

CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA) NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA PARA CRIANÇAS

Camila Angonese¹

Daian Guilherme Pinto de Oliveira²

Rosangela Araujo Xavier Fujii³

RESUMO

O ensino de Ciências no Ensino Fundamental é essencial para a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir criticamente no mundo. Nesse contexto, o ensino de Microbiologia apresenta relevância por relacionar-se à saúde, à higiene, ao meio ambiente e às tecnologias presentes no cotidiano. Este trabalho teve como objetivo investigar a contribuição de uma Sequência de Ensino (SE), fundamentada na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), para o ensino de conceitos básicos de Microbiologia em uma turma do quinto ano do Ensino Fundamental. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter de pesquisa-ação, foi desenvolvida a partir de 20 horas de observação e da aplicação de uma SE fundamentada nos Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Durante cinco semanas, foram realizadas diversas atividades como leitura e discussão de textos sobre a Covid-19, pesquisas na internet, desenhos, mapas conceituais, vídeos, coleta e cultivo de microrganismos, modelagem de estruturas microbianas e visita ao laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os resultados evidenciaram maior envolvimento dos estudantes e ampliação dos conhecimentos sobre vírus, bactérias e fungos, incluindo características, transmissão, benefícios e prejuízos. A proposta também contribuiu para superar a concepção de que os microrganismos são exclusivamente causadores de doenças, favorecendo a compreensão de sua importância para os seres humanos e o ambiente. Conclui-se que a abordagem CTSA, articulada a atividades práticas, investigativas e tecnologias educacionais, constitui estratégia viável para tornar o ensino de Microbiologia mais significativo, contextualizado e participativo escolar.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Microbiologia. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Sequência de Ensino. Ensino Fundamental.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento científico e tecnológico está diretamente relacionado às transformações sociais, culturais e ambientais, influenciando as formas como os indivíduos compreendem e interagem com o mundo (OLIVEIRA; OBARA; RODRIGUES, 2007). Nesse contexto, o Ensino de Ciências assume papel fundamental na formação dos estudantes, ao possibilitar a compreensão de fenômenos naturais e o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades para uma atuação crítica e responsável na sociedade (FABRI; SILVEIRA, 2013; VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

¹ Mestre em Recursos Naturais e Sustentabilidade (UTFPR) E-mail: camilaangonese_sh@hotmail.com

² Doutor em Entomologia (UFPR). E-mail: daianguilherme@gmail.com

³ Doutora em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática (UEM). E-mail: rosangelafujii@utfpr.edu.br

A escola tem papel importante na aproximação dos alunos com o conhecimento científico, favorecendo práticas de observação, investigação e problematização relacionadas às situações vivenciadas no cotidiano (BIZZO, 2009; ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011). Entretanto, práticas tradicionais, centradas na memorização e na transmissão de conteúdos, podem limitar a participação dos estudantes e dificultar a compreensão dos fenômenos científicos (SOARES; MAUER; KORTMANN, 2013).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância da alfabetização científica, articulando conhecimentos científicos e tecnológicos às questões sociais, ambientais e éticas, de modo a contribuir para a formação cidadã (BRASIL, 2018). Nessa perspectiva, o ensino deve relacionar teoria e prática, aproximando os conteúdos das experiências cotidianas dos estudantes.

Entre os conteúdos relevantes, destaca-se a Microbiologia, área relacionada ao estudo dos microrganismos, como bactérias, fungos, protozoários e vírus (LOURENÇO, 2010; MADIGAN et al., 2010). Seu ensino é importante por estar diretamente relacionado à saúde, higiene, alimentação, meio ambiente e tecnologias, especialmente diante das experiências vivenciadas durante a pandemia de Covid-19. Além disso, compreender os microrganismos possibilita superar a concepção de que são exclusivamente causadores de doenças, reconhecendo também sua importância nos ecossistemas e para a manutenção da vida.

Diante disso, torna-se necessário desenvolver práticas pedagógicas que promovam a participação ativa dos estudantes e relacionem o conhecimento científico às questões do cotidiano, superando abordagens exclusivamente conteudistas (TEIXEIRA, 2003; AMORIM et al., 2021). Nesse sentido, a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) apresenta-se como uma possibilidade para contextualizar o ensino de Microbiologia e favorecer uma aprendizagem mais significativa e crítica.

2. UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA: SEQUÊNCIA DE ENSINO

Frente às transformações tecnológicas e científicas que vem ocorrendo, buscando a diversidade nas práticas educativas alguns professores têm empregado a metodologia denominada Sequência de Ensino (SE) ou Sequência Didática (SD), por meio de inúmeros e variados instrumentos como experimentos, vídeos, filmes entre outros. A Sequência de Ensino é “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm

um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18).

