

AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E ADOÇÃO DE AÇÕES DE RESPONSABILIDADE SOCIAL

Iasmin Vieira Barbosa Lima ¹
Larissa Maria de Osório Mello ²
Davi Paiva Meloni ³
Alexandre do Prado Caldas Serafim ⁴
Andreia Arantes Borges ⁵

RESUMO

O presente trabalho apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de uma sequência didática interdisciplinar com a abordagem do tema água para as turmas do Ensino Médio de uma escola-campo do PIBID de uma instituição pública do Sul de Minas Gerais. A partir da aplicação da sequência didática, composta por quatro aulas, buscou-se proporcionar aos estudantes uma compreensão mais abrangente e contextualizada sobre a importância dos recursos hídricos, além de reforçar os impactos decorrentes da sua poluição para a sociedade e meio ambiente. A fim de promover o protagonismo dos alunos na construção do próprio conhecimento empregou-se a estratégia didática do ensino por investigação. Desta forma, os alunos foram motivados a solucionar o problema vivenciado pelos moradores de uma comunidade fictícia que apresentavam sintomas de uma doença de veiculação hídrica. Diante da exposição da situação problema, os alunos foram convidados a atuarem como agentes de saúde fortalecendo o protagonismo estudantil na busca por soluções para o problema socioambiental que afligia a comunidade. A partir da compreensão dos conteúdos teóricos relacionados à água por meio de uma abordagem interdisciplinar foi possível ampliar a compreensão dos estudantes sobre a complexidade das questões ambientais, permitindo-lhes enfrentar os desafios presentes na sociedade contemporânea de forma mais abrangente e consciente. Verificou-se que a sequência didática contribuiu para reforçar a importância da alfabetização científica que favoreceu a transformação dos alunos em agentes de mudança engajados com a promoção da saúde coletiva e com a preservação desse valioso recurso natural.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Recursos hídricos, Ensino por investigação, Alfabetização científica.

INTRODUÇÃO

Não há dúvidas de que a água é um recurso essencial à vida e, ao longo da história, tem desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento das sociedades e na manutenção dos ecossistemas do planeta, além de integrar diversas atividades humanas como a agricultura, indústria e abastecimento doméstico. Entretanto, sua contaminação e escassez em diversas

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, d2022001170@unifei.edu.br;

² Graduanda do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, d2022000082@unifei.edu.br;

³ Graduando do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, d2022005731@unifei.edu.br;

⁴ Professor da Educação Básica, Secretaria Regional de Ensino de Itajubá, SRE - MG, alexandre.serafim@educacao.mg.gov.br;

⁵ Professora orientadora: Doutora em Genética e Melhoramento, Instituto de Recursos Naturais, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, andreiaborges@unifei.edu.br.

regiões do mundo tornaram-se questões urgentes as quais exigem ações efetivas para garantir a preservação desse recurso natural. Nesse contexto, a educação ambiental desempenha um papel fundamental ao fornecer aos estudantes o conhecimento e a sensibilidade necessários para agir frente aos desafios do cotidiano.

Tem-se que o ensino sobre a água permite a compreensão de questões complexas relacionadas ao meio ambiente e à saúde pública, contribuindo para a formação de cidadãos éticos, críticos e reflexivos.

Diante da complexidade e abrangência do tema, a abordagem interdisciplinar surge como uma estratégia pedagógica para facilitar a compreensão e contextualização das questões relacionadas aos recursos hídricos, pois conforme defendido por Fazenda e Godoy (2014) a interdisciplinaridade supera a fragmentação do conhecimento e possibilita uma compreensão mais integrada dos fenômenos. Adicionalmente, Cachapuz *et al.* (2005) consideram que a interdisciplinaridade permite a integração dos conhecimentos científicos com outras áreas do conhecimento, promovendo uma compreensão mais abrangente e crítica dos fenômenos naturais e sociais.

Assim, os bolsistas de iniciação à docência do subprojeto Biologia/Química/Ciências do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de uma instituição pública federal localizada no Sul de Minas Gerais desenvolveram uma sequência didática interdisciplinar que visava discutir a importância da água sob uma perspectiva socioambiental. A sequência didática foi planejada pelos bolsistas de iniciação à docência com a orientação do professor supervisor e coordenadora de área do referido subprojeto, sendo composta por quatro aulas e aplicada nas turmas do Ensino Médio de uma escola-campo do PIBID.

