



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MÔNICA MARIA MARCELINO DE ANDRADE

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

**CAMPINA GRANDE - PB
2023**

MÔNICA MARIA MARCELINO DE ANDRADE

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof.^a Dra. Márcia Adelino da Silva Dias

**CAMPINA GRANDE - PB
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A554a Andrade, Monica Maria Marcelino de.
Alfabetização científica para o ensino de Biologia
[manuscrito] : uma revisão sistemática no ensino médio /
Monica Maria Marcelino de Andrade. - 2023.
27 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde, 2023.

"Orientação : Profa. Dra. Márcia Adelino da Silva Dias,
Coordenação de Curso de Biologia - CCBS. "

1. Alfabetização científica. 2. Ensino de Biologia. 3.
Abordagem metodológica. I. Título

21. ed. CDD 372.3

MÔNICA MARIA MARCELINO DE ANDRADE

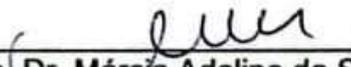
**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas

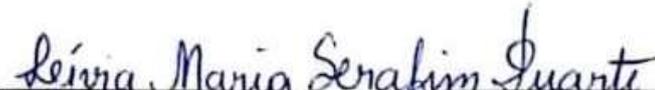
Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovada em: 15/06/2023

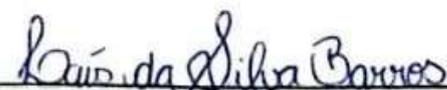
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Márcia Adelino da Silva Dias (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Me. Livia Maria Serafim Duarte
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB - RENOEN)



Profa. Me. Laís da Silva Barros
Universidade Federal Paraíba (UFCG - PPGEGRN)

A meus pais, irmãos, sobrinhos, e amigos, pelo incentivo e carinho, DEDICO.

“Educar é crescer. E crescer é viver. Educação é, assim, vida no sentido mais autêntico da palavra”.

Anísio Teixeira

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Apresentação da síntese de artigos incluídos na revisão sistemática	14
Quadro 2 – Apresentação da síntese da monografia incluída na revisão sistemática	15
Quadro 3 – Apresentação da síntese das dissertações incluídas na revisão sistemática	16
Quadro 4 – Apresentação dos objetivos e resultados dos artigos selecionados	17
Quadro 5 – Apresentação dos objetivos e resultados da monografia selecionada	20
Quadro 6 – Apresentação dos objetivos e resultados das dissertações selecionadas	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior
EB	Ensino de Biologia
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PRP	Programa de Residência Pedagógica
TACB	Teste de Alfabetização Científica Básica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ESNINO DE BIOLOGIA: CONCEITOS, HISTÓRICO E PERSPECTIVAS	10
2.1	Alfabetização Científica: Um breve histórico	10
2.2	Habilidades e eixos estruturantes para o desenvolvimento da AC	11
2.3	Indicadores da Alfabetização Científica e sua contribuição para a sociedade	12
3	PERCURSO METODOLÓGICO.....	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	14
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
	REFERÊNCIAS	22
	AGRADECIMENTOS	25

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

SCIENTIFIC LITERACY FOR BIOLOGY TEACHING: A SYSTEMATIC REVIEW IN HIGH SCHOOL

Mônica Maria Marcelino de Andrade¹

RESUMO

A reflexão acerca de abordagens metodológicas e habilidades que devem ser consideradas para práticas de ensino, torna-se relevante para o desenvolvimento do conhecimento científico. Neste cenário, o presente estudo trata sobre a alfabetização científica para o ensino de biologia, sendo o objetivo geral analisar objetos de pesquisas de trabalhos científicos com base na discussão de como esses elementos de estudos contribuem para o desenvolvimento dos estudantes no ensino médio. Buscou-se responder como a alfabetização científica é vista, construída e trabalhada nas aulas de biologia no ensino médio, e teve como método uma revisão sistemática com uma pesquisa de abordagem qualitativa, quanto aos procedimentos, uma pesquisa bibliográfica. Diante disso, por meio da análise das sequências dos trabalhos, foi identificada a contribuição da alfabetização científica para o desenvolvimento dos estudantes com base na observação dos objetos de estudo das pesquisas, relatando os seus objetivos e resultados, nos quais demonstraram a eficácia que alfabetização científica traz na aprendizagem de conteúdos da biologia. Essa efetividade nos resultados dos estudos foi verificada por meio de questionários pré e pós-testes e demonstrou que a incorporação de métodos participativos para o ensino de biologia pode ter um papel relevante ao aprimorar os níveis de aprendizagens acerca dos conteúdos estudados, onde foi possível concluir que é preciso analisar o motivo da escassez de trabalhos publicados sobre relatos de experiência que visam a alfabetização científica no ensino médio, contribuindo com futuras pesquisas científicas e mostrando que a eficácia do uso de eixos e indicadores que promovam a alfabetização científica, contribui com uma melhor educação possibilitando benefícios para a sociedade.