A Sequência de Ensino e ou Sequência Didática é, portanto um “[...] conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que pode levar dias, semanas ou durante o ano” (ARAUJO, 2013, p. 6). Ou seja, é uma forma de intercalar os conteúdos que serão trabalhados pelo professor a um determinado tema e por sua vez a outro convertendo assim o trabalho pedagógico desenvolvido ao raciocínio lógico do aluno e assim construindo de forma significativa o conhecimento, por meio dos temas a ele apresentado.

Uma Sequência de Ensino está de mãos dadas com os quatro pilares da Educação, Ciência e Cultura, elaborados por Jacques Delors e reconhecidos pela UNESCO, que são: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver com os outros e aprender a ser (DELORS, 1998). Pois, se compreende “[...] que esse conjunto quaternário condensa, potencializa e expande a capacidade humana de produzir conhecimento na medida em que possibilita a consubstanciação de dimensões essenciais da existência humana” (CABRAL, 2017, p.37).

O trabalho educativo compartimentalizado dos conteúdos em tópicos leva a fragmentação e a memorização, mas quando esses conteúdos são explorados por meio de uma Sequência de Ensino encaixando um tema após outro, gera o conhecimento, pois “[...] acredita-se que o ensino estruturado por meio de um tema, permite a contextualização, rompendo com as perspectivas da abordagem conteudista cuja ênfase é dada à conceituação científica e a fragmentação do conhecimento” (OLIVEIRA; LANGHI, 2011, p.1). Quando o professor faz uso da Sequência de Ensino, passa a organizar um grupo de atividades educacionais que ao serem posta em prática auxilia os alunos em suas necessidades.

Para Hilário e Souza (2017), a Sequência de Ensino, por exemplo, trata-se de uma prática metodológica ou estratégia de ensino que traz em seu conjunto determinados procedimentos que se relacionam entre si, permitindo as pessoas envolvidas à atuação ativa nas atividades propostas para a aprendizagem. Sendo que para Carvalho (2009, p.18) a Sequência de Ensino tem como “objetivo das atividades relacionadas ao conhecimento científico é fazer os alunos resolverem os problemas e

questões que lhes são colocados, agindo sobre os objetos oferecidos e estabelecendo relações entre o que fazem e como o objeto reage à sua ação”.

Também para Sedano (2016) indica que a Sequência de Ensino, a partir do engajamento do aluno, leva a construção do conhecimento científico. Pois na relação com seus pares, mediado pelo professor, os alunos passam a fazer e compreender a ciência. Com a mesma concepção, Hilário e Souza (2017, p. 06) apresentam que propor “[...] é criar um ambiente investigativo nas salas de aula de ciências, de forma que se possa ensinar os alunos no processo do trabalho científico para que, gradativamente, ampliem sua cultura científica”. Ainda podemos dizer nesse sentido que;

[...] o ensino de Ciências por investigação é aquele que possibilita ao aluno, no que diz respeito ao processo de produção do conhecimento, identificar padrões a partir de dados, propor explicações com base em evidências, construir modelos, realizar previsões e rever explicações com base em evidências; em relação ao processo de validação do conhecimento, selecionar evidências para justificar uma explicação, construir argumento para relacionar dados e conclusões e empregar dados para tomar decisões; e, no que se refere ao processo de comunicação, discutir, escrever e comunicar aos colegas o conhecimento físico (SCARPA; SILVA, 2016, p.132).

Portanto a Sequência de Ensino, ao ser utilizada leva a promoção e o desenvolvimento de conteúdos científicos que forma abordados durante as aulas e ao mesmo tempo possibilita aos professores condições de levar os seus alunos a construírem embasamento e trabalhar a evolução de conceitos, bem como a aquisição de novos conceitos.

3. ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA CTSA E INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Para a elaboração da sequência de ensino (SE), foram realizadas aproximadamente 20 horas-aula de observação da turma participante da pesquisa. Além disso, a pesquisadora havia atuado como professora regente de parte dos estudantes no ano de 2021 e, posteriormente, como pedagoga da instituição escolar, experiências que contribuíram para a construção de conhecimentos prévios acerca do contexto escolar e das características dos estudantes. As observações possibilitaram identificar aspectos relacionados ao comportamento, às necessidades de aprendizagem, às formas de interação e às estratégias e recursos metodológicos mais adequados ao grupo, subsidiando a elaboração de uma proposta de intervenção coerente com a realidade investigada.

