



Análise da problematização utilizada pelos professores de Ciências da Natureza na perspectiva do ensino por investigação

Jéferson Pereira da Silva^{1*}, Vanessa Ferreira de Souza², Leandro Carbo³

¹Docente e Coordenador, Faculdade Eduvale, Curso Bacharelado em Enfermagem e Psicologia, Jaciara, Mato Grosso, Brasil. ²Docente, Secretaria Estadual de Educação, Matemática, Jaciara, Mato Grosso, Brasil. ³Docente, Instituto Federal de Mato Grosso – Centro de Referência Jaciara, Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Biologia, Jaciara, Mato Grosso, Brasil.

[*jefersonjuniorpereira@hotmail.com](mailto:jefersonjuniorpereira@hotmail.com)

Recebido em: 06/03/2023

Aceito em: 22/11/2023

Publicado em: 30/12/2023

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.5.2-4>

RESUMO

O ensino de Ciências por investigação (EnCI) visa estimular o discente ser o próprio protagonista na construção do seu conhecimento científico, pois o docente apresenta recursos e passos que tendem a incentivar os discentes a relacionarem os acontecimentos diários com o conhecimento científico, tendo como princípio algumas inquietações vivenciadas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar/caracterizar as problemáticas abordadas pelos professores que ministram o componente curricular de Ciências da Natureza no ensino fundamental II, no contexto do ensino por investigação, nos municípios de Jaciara e São Pedro da Cipa, no estado de Mato Grosso. Trata-se de segmento de um projeto 'guarda-chuva' realizado no mestrado do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino (PPGen) em 2018 a 2019. O estudo contou com a participação de 4 professores que lecionavam componente de Ciências da Natureza, no ano de 2019. Realizou-se observação das aulas e listagem dos problemas abordados no transcorrer das aulas dos mesmos. Assim, foram identificados 15 problemas em sua maioria conceitual (CO), ou seja, 66,6% desse universo. Logo, faz-se necessário permanentemente a reflexão e busca de mecanismos para o aprimoramento da prática docente, cujo objetivo seja o protagonismo do estudante na produção do conhecimento científico.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. EnCI. Ensino e aprendizagem.

Analysis of the problematization used by Nature Science teachers from the perspective of teaching by investigation

ABSTRACT

Teaching Science by Investigation (EnCI) aims to encourage the student to be the protagonist in the construction of his scientific knowledge, as the teacher presents resources and steps that tend to encourage students to relate daily events with scientific knowledge, having as principle some concerns experienced. This study aimed to evaluate/characterize the problems addressed by teachers who teach the curricular component of Natural Sciences in elementary school II, in the context of teaching by investigation, in the municipalities of Jaciara and São Pedro da Cipa, in the state of Mato Grosso. This is a segment of an 'umbrella' project carried out in the master's program of the Stricto Sensu Postgraduate Program in Teaching (PPGen) in 2018 to 2019. The study had the participation of 4 professors who taught the Natural Sciences component, in 2019. The classes were observed, and the problems addressed during their classes were listed. Thus, 15 problems were identified, mostly conceptual (CO), that is, 66.6% of this universe.

Therefore, it is permanently necessary to reflect and search for mechanisms to improve the teaching practice, whose objective is the student's protagonism in the production of scientific knowledge.

Keywords: Science Teaching. EnCI. Teaching learning.

INTRODUÇÃO

O curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Biologia (LCNBio), segundo o seu Projeto Pedagógico do Curso (IFMT, 2019, p. 23), tem como objetivo “formar professores capazes de articular o conhecimento de forma interdisciplinar, contemplando uma formação abrangente e consistente sobre as abordagens científicas [...]”. Nesta perspectiva se faz necessário analisar as problemáticas encontradas pelos professores que lecionam o componente curricular de Ciências da Natureza e que utiliza o método de ensino por investigação.

O referido trabalho apresenta algumas dificuldades encontrada pelos docentes que lecionam o componente curricular do Ensino de Ciências. Segundo Mayer *et. al.* (2013) muitos são os desafios encontrados pelos regentes em sala de aula, para que possa trabalhar aula atrativa aos discentes, podemos mencionar alguns fatores que influenciam no processo de ensino como: falta de preparação de alguns professores para realizações de práticas diversificadas, recursos para realização de práticas, laboratórios, equipamentos, instalações físicas, etc (SANTOS et al., 2013).