Palavras-chave: alfabetização científica; ensino de biologia; relatos de experiência; ensino médio.

ABSTRACT

The reflection of methodological approaches and skills that need considered be for teaching practices becomes relevant for developing scientific knowledge. In this scenario, the present study deals with scientific literacy for biology teaching, and the general objective is to analyze research objects of scientific papers based on the discussion of how these elements of studies contribute to the development of students in high school. It sought to answer how scientific literacy viewed, and worked in biology classes in high school, and had as a method a systematic review with a qualitative approach research, as for the procedures geographic research. Therefore, through the analysis of the sequences of works, the contribution of scientific literacy to the development of students was identified based on the observation of the objects of study of the research, reporting their objectives and results, in which they demonstrated the

¹ Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

effectiveness that scientific literacy brings in the learning of biology content. This effectivity in the results was verified of the studies by means of pre and post-test questionnaires and demonstrated that the incorporation of participatory methods for the teaching of biology must have a relevant role in improving the levels of learning about the contents studied, where it was possible to conclude that it is necessary to analyze the reason for the scarcity of published works on experience reports that aim at scientific literacy in high school, contributing to future scientific research and showing that the effectiveness of the use of axes and indicators that promote scientific literacy, contributes to a better education enabling benefits for society.

Keywords: scientific literacy; teaching biology; experience reports; high school.

1 INTRODUÇÃO

A educação é uma questão fundamental na nossa sociedade, considerada como a “solução universal” para superar os impasses na formação dos sujeitos e que perpassa os interesses sociais, políticos e econômicos, sendo o conhecimento científico um importante aliado para o pleno desenvolvimento dos educandos, considerando a sua relevância social para a formação e construção de cidadãos conscientes e reflexivos.

A Alfabetização Científica (AC) é um dos requisitos fundamentais para o ensino de Biologia. É entendida como um processo que busca desenvolver a compreensão dos conceitos das ciências naturais, tornando-se um meio para que o estudante possa expandir seus conhecimentos e cultura como cidadão integrado à sociedade, e possui o papel de incentivar a curiosidade e promover a busca por respostas relacionadas às questões da vida cotidiana dos indivíduos.

No entanto, é evidente que o ambiente escolar enfrenta alguns obstáculos que tornam difícil a abordagem da Alfabetização Científica, como por exemplo, o uso de métodos pedagógicos que apresentam conteúdos categóricos sem reflexões críticas, além da falta de preparo tanto na formação inicial quanto na formação continuada dos professores.

O aperfeiçoamento dos futuros professores que atuarão na educação básica é uma das medidas de incentivo que devem acontecer ainda na graduação. É através dela que os discentes de cursos de licenciatura estão sendo estimulados a desenvolver sua identidade docente e a reconhecer a importância de trabalharem a Alfabetização Científica no ensino básico.

Dito isto, o Programa Residência Pedagógica (PRP), da Universidade Estadual da Paraíba, coordenado pela CAPES, é um exemplo de contribuição significativa na formação docente. É uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo promover o contato do licenciando com a escola e concede uma experiência prática durante 18 meses, uma duração maior que os estágios da grade curricular, e que despertou o interesse sobre o estudo da temática resultando neste trabalho.

Dessa forma, percebendo que o mundo através do avanço científico se modifica constantemente, a AC contribui na formação do indivíduo quando esta é contextualizada com seu cotidiano, levando o educando a enxergar a importância da ciência na produção sociocultural, na política e na economia. Conforme relata Chassot (2016), é fundamental obter uma melhor leitura do mundo em que estamos inseridos, sobretudo ser capaz de transformar o mundo em um lugar melhor, e para que isso aconteça, é essencial a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente.

A partir das motivações que levaram a produção deste estudo, e buscando compreender como vem sendo abordado a temática nas produções acadêmicas recentes, mostrou-se pertinente pesquisar o que o referencial teórico traz sobre a AC, e teve como questão norteadora:

como a Alfabetização Científica é vista, construída e trabalhada nas aulas de Biologia no Ensino Médio?