A pesquisa foi motivada pelo interesse em compreender como estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental responderiam a uma proposta de ensino de Ciências fundamentada na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), articulada ao uso de diferentes tecnologias digitais e recursos didático-pedagógicos. Nessa perspectiva, buscou-se favorecer situações de aprendizagem que possibilitassem aos estudantes estabelecer relações entre os conhecimentos científicos e situações presentes em seu cotidiano. Conforme Silva (2019, p. 49), situações pedagógicas mais efetivas possibilitam ao educando estabelecer relações entre teoria e prática, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa em comparação à simples reprodução de informações em avaliações e trabalhos.

A sequência de ensino foi elaborada com base nos pressupostos teórico-metodológicos dos Momentos Pedagógicos (MP), propostos por Delizoicov e Angotti (1991), organizados em três etapas: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). Essa organização orientou o planejamento e o desenvolvimento das atividades, possibilitando a articulação entre os conhecimentos prévios dos estudantes, a construção dos conhecimentos científicos e sua aplicação em diferentes situações.

3.1 Problematização Inicial

Foi desenvolvida a partir da contextualização da temática dos microrganismos, buscando identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e promover discussões relacionadas a situações concretas do cotidiano. Para isso, foram utilizados questionamentos, exemplos e situações-problema relacionados aos vírus, bactérias e fungos, especialmente aqueles associados ao contexto da pandemia de Covid-19.

Nessa etapa, também foram utilizados textos de divulgação científica, entre eles uma reportagem relacionada à Covid-19 e à pandemia, além de materiais elaborados pela pesquisadora, constituídos por textos informativos e uma cartilha (Apêndice 05). A utilização desses recursos teve como finalidade aproximar os conteúdos científicos das experiências vivenciadas pelos estudantes e estimular a participação nas discussões.

3.2 Organização do Conhecimento

Foram desenvolvidas atividades destinadas à apropriação e sistematização dos conceitos científicos relacionados à Microbiologia. Partiu-se de situações

presentes no cotidiano dos estudantes, como a transmissão e prevenção da Covid-19, para introduzir e aprofundar conhecimentos sobre vírus, bactérias e fungos.

Foram empregados diferentes recursos didático-pedagógicos e tecnológicos, incluindo desenhos, varal de exposição, projeção de imagens, vídeos, textos informativos, pesquisas realizadas no laboratório de informática e atividades práticas. Entre as atividades experimentais, destacaram-se a preparação e utilização de meios de cultura para coleta de microrganismos e a representação de estruturas microbianas por meio de massa de modelar.

A diversidade de estratégias buscou ampliar a participação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, favorecendo a interação, a colaboração e a troca de conhecimentos entre os integrantes dos grupos.

3.3 Aplicação do Conhecimento

Contemplou atividades destinadas à verificação e sistematização das aprendizagens construídas ao longo da sequência de ensino. Foram utilizados diferentes instrumentos de representação e expressão, incluindo desenhos, textos, atividades coletivas, modelagem com massa de biscoito e questionário de fechamento.

Essa etapa possibilitou analisar a compreensão dos estudantes acerca dos conteúdos trabalhados, especialmente em relação aos aspectos mais abstratos da Microbiologia. As diferentes formas de representação permitiram identificar como os estudantes elaboraram e expressaram seus conhecimentos sobre os microrganismos e suas relações com os seres humanos e o ambiente.

Ao longo da sequência, foram abordados conceitos introdutórios de Microbiologia, contemplando características de vírus, bactérias e fungos, suas relações com doenças, benefícios e possíveis efeitos prejudiciais aos seres humanos e demais seres vivos, formas de transmissão e contaminação, medidas de higiene e sua importância para a saúde e o ambiente.

A intervenção também contemplou atividades práticas, como a coleta de microrganismos em diferentes superfícies do ambiente escolar, incluindo corrimãos, bebedouros, maçanetas, aparelhos de ar-condicionado, carteiras e talheres, utilizando meios de cultura. Também foram realizadas atividades de representação dos microrganismos por meio de desenhos e massa de modelar, além da observação de microrganismos no laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Santa Helena.

No desenvolvimento das atividades, foram incorporados diferentes recursos tecnológicos, tais como microscópio, projeção de imagens, computadores, internet, tablets e plataformas digitais. Esses recursos foram utilizados como instrumentos de mediação do conhecimento científico, contribuindo para ampliar as possibilidades de observação, pesquisa, interação e comunicação dos estudantes.

As produções realizadas pelos estudantes, incluindo desenhos, modelagens, registros escritos e respostas ao questionário de fechamento, constituíram instrumentos para acompanhar o processo de aprendizagem e identificar mudanças na compreensão dos conceitos abordados ao longo da sequência.