De forma a promover a construção e apropriação dos conceitos científicos relacionados à água empregou-se a abordagem didática do ensino por investigação a qual possibilita aos estudantes envolverem-se no processo de resolução de situações-problema, aproximando-os da cultura científica (SOLINO, FERRAZ e SASSERON, 2015). Delizoicov e Angotti (1990) ressaltam que a abordagem investigativa promove a construção ativa do conhecimento, estimula a curiosidade e o pensamento crítico dos discentes que, ao investigarem questões relevantes e desafiadoras são instigados a buscar por respostas por meio da reflexão crítica e da pesquisa, tornando o seu processo de aprendizagem mais significativo e envolvente.

No ensino por investigação, os alunos desempenham o papel de pesquisadores, enfrentando desafios e problemas do mundo real e buscando soluções por meio da investigação e experimentação. Essa abordagem insere o aluno no centro do processo de aprendizagem,

permitindo que construa seu conhecimento de forma significativa, aplicando conceitos teóricos na prática e desenvolvendo habilidades de resolução de problemas.

Neste sentido, os bolsistas de iniciação à docência redigiram uma carta fictícia encaminhada pela representante de uma associação de moradores relatando a situação problema que norteou as discussões das aulas. Diante da exposição da situação problema que envolvia a veiculação de uma doença hídrica, os alunos foram convidados a atuarem como agentes de saúde fortalecendo o protagonismo estudantil na busca por soluções para o problema que afligia a comunidade.

Tem-se que a utilização de questões problematizadoras desperta o interesse dos alunos e os conduz à busca por soluções, desenvolvendo habilidades de análise e argumentação. Defende-se, portanto, a prevalência da educação problematizadora frente à educação bancária, com o intuito de desenvolver nos estudantes a reflexão crítica diante da apresentação de problemas reais, permitindo o desenvolvimento dos seus saberes com autonomia e responsabilidade social (FREIRE, 1996).

Neste contexto da abordagem investigativa, os professores têm um papel fundamental no processo de aprendizagem do estudante, uma vez que assumem a função de condutores durante as reflexões críticas da situação problema. Adicionalmente, os docentes devem ser responsáveis por despertar o interesse pela comunicação e discussão, estimulando a busca por dados e evidências que culminem na resolução do problema, engajando o estudante a compreender conceitos científicos a partir do raciocínio investigativo.

Pesquisas revelam que o ensino por investigação representa uma modalidade de interação trabalhada para o desenvolvimento da alfabetização científica em sala de aula, (MACHADO e SASSERON, 2012; FERRAZ e SASSERON, 2012; CARVALHO, 2013). Tem-se que a alfabetização científica tem sido considerada um dos pilares fundamentais da educação contemporânea, visto que busca desenvolver habilidades e conhecimentos necessários para a compreensão e participação ativa do mundo científico e tecnológico em constante evolução.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), a alfabetização científica baseia-se nas concepções de Paulo Freire, as quais consideram que a alfabetização ultrapassa as habilidades de leitura e escrita, devendo ser capaz de conduzir, de forma lógica, os pensamentos de um analfabeto, permitindo-lhe interpretar as situações sob um olhar mais crítico.

A alfabetização científica, portanto, vai além do ensino de conceitos científicos isolados, pois visa desenvolver o pensamento crítico, a capacidade de investigação e a análise reflexiva de questões da realidade.

Desta forma, a implementação do ensino por investigação, aliado à promoção da alfabetização científica fundamentou a construção da sequência didática interdisciplinar sobre a água e possibilitou uma aprendizagem conectada à realidade dos alunos, estimulando-os a serem agentes de mudança, fazendo-lhes refletir sobre a importância da preservação desse recurso natural vital.

METODOLOGIA

A sequência didática interdisciplinar foi planejada pelos bolsistas de iniciação à docência do subprojeto Biologia/Química/Ciências do PIBID de uma instituição pública do Sul de Minas Gerais empregando a abordagem didática do ensino por investigação que visa promover um aprendizado significativo dos conhecimentos científicos a partir da participação dos estudantes na reconstrução dos seus conhecimentos (CARVALHO *et al.*, 1999).