O Ensino de Ciências por investigação é uma metodologia bem diferente do sistema de ensino tradicional. No entanto para que o ensino por investigação aconteça, faz-se necessário que os professores sejam flexíveis, dispostos a mudar suas abordagens pedagógicas, utilizando práticas experimentais e propondo situações problemas para que os discentes possam propor soluções para situações relacionadas ao seu cotidiano (SILVA, 2022). Desse modo, a aprendizagem poderá ser mais efetiva, despertando a curiosidade e a criticidade (SILVA et al., 2021).

O conhecimento científico não deve ser tomado como apenas uma única forma de aceção de conceitos, leis, fórmulas e preceitos científicos como verdade absoluta, sem a problematização e conexão com a conjuntura do mundo real do sujeito (CARVALHO et al., 2013; FRIENSEN, 2013).

Para Brito et. al., (2018), o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) coloca o discente no alvo do processo de ensino e aprendizagem, sendo necessário, para isto, que o docente seja o responsável não só pela apresentação do componente curricular, mas

como intercessor e orientador das práticas propondo, fomentando debates, cooperando, explicando e promovendo a sistematização do conhecimento.

Silva et al., (2020) referem que o método (EnCI) oferece algumas estruturas pré-estabelecidas, como podemos mencionar: proposta de problema, levantamento de hipótese, criação/planejamento do plano a ser executado, resolução do problema, discussão e análise - que favorecem não só a aprendizagem, como também, promover a Alfabetização Científica.

Há dois contextos teóricos importante ensino de ciências por investigação: a existência de uma discrepância entre os conhecimentos científicos e escolares; entender a conjunção epistêmica da Ciência com a sociedade, saber sobre a Ciência, tendo em vista que tais hipóteses auxiliam os discentes a compreensão a relação do saber científico com o mundo que vivem. Desta forma, a associação dos conhecimentos escolares e científicos que embasa o EnCI, objetiva buscar relações que vão além da aquisição apenas do conhecimento teórico científico (TÓPIA, 2009).

O EnCI permeia a tendência do ensino direcionado à resolução de problemas a partir das vivências/experiências contidas no cotidiano dos discentes, de forma a possibilitar mudanças no contexto tradicional do ensino-aprendizagem (SILVA, 2022). O ponto de partida e de chegada para estruturar as atividades deve ser a realidade dos estudantes, sendo a problematização um caminho para analisar criticamente o contexto real dos estudantes (RICARDO, 2011).

A pedagogia bachelardiana “considera que todo conhecimento é polêmico e que, nesse sentido, as construções passadas devem ceder lugar às novas construções”, logo a ciência é mutável, não pode ser tratada como uma verdade absoluta irrefutável (FONSECA, 2008, p. 361). E a piagetiana que buscou compreender de que forma é construído o conhecimento, e um dos pontos é “a importância de um problema para o início da construção do conhecimento”. (CARVALHO et al., 2013, p. 03).

O objetivo atualmente do ensino por Investigação não é formar cientistas e sim fazer com que os discentes desenvolvam habilidades cognitivas, autonomia na produção do conhecimento, através de solução de problemas, hipótese, planejamento, avaliação de dados e desenvolvimento/ampliação da argumentação (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). O EnCI além de contribuir com os conceitos científicos quando trabalhados em equipe, os discentes também ampliam suas possibilidades de interação social. Sendo assim, a possibilidade de construção do conhecimento da ordem social, tais como: troca de ideias,

a valorização de trabalho em grupo, construção da autonomia, entre outros benefícios que a interação social propicia (SEDANO et al., 2017).

Tais práticas devem ser utilizada pelos professores, pois exerce um papel importante na condução da construção e autonomia epistêmica da produção do conhecimento científico (SASSERON, 2015). O EnCI também propicia aos discentes dos anos iniciais a Alfabetização Científica (AC) “uma vez que as crianças têm a oportunidade de formular e testar hipóteses, procurando relacionar suas observações com outros fenômenos”. (SOLINO; GEHLEN, 2015, p. 914). A proposta dentro do ensino de ciências com o objetivo de que os estudantes criem uma visão mais apropriada da ciência, não se restringindo apenas à assimilação de conceitos, mas sim de todo o processo que a envolve (BRITO et al., 2018).

O Ensino de Ciências por investigação é um método que auxilia o docente a realizar seu planejamento das próximas aulas, pois, é esse momento que o mesmo realiza diagnósticos dos conhecimentos prévios trazidos pelos discentes e identifica possíveis dificuldades ou lacunas, assim, nas aulas posteriores tenta solucioná-los, introduzindo os saberes científicos (SILVA, 2022).