Com base nisso, o objetivo geral deste estudo é analisar objetos de pesquisas de trabalhos científicos sobre a AC com base na discussão de como esses elementos de estudos contribuem para o desenvolvimento dos estudantes em relação a Biologia. De forma mais específica, buscou-se compreender as contribuições da utilização da AC no Ensino Médio para o desenvolvimento dos estudantes; e entender o motivo da escassez de trabalhos publicados sobre relatos de experiências que visam a AC no Ensino Médio.

Assim, justifica-se relevante possibilitar a reflexão acerca de abordagens metodológicas que devem ser consideradas para práticas de ensino compatíveis com o conhecimento científico. Por fim, utilizou-se como metodologia a revisão bibliográfica para a análise da AC nos trabalhos acadêmicos, e considerar-se-á como principais as obras de Miller (1983), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2003) Sasseron e Carvalho (2011), a seguinte periodização: conceitos, histórico e perspectivas da AC; Habilidades e eixos estruturantes da AC; Indicadores da Alfabetização científica e contribuições para a Sociedade. O presente estudo tem como foco principal estudar e compreender como a Alfabetização Científica, vem sendo abordada para o Ensino de Biologia na educação básica.

2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: CONCEITOS, HISTÓRICO E PERSPECTIVAS

Há diferentes propostas para buscar alcançar a AC. Para que aconteça junto aos estudantes, é necessário oferecer-lhes condições e oportunidades democráticas de acesso ao conhecimento, a fim de tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados aos conhecimentos científicos (SASSERON, 2013). Contudo, as tentativas metodológicas ainda são tênues quanto à avaliação de uma aprendizagem significativa na Educação Básica, especificamente do Ensino Médio. É necessário falar sobre os estudos a respeito do tema abordado, uma vez que qualquer atividade relacionada à difusão da ciência parte de pressupostos sobre o conhecimento real do convívio da população ligada ao conteúdo científico abordado.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB):

O Ensino médio, como etapa responsável pela terminalidade do processo formativo da educação básica, deve se organizar para proporcionar ao estudante uma formação com base unitária, no sentido de um método de pensar e compreender as determinações da vida social e produtiva; que articule trabalho, ciência, tecnologia e cultura na perspectiva da emancipação humana. (BRASIL, 2013, p. 39)

No Ensino Médio, é muito importante que os educandos tenham consciência científica. É comum a aflição com a preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que principalmente para os discentes do terceiro ano a dedicação é ingressar em um curso superior através desse exame, onde o aprendizado não só da Biologia como das demais disciplinas acaba sendo mecânico, e a preocupação com o aprendizado da biologia para a vida fica escanteada.

Por consequência, é ainda observado nos dias atuais o negacionismo da Ciência, como por exemplo a negligência no combate à pandemia de Covid-19, a negação das vacinas e a insistência em tratamentos comprovadamente ineficazes, como também o negacionismo do aquecimento global e da esfericidade da terra, mesmo que comprovados cientificamente, dentre tantos outros problemas que têm surgido por causa da falta de AC no mundo.

2.1 Alfabetização Científica: Um breve histórico

A AC tem se tornado um tema cada vez mais discutido na academia, dispondo de variadas formas de alcançá-la, pois possui diversas linhas de compreensão conceitual. Conforme relata Vizzotto, Pino (2020), a expressão “Alfabetização Científica” surgiu em 1858, inserida no cenário educacional no artigo “*Scientific Literacy: Its Meaning for American Schools*” (HURD, 1958). Desde então, o número de publicações referente ao tema cresceu consideravelmente buscando fortalecer o conceito, de forma que é percebido em alguns trabalhos de Shen (1975), Miller (1983), AAAS (1989), Bybee (1995), DeBoer (2000), e Laugksch (2000).

Com base nisso, há uma ampla discussão referente à definição do termo “Alfabetização Científica” desde o seu surgimento e diferentes pesquisadores definem uma pessoa alfabetizada cientificamente de maneira muito semelhante. De acordo com Chassot (2003^a, p. 30), “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” compreende-se como o domínio de conhecimentos científicos que são necessários para o cidadão desenvolver-se em seu cotidiano, pois a Ciência é considerada como uma linguagem idealizada pelos indivíduos para desvendar o mundo natural.

Segundo isso, também é possível relacionar a AC à Alfabetização comum, baseado em Freire (1980): “A alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (FREIRE, 1980, p.111).