A estruturação da sequência didática foi organizada em quatro aulas, permitindo uma progressão gradual do conhecimento, desde os conceitos fundamentais até a aplicação prática dos conteúdos abordados. Assim, com o intuito de estimular o interesse dos estudantes, iniciou-se a sequência didática com a disponibilização de uma carta encaminhada pela presidente de uma associação de moradores de uma comunidade fictícia que relatava um problema de saúde vivenciado pelos moradores que apresentavam sintomas de uma doença de veiculação hídrica (Figura 1).

Figura 1- Carta norteadora das discussões da sequência didática interdisciplinar

Caro Agente de Saúde,

Escrevo em nome dos moradores da comunidade de São Geraldo do Sapucaí, município de Itajubá, para relatar a ocorrência de um número considerável de moradores que vem apresentando sintomas de uma doença ainda desconhecida.

Nas últimas duas semanas, um grande número dos moradores tem reclamado estarem sentindo forte dor de cabeça, falta de apetite, dor muscular, febre e diarreia. Aqueles que se queixarem inicialmente de tais sintomas, também estão relatando a presença de sangue nas fezes, cansaço e até desmaios.

A nossa comunidade fica às margens do Rio Sapucaí, e apesar da maioria dos moradores terem acesso a água encanada, suspeitamos que este surto de doença possa ter alguma relação com o uso da água do rio, pois os casos começaram a surgir entre um a dois meses após uma enchente ter atingido a nossa comunidade, além de termos verificado que as famílias mais afetadas pela enchente estão entre as que mais possuem membros doentes.

Alguns moradores já procuraram assistência médica junto ao Posto de Saúde da região, iniciaram a realização de exames e estão aguardando os resultados.

Solicitamos uma visita à nossa comunidade para verificar o que possa ser realizado para nos auxiliar.

Atenciosamente,

Maria Pereira da Cruz
Presidente da Associação de Moradores da Comunidade São Geraldo do Sapucaí

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Essa carta, elaborada pelos bolsistas de iniciação à docência visava instigar a curiosidade dos alunos e criar um vínculo com a situação da comunidade. Ao se depararem com os desafios enfrentados pela comunidade, os estudantes foram incentivados a se colocarem no papel de agentes de saúde, buscando soluções para o problema apresentado.

A partir da leitura da carta, iniciou-se a discussão dos conteúdos teóricos de forma interdisciplinar, abordando aspectos químicos e biológicos relacionados à água, tais como: estrutura molecular, propriedades físico-químicas (polaridade, solubilidade, turbidez, pH e dureza), além de propriedades microbiológicas e potabilidade.

Os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água foram discutidos a partir do fornecimento de duas tabelas elaboradas pelos bolsistas de iniciação à docência, relativas aos resultados de uma análise de amostras de água fictícias. Os dados apresentados foram baseados em valores de referência de potabilidade encontrados no manual prático de análise de água da Fundação Nacional da Saúde (BRASIL, 2013). Assim, discutiu-se com os alunos que tais análises correspondiam a duas amostras de água do rio que percorria a comunidade fictícia, sendo uma referente à nascente do rio (Tabela 1A) e outra referente ao leito do rio próximo à comunidade (Tabela 1B).

Tabela 1- Análise físico-química e microbiológica das amostras de água da comunidade fictícia

A				B			
Ensaio	Resultado	Unidade	Valor de Referência	Ensaio	Resultado	Unidade	Valor de Referência
Alcalinidade	25,287	mg CaCO ₃ /L	—	Alcalinidade	56,195	mg CaCO ₃ /L	—
Cloro Residual Livre	1,60	mg/L	até 5,0	Cloro Residual Livre	< 0,01	mg/L	até 5,0
Coliformes Totais	Ausência	P/A 100 mL	Ausência em 100 mL	Coliformes Totais	Presença	P/A 100 mL	Ausência em 100 mL
Cor Aparente	< 5	uH	até 15	Cor Aparente	25	uH	até 15
Dureza Total	3,16	mg/L	até 300	Dureza Total	6,94	mg/L	até 300
<i>Escherichia coli</i>	Ausência	P/A 100 mL	Ausência em 100 mL	<i>Escherichia coli</i>	Presença	P/A 100 mL	Ausência em 100 mL
pH	6,18	—	6,0 - 9,0	pH	5,52	—	6,0 - 9,0
Sólidos Dissolvidos	53	mg/L	até 150	Sólidos Dissolvidos	47	mg/L	até 150
Turbidez	1,2	UNT	até 5,0	Turbidez	22	UNT	até 5,0

A) Amostra de água coletada na nascente do rio; B) Amostra de água coletada no leito do rio próximo à comunidade.

