservação de energia na percepção de estudantes dos primeiros anos do Ensino Fundamental.** Rev. Ciênc. Ext. v.13, n.1, p. 35-52, 2017.

Hansen, Taís Regina, Daniel Marsango, Débora Larissa Brum, Kátia Slodkowski Clerici, and Rosemar Ayres Dos Santos. **"O CONCEITO DE ENERGIA EM PERIÓDICOS DA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: A DISCUSSÃO DA CONSERVAÇÃO/DEGRADAÇÃO DE ENERGIA EM PRÁTICAS EDUCATIVAS DE PERSPECTIVAS FREIRE-CTS."** Investigações Em Ensino De Ciências 25.1 (2020): 120-39. Web.

Lévy, P. (1999). **Cibercultura.** Pierre Lévy: (Carlos Irineu da Costa, trad.). Ed. 34.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** São Paulo: Edições Loyola, 2002 - 18º ed.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** In: BACICH, L. J. MORAN (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Artmed, 2018. P. 1-25.

Mariniak, M. R., & Hilger, T. R. (2021). **A energia da BNCC: um ensaio sobre o ensino fundamental e o ensino médio.** *Revista De Enseñanza De La Física*, 33(1), 119–126.

Neves da Silva, J.R., Almeida, M.V., Pina da Silva, A. y Ameku Neves, J. (2020). **Base de conhecimentos para o ensino de professores de física em planejamento conjunto do tema energia e suas transformações.** *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 15(2), 353-369.

SANTOS, W.L.P. **Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** *Ciência e Ensino*. V. 1, número especial, 2007.

SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo.** *Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS)*. , v.13, p.333 – 352, 2008.

SAVIANI, D. **Escola e democracia.** 24. Ed. São Paulo: Cortez, 1991.

ZÔMPERO, A. F.; LABUR Ú, C. E. **25 Atividades investigativas para as aulas de Ciências: um diálogo com a Teoria da Aprendizagem Significativa.** Curitiba: Apriss, 2016.