Solino e Gehlen (2015), pontuam que o método de abordagem para a formulação da questão problema vai ao encontro com a abordagem Temática Freireana, que possui caráter voltado a questões sócio-políticas, a partir das contradições do contexto real, vivenciadas pelos discentes e o EnCI que se baseia em problemas que envolvam conceitos, decorrentes de temas relacionados à Ciência que pode ter ou não relação com o cotidiano destes

O ensino propicia para que o estudante estreite os laços entre o senso comum e o conhecimento científico. Haja vista que no processo de ensino-aprendizagem o professor e estudante realizam constante troca de informações devido passarem grande parte do seu dia no ambiente de ensino, desta forma, a comunicação entre os mesmos se torna mais estreita. Desta maneira, o estudo tem como objetivo avaliar as problemáticas abordadas pelos professores que ministram o componente curricular Ciências da Natureza no ensino fundamental no contexto do ensino por Investigação nos municípios de Jaciara e São Pedro da Cipa no estado de Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa refere-se a segmento de um projeto ‘guarda-chuva’ realizado no mestrado do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino (PPGen) entre 2018 a 2019, intitulado como Elementos do ensino de ciências por investigação na prática dos professores de Ciências da Natureza aprovado pelo Comitê de Ética sob o número do CAAE: 02496818.9.0000.5165 e parecer: 3.049.157.

A pesquisa foi realizada nas unidades escolares municipais e estaduais das cidades de São Pedro da Cipa e Jaciara, no estado de Mato Grosso, tendo como participantes os professores conforme descritos no Quadro 1, que lecionam o componente curricular de Ciências da Natureza do 6º (sexto) ao 9º (nono) ano do Ensino Fundamental II. Todos formados em Ciências Biológicas com pós-graduação a nível de especialização, com tempo dentre 06 a 20 anos de atuação na docência. Com objetivo de preservar a identificação dos participantes serão retratados por algarismos Romano.

Quadro 1 – Relação dos participantes da pesquisa turmas, discentes e quantidade de aula por tema.

Docente	Turma	Qt. de aulas	Qt. de discentes	Temática
I	7º ano	06	16	Origem da vida
II	8º ano	04	23	Sistema urinário
III	8º ano	03	24	Adolescência e desenvolvimento do sistema genital
IV	8º ano	04	18	Sistema digestório

Fonte: Elaborado pelos autores.

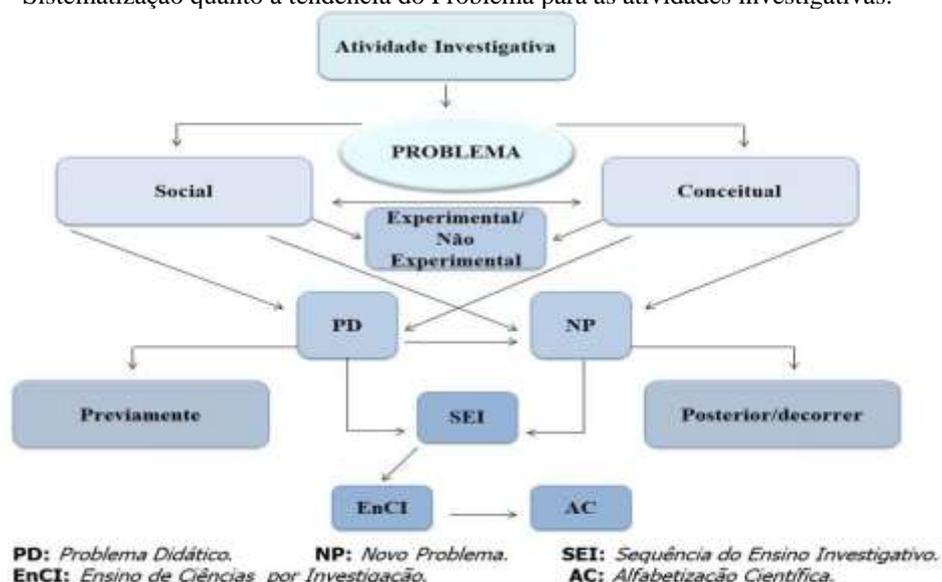
Realizou-se observações de aulas, que segundo Lakatos (2003), é um mecanismo satisfatório que possibilita ao pesquisador a visualização e compreensão do cenário atual e das possíveis mudanças que podem ocorrer com o fenômeno estudado das aulas dos referidos professores, no decorrer da explanação das temáticas apresentadas no Quadro 1, de forma aleatoriamente, ou seja, não priorizando a temática e, sim o acompanhamento do início ao término do referido tema, por esse motivo difere o quantitativo de observações das aulas por professor.