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

As discussões teóricas foram realizadas utilizando recursos visuais, como desenhos na lousa e modelos moleculares tridimensionais confeccionados pelos bolsistas de iniciação à docência, utilizando bolas de isopor e palitos de churrasco, além da realização de uma atividade experimental empregando uma solução de repolho roxo. Nesse momento, a conexão entre os conceitos e a situação apresentada na carta da comunidade foi enfatizada, incentivando os

alunos a relacionarem o conhecimento teórico com a realidade vivenciada pelos moradores da comunidade.

A sequência didática foi complementada pela realização de uma aula prática, na qual os discentes tiveram a oportunidade de observar amostras de água de diferentes fontes utilizando o microscópio óptico. A escola-campo dispõe de um microscópio óptico, contudo, o mesmo necessita de manutenção. Assim, utilizou-se o equipamento da instituição de ensino superior que integra o PIBID. Os discentes foram orientados a descrever e fotografar os microrganismos visualizados, comparando as amostras de água potável com aquelas coletadas em uma nascente e em um local contaminado.

Por fim os discentes foram organizados em duplas e apresentaram suas investigações e propostas de solução para o problema que afligia a comunidade. Cada dupla teve a oportunidade de expor suas conclusões, com base em evidências científicas obtidas após a realização de pesquisas.

A sistematização da aprendizagem foi realizada por meio da confecção de um texto direcionado ao Secretário Municipal de Saúde, onde duplas de alunos relataram os problemas enfrentados pela comunidade referente a contaminação da água que ocasionou a doença identificada durante a investigação. Ademais, os alunos recomendaram ações concretas para o enfrentamento da situação vivenciada pela comunidade de forma a restabelecer a saúde dos moradores.

A avaliação da aprendizagem foi realizada por meio do desempenho e participação dos alunos ao longo das aulas, bem como pela análise do texto acima descrito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da exposição da situação problema, os alunos foram motivados a desvendar o que afligia a comunidade de moradores e para tanto deveriam compreender conteúdos de natureza química e biológica relacionados a água sob diferentes aspectos. Assim, iniciou-se uma breve discussão a respeito da importância da água que é considerada um dos compostos mais comuns e significativos da crosta terrestre. Sua importância para a vida se deve ao fato de todos os processos metabólicos dependerem direta ou indiretamente da sua existência.

Posteriormente, discutiu-se a respeito da composição e estrutura química da molécula de água e para tanto utilizou-se um modelo confeccionado pelos bolsistas de iniciação à docência, destacando as características das ligações covalentes e explicando os conceitos químicos de polaridade e solubilidade. Aproveitou-se para mencionar que a polaridade da água

facilita a sua interação com membranas celulares e processos bioquímicos, sendo essencial para as funções metabólicas e fisiológicas. Portanto, a polaridade da água desempenha um papel fundamental na potabilidade, permitindo a dissolução de nutrientes e a remoção eficiente de contaminantes, contribuindo para a segurança e qualidade da água consumida. Ao utilizar o exemplo da polaridade da água e sua influência nos processos ambientais, buscou-se despertar um olhar crítico sobre a interconexão entre a ciência e a realidade cotidiana, conforme sugere Freire (1996).

Após essa breve discussão, iniciou-se uma discussão acerca dos parâmetros físico-químicos que norteiam as análises laboratoriais de forma que os alunos compararam e interpretaram os valores fornecidos pela tabela 1. A fim de discutir a respeito das características listadas nas tabelas referentes à cor aparente, pH e turbidez foram apresentados dois copos contendo amostras de água: uma amostra de água potável e outra de água do rio contendo sumo de limão.