Em um contexto coletivo, é um processo que admite ligação entre o mundo, a palavra escrita e o indivíduo. Dessa forma, todos alcançam uma relação entre o conhecimento científico e o mundo que os cerca. Com isso, durante a educação básica é um dos objetivos do ensino de Ciências, praticar a promoção da AC para que os estudantes consigam interpretar o seu cotidiano de modo crítico e adotar decisões responsáveis, oferecendo benefícios para a sociedade. (SASSERON; MACHADO, 2017). É a iniciação do processo formativo da educação científica que possibilita ao sujeito argumentar e contra-argumentar, planejar, pesquisar, discutir, executar, construir e exercer cidadania.

2.2 Habilidades e eixos estruturantes para o desenvolvimento da AC

Há diversas pautas sobre as habilidades a serem trabalhadas com o intuito de se promover a AC. Os pontos discutidos por autores como: Fourez, 1994; Hurd, 1998; Laugksch, 2000; Lorenzetti e Delizoicov, 2001; Sasseron e Carvalho (2011) apresentam algumas informações comuns, como também a observação de convergências entre as classificações. A partir de uma análise de referenciais da área de Ensino de Ciências que apresentavam ideias e habilidades a serem desenvolvidas com o intuito de que a AC pudesse estar em processo, foram definidas algumas competências para que um sujeito seja considerado alfabetizado cientificamente.

Nesse contexto, Miller (1983), possibilitou avanços significativos quando apresentou uma definição multidimensional. Sugeriu que o conceito de AC fosse compreendido como tendo três dimensões: (i) os conceitos científicos chave e o conhecimento de termos; (ii) a compreensão das normas e métodos da ciência e (iii) a percepção sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Tais progressões fazem com que possibilite relacionar o saber da natureza da ciência, ligado à percepção dos conteúdos da ciência, bem como o entendimento do efeito da ciência e da tecnologia na sociedade. (LAUGKSCH, 2000; NASCIMENTO-SCHULZE, 2006). Esses, são chamados de eixos estruturantes da AC e foram organizados de modo que abrangesse todas as habilidades relacionadas pelos autores previamente pesquisados.

No Brasil, Sasseron e Carvalho (2008) verificaram estudos significativos sobre AC e propuseram os Eixos, os quais concentram as habilidades elencadas por diferentes pesquisadores preocupados com o desenvolvimento do tema, e dialogam com a ideia de multidimensionalidade, visto que representam diferentes elementos contidos na ideia de AC. Mesmo que esses eixos não se façam presentes em todas as aulas, é necessário que eles sejam igualmente considerados ao longo do desenvolvimento de um tema.

Buscando subsídios para fundamentar os elementos que seriam importantes para um indivíduo ser considerado alfabetizado cientificamente, Vizzotto e Mackedanz (2018) relata sobre o primeiro eixo o qual remete a entender os termos, conhecimentos e conceitos científicos básicos fundamentais, sendo imprescindível em nossa sociedade para compreender situações cotidianas, evidenciando a relevância de que os conteúdos curriculares próprios das ciências sejam debatidos na perspectiva de possibilitar o entendimento conceitual.

No ensino básico, para instruir os educandos aplica-se possibilidades para a construção de saberes científicos que são necessários para diferentes aplicações em seu cotidiano. Segundo Eagleton (2005), engloba conhecimentos referentes à filosofia e história da ciência, a linguagem científica, o conhecimento dos conceitos e sua linguagem. A competência neste eixo pode proporcionar criticidade para analisar a ciência aplicada à vida e também a tomada de decisão responsável por parte do cidadão.

O eixo seguinte, refere-se às possibilidades do indivíduo reconhecer a natureza da ciência como uma área de transformação constante na qual as atividades constituem-se em processos de obtenção e avaliação de informações, síntese e interpretação dos resultados. Esta concepção permite que o cidadão possa compreender as normas e métodos utilizados para a construção do conhecimento científico, assim como as questões éticas e políticas que influenciam esta área. Permite como habilidade, o uso do conhecimento para ter uma percepção de mundo mais diversificada e interessante. Pensando, por exemplo, em um planeta mais sustentável, respeitando a diversidade e a biodiversidade do planeta.

Esse eixo é importante para que a integridade humana e social que está presente nas investigações científicas seja compreendida e questionada. “Além disso, deve trazer contribuições para o comportamento assumido por alunos e professores, sempre que confrontados com informações e conjuntos de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 75).