Para classificação dos referidos tipos de problemas utilizou-se adotou-se a classificação de Solino; Gehlen, (2015); Sasseron, (2018) dos quais descrevem como: contexto social, conceitual experimentais ou não, problema didático e novo problema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As abordagens adotadas pelos docentes acabam se correlacionando em um dado momento na dimensão pedagógica, uma vez que seus objetivos é propiciar a compreensão dos discentes aos conceitos científicos e da Ciência, “... quando isso ocorre, pode contribuir para alavancar os problemas conceituais do ENCI, uma vez que os mesmos estão subordinados a uma temática problematizadora (FREIRE, 1987), de amplo significado para os estudantes” (SOLINO; GEHLEN, 2015, p. 926). Contudo, Zômpero e Laburú (2011) afirmam a necessidade dos problemas abordados, estarem relacionados ao interesse dos discentes, para que tenham estímulo para solucioná-lo. A Figura 1 apresenta de forma sistematizada as possibilidades da abordagem dos problemas nas aulas que empregam este método no ensino.

Figura 1 - Sistematização quanto à tendência do Problema para as atividades investigativas.



Fonte: Silva (2020).

Diversos pesquisadores (SILVA, 2013; ZÔMERO; LABURÚ, 2011; SASSERON, 2012; CARVALHO et al., 2013; SASSERON, 2015; SOLINO; GEHLEN, 2015; CARDOSO; SCARPA; 2017; SASSERON, 2018), retratam o problema como ‘chave’, sendo o marco inicial para o desenvolvimento das atividades investigativas, logo a relevância da compreensão frente à sua formulação e os possíveis caminhos que seguem.

A sequência apresentada na Figura 1 demonstra dois tipos de problemas que podem ser abordados: o contexto social (Freireano) e o conceitual – e vice versa, que podem ser experimentais ou não, dependendo do planejamento; seguindo para o PD (problema

didático) previamente elaborado pelo docente ou o NP (novo problema), que tem como surgimento no decorrer da atividade. O PD pode transitar para o NP o que não é possível quanto o inverso, devido à condição do mecanismo de tempo a ser abordado o problema. Ambos têm a função primordial na estruturação da sequência do ensino por investigação para o desenvolvimento do EnCI, que possui como princípio a AC. (GEHLEN; SOLINO, 2015; SASSERON, 2018).

Partindo do pressuposto que os problemas abordados no transcorrer das aulas são essenciais para promoção das atividades de cunho investigativo, os Quadros 2, 3, 4 e 5 apresentam a temática, bem como, os problemas elencados no decorrer das aulas, enumerados de forma sequencial a fim de organizar as apresentações e discussões e, a classificação dos mesmos.

Quadro 2 – Levantamento e classificação dos problemas abordados nas aulas observadas do Prof. I.

Problemas/investigação	
Origem da Vida	Classificação
1- <i>“Quais as duas características presentes em todos os seres vivos?”</i>	Conceitual
2- <i>“Porque a reprodução é importante?”</i>	Conceitual
3- <i>“Como se deu a origem dos microrganismos?”</i>	Conceitual
4- <i>“O bicho da goiaba vem de onde?”</i>	Conceitual
5- <i>“A goiaba não é um ser vivo, como dá origem a algo vivo?”</i>	Conceitual

Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste contexto, conforme pode ser constatado no Quadro 2, o professor participante trabalha apenas com problemas (1, 2, 3, 4, e 5) caracterizados como conceitual, ou seja, prevalece à explicação/resolução exclusivamente por meio de conceitos científicos. Zômpero e Laburú (2011), apontam a necessidade da correlação dos saberes conceituais para com as da vivência dos discentes.

Quadro 3 – Levantamento e classificação dos problemas abordados nas aulas observadas do Prof. II.