O conceito de turbidez foi explicado utilizando-se uma lanterna de celular para demonstrar a capacidade diferencial dos raios luminosos atravessarem tanto na amostra de água potável quanto na amostra de água do rio. Assim, discutiu-se que a presença de partículas sólidas em suspensão na água é responsável pela sua turbidez, resultando em uma redução na sua transparência. Discutiu-se que a turbidez é um indicador sanitário e um parâmetro organoléptico importante para avaliar a qualidade da água destinada ao consumo humano.

O conceito de pH foi explicado a partir da realização de uma atividade prática empregando o indicador ácido-base com repolho roxo. Notou-se o trabalho colaborativo entre os estudantes, com trocas de ideias e ajuda mútua durante a interpretação da alteração de coloração da solução à medida que o pH era alterado.

Outra característica química presente nas tabelas discutida com os alunos foi a dureza da água que corresponde a uma medida da concentração de minerais, principalmente cálcio e magnésio, presentes na água. Tal propriedade tem uma importância significativa para a potabilidade, pois pode impactar a qualidade estética e o sabor da água, além de afetar a eficácia de processos de tratamento, a vida útil de equipamentos e tubulações. Adicionalmente, a dureza excessiva da água pode levar à formação de depósitos e incrustações em sistemas de distribuição, resultando em perdas de eficiência e aumento dos custos de manutenção.

Após a discussão dos parâmetros físico-químicos, os estudantes foram incentivados a interpretar as informações referentes aos parâmetros microbiológicos e concluíram que a amostra coletada no leito do rio nas proximidades da comunidade, não atendia aos limites de potabilidade e representava maior risco à saúde humana em virtude da presença da bactéria *E.*

coli e coliformes fecais (Tabela 1B). Discutiu-se que os parâmetros microbiológicos são importantes para se definir a potabilidade da água e que os microrganismos presentes em águas naturais são, em sua maioria, inofensivos para o ser humano, entretanto, a contaminação por esgoto sanitário introduz microrganismos prejudiciais à saúde humana.

Após discutir sobre a presença de microrganismos na água não potável, os alunos foram apresentados aos diferentes organismos aquáticos que podem viver em uma gota d'água a partir da realização de uma atividade prática de visualização microscópica. Os alunos demonstraram-se surpresos com a diversidade de microrganismos presentes em uma gota d'água e foi possível verificar com a realização de tal atividade um aumento no interesse pela ciência. Esses resultados revelaram-se consistentes com as expectativas estabelecidas, corroborando as previsões delineadas por Paulo Freire que destacava a eficácia da aproximação da realidade dos alunos como um impulsionador do interesse e do aprendizado. Conforme Freire (1996) argumenta, ao trazer para o centro do ensino experiências tangíveis e cotidianas, os estudantes se engajam de maneira mais profunda e encontram significado nas aprendizagens propostas. De forma semelhante, Sasseron e Carvalho (2008) descrevem que a alfabetização científica envolve a capacidade de entender e refletir sobre os fenômenos científicos presentes no entorno.

Seguindo a lógica da alfabetização científica defendida por Sasseron e Carvalho (2008), após oferecer um conjunto sólido de conhecimentos iniciais, os alunos foram instigados a compreender, interpretar e contextualizar informações mais complexas. Para tanto, os alunos foram instruídos a pesquisar sobre a enfermidade que afligia a comunidade e seu agente causador a partir da descrição dos sintomas apresentados pelos moradores contida na carta encaminhada ao agente de saúde. Distribuí-se os alunos em pequenos grupos para discutirem sobre os resultados de suas pesquisas, sugerindo qual o tipo de organismo causador da doença e, conseqüentemente, qual a enfermidade afligia a comunidade. Posteriormente, incentivou-se uma discussão geral, com toda a turma, a fim de se concluir sobre a situação problema.

Definido que se tratava de um surto de esquistossomose, os alunos foram motivados a refletir sobre as atitudes necessárias para amenizar o sofrimento dos enfermos da comunidade e evitar que novas contaminações ocorressem a partir de uma abordagem sobre a importância do saneamento básico para a prevenção de doenças de veiculação hídrica. Foi notável que, após as discussões em grupo, os alunos apresentaram uma maior conexão entre as informações pesquisadas e se mostraram mais empolgados. Tem-se que ao permitir que o entendimento fosse coletivamente construído, valorizando a diversidade de ideias, o estudante tornou-se uma figura mais participativa, conforme defendido por Freire (1996).