A seguir, apresenta-se uma síntese das atividades desenvolvidas durante a intervenção didática.

- **1ª semana** (2 horas-aula) - Temática: O uso da máscara no período da pandemia.
- **Objetivos:** Promover a leitura e discussão de uma reportagem relacionada à Covid-19, estabelecendo relações com a temática dos microrganismos; identificar e representar, por meio de desenhos e pinturas, concepções iniciais dos estudantes acerca de vírus, fungos e bactérias.
- **Estratégias:** a) Leitura e discussão de uma reportagem de divulgação científica intitulada “Seis razões para voltar a usar máscara que podem ajudar a conter nova onda de Covid-19 no país”, disponibilizada pelo Instituto Butantan. Inicialmente, os estudantes realizaram leitura individual e, posteriormente, leitura coletiva, seguida de discussão sobre as informações apresentadas no texto. b) Utilização de tablets e da plataforma digital Mentimeter para registrar palavras e opiniões relacionadas à temática discutida, possibilitando o compartilhamento das respostas entre os estudantes e a professora. c) Produção de desenhos e pinturas representando vírus, fungos e bactérias, com o objetivo de identificar as concepções iniciais dos estudantes sobre os microrganismos.
- **2ª e 3ª semanas** (4 horas-aula) - Temática: Características dos microrganismos.
- **Objetivos:** Representar e socializar conhecimentos sobre vírus, fungos e bactérias; compreender características básicas dos microrganismos por meio de diferentes linguagens e recursos didáticos.

1. **Estratégias:** a) Organização de um varal de exposição para socialização dos desenhos produzidos pelos estudantes. b) Apresentação oral das produções, possibilitando que cada estudante explicasse o que havia representado e os motivos de sua escolha. c) Mediação docente dialogada sobre vírus, bactérias, fungos e macrorganismos, com elaboração coletiva de mapas conceituais. d) Projeção de imagens e apresentação de recursos audiovisuais relacionados aos microrganismos, visando ampliar a compreensão dos conceitos abordados. e) Leitura e registro no caderno do texto informativo “O que são microrganismos?”.
- **4ª semana** (2 horas-aula) - Temática: Cultivo de microrganismos.
- **Objetivos:** Compreender os princípios básicos relacionados ao cultivo de microrganismos e realizar coleta de amostras em diferentes ambientes da escola.
1. **Estratégias:** a) Contextualização histórica e conceitual sobre os microrganismos, destacando sua presença e importância ao longo da história da vida no planeta. b) Apresentação e discussão sobre a composição e a finalidade dos meios de cultura, utilizando texto informativo e recursos digitais. c) Apresentação dos procedimentos de coleta por meio das técnicas de swab e Rodac, utilizando recurso audiovisual. d) Realização de coleta de amostras em diferentes superfícies da escola, como banheiros, mesas, maçanetas e corrimãos, seguida da inoculação das amostras nos meios de cultura. e) Acompanhamento do desenvolvimento das culturas em local previamente reservado, com observação das alterações ocorridas ao longo do período.
- **5ª semana** (2 horas-aula) - Temática: Morfologia dos microrganismos.
- **Objetivos:** Representar características morfológicas de microrganismos por meio da modelagem com massa de biscoito e do trabalho colaborativo.
1. **Estratégias:** a) Organização dos estudantes em grupos de quatro integrantes para a produção de modelos representativos de microrganismos, utilizando massa de biscoito. b) Socialização das produções, com apresentação pelos grupos do microrganismo representado e discussão das principais características e conhecimentos construídos durante a sequência.

Ao final da sequência de ensino, foi aplicado um questionário de fechamento composto por quatro questões dissertativas: 1) O que você lembra sobre

microrganismos? 2) Os microrganismos podem ser vistos a olho nu, sem o auxílio do microscópio? 3) Os microrganismos são importantes para o meio ambiente e para os seres humanos? Por quê? 4) Relate como foram as aulas desenvolvidas durante a sequência.

As respostas ao questionário, juntamente com as produções realizadas ao longo da intervenção, constituíram importantes elementos para a análise do processo de aprendizagem dos estudantes e para a compreensão das contribuições da abordagem CTSA articulada ao uso de recursos tecnológicos e atividades práticas no ensino de Microbiologia.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação da Sequência de Ensino (SE), fundamentada na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), favoreceu o envolvimento dos alunos do quinto ano nas atividades de Microbiologia, aproximando os conhecimentos científicos de situações do cotidiano, especialmente relacionadas à Covid-19, higiene, saúde e ambiente.