Problemas/investigação	
Sistema Urinário	Classificação
6- <i>“Alguém sabe dizer a função dos ureteres e da bexiga?”</i>	Conceitual
7- <i>“Quantos litros de água temos que ingerir por dia?”</i>	Conceitual
8- <i>“Já ouviram falar de pessoas que precisam de Hemodiálise?”</i>	Conceitual

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os problemas (6, 7 e 8) abordados pelo Prof. II, Quadro 3, também se configuram como conceitual, igualmente os dispostos no Quadro 2 pelo Prof. I, não verificando ligação com as experiências vivenciadas pelos discentes. Esses, não são efetivos no

processo de ensino/aprendizagem, haja vista que, o conhecimento científico não deve ser considerado uma forma que vise somente as definições de conceitos, leis, fórmulas e preceitos científicos como verdade absoluta, sem a problematização e correlação com o contexto do mundo real do sujeito (CARVALHO et al., 2013; FRIENSEN, 2013).

Quadro 4 – Levantamento e classificação dos problemas abordados nas aulas observadas do Prof. III.

Problemas/investigação	
Adolescência e Desenvolvimento Genital	Classificação
9- <i>“Uma gravidez na adolescência o que deve ser feito?”</i>	Social
10- <i>“Quais os métodos para evitar uma gravidez?”</i>	Conceitual
11- <i>“Quais os danos ocasionados em uma gravidez na adolescência?”</i>	Social
12- <i>“Qual a porcentagem de adolescentes grávidas no município?”</i>	Social

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os problemas elencados pelo Prof. III em sua maioria caracterizam-se como social (9, 11 e 12), pois parte de problemas de relevância social, que em suma envolve a comunidade, o ambiente onde estão inseridos e permite posteriormente a abordagem dos conceitos específicos científicos. Essas indagações culminam com os ensinamentos de Zabala (2002) e de Cachapuz (2012) no que refere a finalidade da educação, uma vez que a formação dos cidadãos quanto pessoas deve permear as dimensões interpessoal, pessoal, social e profissional.

Neste contexto, todos os dias somos confrontados com problemas complexos envolvendo decisões com base em fundamentos científicos: problemas ambientais, bioéticos, desenvolvimento sustentável...” (CACHAPUZ, 2012, p.117). Assim, o ensinar segue a solução de problemas complexos enfrentados no cotidiano, correlacionado com o indivíduo, meio ambiente e a sociedade, dos quais requerem diversos saberes, habilidades, valores e inter-relações que vão além, exclusivamente do saber conceitual.

Quadro 5 – Levantamento e classificação dos problemas abordados nas aulas observadas do Prof. IV.

Problemas/investigação	
Sistema Digestório	Classificação
13- <i>“Vocês conhecem o significado das palavras ingerir, digerir e absorver?”</i>	Problema didático
14- <i>“Em que parte do organismo começa a digestão?”</i>	Problema didático
15- <i>“Tem como o arroz parar no sistema sanguíneo?”</i>	Novo problema

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação à elaboração das questões, apenas 13 e 14 podem ser alocados como Problema didático, caracterizado pela elaboração prévia do problema a ser trabalhado em aula, pois o Prof. IV apresentou-os no decorrer do texto que escreveu no quadro durante a aula, o que induz ao planejamento prévio.

Ao demais foi classificado em Novo problema, que trata de indagação que surgiram no decorrer das aulas, sem indícios de planejamento. Todos foram classificados como NEX - Não Experimental, por não apresentar atividade experimental correlacionada à problemática.

Os problemas caracterizados por SC- Social apresentam uma abordagem Temática Freireana, segundo ensinamentos de Solino e Gehlen (2015, p.924), pois ressaltam que esta abordagem, "...pode propiciar a transcendência de uma pergunta ao buscar soluções para os problemas da realidade do estudante. Isso ratifica a ideia de que toda problematização pode ser considerada uma pergunta, mas nem toda pergunta é uma problematização".

Neste contexto, para que uma pergunta se torne problematização é necessário "vincular-se a um tema que possui como núcleo um problema real, carregado de marcas reveladoras de contradições sociais vivenciadas pelos sujeitos" (SOLINO; GEHLEN, 2015, p. 924). O que o categoriza como mais apropriado e indicado para o processo do ensino investigativo, pelo fato de aproximar o sujeito dos conhecimentos científicos a partir de contextos vivenciados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O respectivo estudo teve como objetivo central analisar as problematizações utilizadas pelos professores de Ciências da Natureza na perspectiva do ensino por investigação no município de Jaciara e São Pedro da Cipa, ambas situadas no estado de Mato Grosso.