Tais discussões permitiram aos alunos enfim compreender que a esquistossomose é uma doença parasitária de veiculação hídrica, causada pelo helminto *Schistosoma mansoni* e diretamente relacionada com a qualidade da água e saneamento básico de uma comunidade.

A análise dos textos redigidos pelos alunos direcionado ao Secretário Municipal de Saúde revelou o comprometimento dos alunos com a atividade proposta, visto que foram apresentadas informações relevantes sobre a esquistossomose, destacando suas causas, sintomas e formas de prevenção, reforçando, assim, a importância da investigação científica na busca por soluções inovadoras e fundamentadas.

Desta forma, o ensino por investigação estimulou os alunos a se envolverem ativamente com a temática, desenvolvendo habilidades investigativas, senso crítico e consciência sobre a importância da água para a saúde e o bem-estar coletivo. A partir da investigação, enfatizou-se o protagonismo dos discentes e sua capacidade de serem agentes de mudança e promoção da saúde na comunidade.

A abordagem interdisciplinar adotada na sequência didática mostrou-se eficiente para abordar a temática, permitindo que os discentes estabelecessem conexões entre diferentes saberes, compreendendo as inter-relações entre os aspectos biológicos, químicos e sociais relacionados à água. Ao integrar diferentes disciplinas, a sequência didática proporcionou uma visão mais abrangente e integrada dos desafios e soluções relacionados ao uso sustentável da água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da aplicação da sequência didática interdisciplinar relacionada à água, os discentes foram estimulados a refletir sobre a relevância do aprendizado e a aplicação dos conceitos estudados em sua vida cotidiana o que favoreceu o interesse na elaboração de soluções concretas para o problema vivenciado pela comunidade fictícia.

O desenvolvimento da sequência didática fundamentada no ensino por investigação e uma abordagem interdisciplinar promoveu a alfabetização científica, favorecendo a criação de um ambiente de aprendizagem que possibilitou o desenvolvimento de habilidades sociais que contribuem para a formação de cidadãos conscientes e preparados para enfrentar os desafios e demandas de uma sociedade em constante transformação.

Verificou-se o desenvolvimento do pensamento crítico, visto que os alunos compreenderam a responsabilidade do Estado de assegurar a manutenção e fornecimento de

água de qualidade a todos, além de destacar que todo cidadão também deve contribuir a partir da adoção de ações de uso consciente e responsável da água.

Ao compartilhar a experiência vivenciada, espera-se contribuir para o enriquecimento da prática docente, fomentando o debate sobre a importância da educação ambiental e o papel da escola na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com o bem-estar do planeta. Busca-se, portanto, inspirar outros educadores a explorar novas abordagens de ensino para se discutir temáticas socioambientais relevantes, como a preservação da água, promovendo assim o desenvolvimento de uma consciência coletiva voltada para a proteção do meio ambiente e o uso consciente dos recursos naturais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão das bolsas de iniciação à docência, supervisão e coordenação de área que viabilizou a vivência da experiência relatada no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4 ed. Brasília: Funasa, 2013.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Termodinâmica - um ensino por investigação**. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1999.

CARVALHO, A. M. P.. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: **Cengage Learning**, 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: **Cortez**, 1994.

FAZENDA, I. C. A.; GODOY, H. P.. Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir. **Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, V. 4, P. 98-101, 2014.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H.. Ações do professor para promover argumentação em aulas investigativas. **XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2012.

FREIRE, P.. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: **Paz e Terra**, P. 57-76, 1996.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: **Cortez**, 2005.

HODSON, D. *et al.* Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational philosophy and theory**, V. 20, P. 53-66, 1988.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H.. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, V. 12, P. 29-44, 2012.

SANTOS, D. B.. (Re)significar a formação docente: Pibid e as potencialidades da ludicidade e do letramento matemático. Anais do VIII ENALIC. Campina Grande: **Realize Editora**, 2021.

SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P.. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores de processo. **Investigação em Ensino de Ciências**, V. 13, P. 333-352, 2008.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H.. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, P. 1-7, 2015