Na problematização inicial, observou-se que os estudantes associavam os microrganismos principalmente às doenças. A discussão de reportagens, o uso de recursos digitais e as atividades investigativas possibilitaram ampliar essas concepções, reforçando a importância da problematização no ensino de Ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

Durante a organização do conhecimento, desenhos, vídeos, pesquisas, mapas conceituais e modelos contribuíram para a compreensão de conceitos relacionados a vírus, bactérias e fungos. As atividades de coleta e cultivo de microrganismos despertaram curiosidade e possibilitaram compreender sua presença no ambiente e suas diferentes relações com os seres vivos, não sendo necessariamente prejudiciais (MADIGAN et al., 2010).

A visita ao laboratório de Microbiologia da UTFPR e a utilização do microscópio aproximaram os estudantes das práticas científicas, tornando os conteúdos mais concretos e significativos. As respostas ao questionário final indicaram ampliação dos conhecimentos sobre os microrganismos, sua relação com a saúde e sua importância ambiental.

Os resultados também evidenciaram que a diversificação das estratégias metodológicas, aliada à experimentação e ao uso de tecnologias, favoreceu a

participação e a construção do conhecimento, conforme destacam Scarpa e Silva (2016).

Assim, a abordagem CTSA mostrou-se adequada ao ensino de Microbiologia, possibilitando articular ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e contribuindo para uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e participativa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências é fundamental para formar alunos críticos e conscientes, especialmente quando relaciona os conteúdos ao ambiente, à saúde e à sociedade. Nesse contexto, o ensino de Microbiologia é relevante por possibilitar a compreensão de que os microrganismos não estão apenas relacionados a doenças, mas também desempenham funções essenciais para o equilíbrio ambiental e para a vida.

A pesquisa demonstrou que a abordagem CTSA favoreceu a aprendizagem da Microbiologia no 5º ano, tornando conteúdos abstratos mais compreensíveis por meio de diferentes metodologias e atividades práticas. As experiências realizadas mostraram-se motivadoras, promovendo maior envolvimento dos alunos, ampliação dos conhecimentos prévios e construção de aprendizagens mais significativas.

Assim, o estudo evidenciou que a articulação entre teoria, prática, CTSA e experimentação contribuiu para aproximar o conhecimento científico do cotidiano dos alunos, favorecendo tanto a aprendizagem de conceitos de Microbiologia quanto o desenvolvimento de atitudes de cuidado com a saúde e o ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, D. L. O que é (e como faz sequência didática)? **Rev. Entrepalavras**, v.3, n.1, p. 322 – 334, jan/jul, 2013.

ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M. da; VAROTTO, Me. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas: Alínea, 2011. 133 p.

BIZZO, N. **Ciências**: fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília-DF: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 18 jan.2023.

CABRAL, F. **Sequências didáticas Estrutura e Elaboração**. Belém: SBEM / SBEM-PA, 2017.

CARVALHO, A. M. P et al. **Ciência no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione. 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

DATTEIN, R.W.; ARAÚJO, M. C.P. Constituição do conhecimento em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), nas interações entre docentes e discentes, no Ensino Superior. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 1, p. 25-45, 2022.

DELORS, J. (Coord.). Os quatro pilares da educação. In: **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez. p. 89-102.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.18, n.1, p. 77-105, 2013.

HILÁRIO, T. W.; SOUZA R.R. **Sequência de ensino por investigação: uma proposta para o processo de alfabetização**. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/785>>. Acesso em 23 fev. 2022.

MADIGAN, M. T. et al., **Microbiologia de Brock**. Traduzido de *Brock Biology of Microorganisms*. 12ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 3, p. 471-495, 2007.

OLIVEIRA, F. A.; LANGHI, R. Uma proposta de ensino de astronomia por meio da abordagem temática: poluição luminosa como tema. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SAB, 2011. p. 1-6.

SCARPA, D.L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SEDANO, L. Ciências e Leitura: Um encontro possível. In CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SILVA, T. S. G. Ensino de ciências e experimentação nos anos iniciais: da teoria à prática. **Pró-Discente**, v. 25, n. 1, 2019.

SOARES, A. C.; MAUER, M. B.; KORTMANN, G. L. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. **Revista**



IV Seminário de Educação e Práticas Docentes: Educação e Bem-Estar Docente: práticas que transformam o aprender

Educação, Ciência e Cultura. Canoas, v. 18, n. 1, p. 49-61, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/954/868/> acesso em: 23 fev. 2022.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS. no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.9, n. 2, p. 177-190, 2003. p. 178.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**. vol 6, n.º 2, ISSN - 1982-873X, 2013. Disponível em: <https://periódicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1638/1046>. 12 fev. 2022.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Tradução: Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 18.