Nesse sentido, os resultados obtidos permeiam as seguintes proposições: todos os professores participantes do estudo abordam em suas aulas indagações/questionamentos, no entanto, em sua maioria conceitual (CO).

Além disso, não se verificou evidências em nenhum momento no que refere ao envolvimento dos discentes na definição dos problemas, exceto em uma das aulas do Prof. III. Os Prof. I e II abordaram questões apenas conceituais que não envolvem questões sociais, na maioria surgiram no decorrer das aulas de caráter não experimental (NP).

Apenas o Prof. III, inseriu problemas relacionados ao contexto social “Qual o porcentual de gravidez na adolescência em Jaciara?”, mas que também segue o (NP) não experimental.

Diante do exposto, faz-se necessário reflexão e observação da prática docente em prol de buscarmos novos, ou até mesmo aprimorar métodos/abordagens eficazes para o ensino de Ciências, uma vez que a cada instante ocorrem diversas mudanças no âmbito social, político, tecnológico e na própria Ciência, e como consequência uma clientela cada vez mais exigente.

REFERÊNCIAS

BRITO, B. W. C. S.; BRITO, L. T. S.; SALES, E. de S. Ensino por investigação: Uma abordagem didática no ensino de Ciências e Biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**. v. 2, n.1, p. 1 – 7, 2018.

CACHAPUZ, A. F. Parte II: Princípios, Ações e Estratégias Educativas em Ciências e o Arquipélago dos Saberes: Uma Abordagem Epistemológica. In: TAUCHEN, G.; SILVA, J. A. **Educação em ciências: epistemologia, princípios e ações educativas**. Curitiba-PR: CRV, 2012. 175 p.

CARVALHO, A. M. P. de; OLIVEIRA, C. M. A. O; SCARPA, D. L. H.; SASSERON, L. H.; SEDANO, L.; SILVA, M. B.; CAPECCHI, M.C. V. M.; ABIB, M. L. V.S.; BRICCIA, V. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 164 p.

FRIENSEN, S. Inquiry – Based Learning: A Review of the Research Literature. **Paper prepared for the alberta ministry of education**. 2013. Disponível em: <http://galileo.org/focus-on-inquiry-lit-review.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2023.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 310 p.

MACIEL, C. M. L. A.; MONTEIRO, E. S. **O ensino e suas interfaces: um itinerário de pesquisa**. Londrina: Editora Científica, 2021. v. 3.

MAYER, K. C. M.; PAULA, J. S.; SANTOS, L. M.; ARAÚJO, J. A. Dificuldades Encontradas na Disciplina de Ciências Naturais por Estudantes do Ensino Fundamental de Escola Pública da Cidade de Redenção-Pa. **Revista Lugares de Educação**, v. 3, n. 6, p. 230-241, 2013.

SANTOS, A. dos; SANTOS, H. M. N. dos; SANTOS JR, B. S.; SOUZA, I. S. de; FARIA, T. L. As dificuldades enfrentadas para o ensino de Ciências Naturais em escolas municipais do sul de Sergipe e o processo de formação continuada. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, EDUCERE, 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]**, Curitiba-PR: EDUCERE, 2013. 15393-15405 p.

SILVA, J. P. da. **Elementos do ensino de ciências por investigação na prática de professores de ciências da natureza**. 2020. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino – Área de concentração ensino de Matemática, Ciências naturais e suas tecnologias) - Instituto Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2020.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de física. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de física**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. p. 37-52.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciências por investigação: Oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 199-220, 2017.

SILVA, J. P. da; CARBO, L.; TOLEDO, T. A. Estado da arte: utilização do método Investigativo na disciplina de física no período de 2013-2018. **Revista Prática Docente**. v. 5, n. 1, p. 344-359, 2020.

SILVA, J. P. da; CARBO, L. O Ensino e suas Interfaces: um Itinerário de Pesquisas Volume 3: **Identificação dos Elementos do Ensino de Ciências por Investigação nos Relatos Professores de Ciências da Natureza**. Ed. Científica. Cuiabá, 2021. 314 p.

SILVA, J. P. da; CARBO, L. Identificação dos elementos do Ensino de Ciências por Investigação na prática de professores de Ciências da Natureza. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 4, p. 1-21, 2022.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciências & Educação**, v. 21, n. 4, p. 911-930, 2015.

ZABALA, A. **Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002. 248 p.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 03, p. 67-80, 2011.