O terceiro eixo estruturante compete ao “entendimento do impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade e meio-ambiente” conforme Sasseron; Carvalho (2011) é fundamental para ser trabalhado quando se tem em mente o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta. O trabalho com esses três eixos é capaz de fornecer bases suficientes e necessárias a serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aulas que visem à AC.

Em suma, quase todo fato da vida de um indivíduo tem sido influenciado de alguma maneira pelas ciências e tecnologias, logo, a ciência não é neutra, e as nossas ações impactam tanto a sociedade quanto o ambiente no qual estamos inseridos. Isto permite que a ciência seja compreendida como um conjunto de conhecimentos em construção e transformação, e não algo absoluto, determinado por alguns sujeitos e sem possibilidade de mudança.

2.3 Indicadores da Alfabetização Científica e sua contribuição para a sociedade

Os indicadores possuem a função de revelar algumas habilidades vinculadas à construção de entendimento sobre temas das ciências que podem estar em processo em sala de aula e evidenciam o papel ativo dos estudantes na busca pelo entendimento dos temas curriculares das

ciências. O professor dispõe pistas de como melhorar a sua prática docente com o propósito de alcançar o discente efetivamente.

Conforme relata Sasseron; Carvalho (2008), esses indicadores são distribuídos em três grupos: o primeiro está relacionado com a obtenção de dados; o segundo relaciona-se com à estruturação do pensamento; e o terceiro grupo com busca de relações. Cada um desses grupos representa um bloco de ações que são colocadas em prática quando há um problema a ser resolvido.

Ademais, esses especialistas afirmam que os indicadores subseqüentes dizem respeito à atuação com os dados por meio da ordenação, arranjo e categorização de informações com o intuito de elencar, elaborar e correlacionar informações para solucionar um determinado problema; pensamento lógico e proporcional considerando a organização do raciocínio; formulação e verificação de hipóteses; e a justificação, a explicação e a previsão. Logo, ao visar um ensino de Ciências direcionado à AC, é essencial propiciar atividades que permitam aos alunos praticar tais ações.

Quanto mais pessoas alfabetizadas cientificamente, maior é o benefício para a sociedade, pois, aprendem como deve-se questionar e investigar as informações que chegam em seu dia a dia. Desta forma, a AC torna o sujeito mais crítico, com pensamentos lógicos e que saibam desenvolver a habilidade de argumentar. Segundo Roberts (2011) às relações que a ciência expressa, impõe e recebe da sociedade, compreende a ciência como empreendimento social e a importância do seu ensino para a tomada de decisões na vida cotidiana.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

O estudo teve por abordagem qualitativa, conforme Leite, Silva e Martins (2017) é apropriada para a análise de estudos complexos, que apresentam técnicas variadas tanto para a coleta quanto para a análise dos dados, esse tipo de pesquisa se preocupa com os problemas sociais.

Quanto aos objetivos, o estudo teve como abordagem uma pesquisa exploratória, esse tipo de pesquisa é realizada quando a temática selecionada é pouco explorada. É desenvolvida para promover uma visão geral em relação a determinada situação. (GIL, 1999). Quanto aos procedimentos, é uma pesquisa bibliográfica, uma união de conhecimentos que são reunidos em intervenções de toda natureza. Para Gil (2002, p. 44), a pesquisa bibliográfica “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Auxilia no desempenho intelectual e colabora para a compreensão cultural em todas as formas do conhecimento.

O levantamento das informações foi realizado por meio de base de dados online, nas seguintes bases científicas: SciELO (Scientific Electronic Library Online); Google Acadêmico; Portal de Periódicos e Banco de Teses e Dissertações da CAPES. A coleta se deu nas bases de dados anteriormente citadas utilizando as palavras chaves: Alfabetização científica, Ensino de Biologia, Relatos de experiência, Educação básica. Após isso foram utilizados como critérios de inclusão: Documentos bibliográficos como artigos, monografias, Dissertação e outros documentos recentes com base nos últimos 5 (cinco) anos (2018 – 2022).

Os dados foram processados a partir da leitura sistematizada dos estudos selecionados. Em um primeiro momento foi efetuado a pesquisa nas bases de dados citadas, posteriormente a efetuação da leitura dos resumos dos estudos, em seguida foram excluídos documentos repetidos e aqueles que não apresentaram referências apropriadas.

Após os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados aqueles que estão associados ao problema de pesquisa do presente estudo para compor o atual. Torna-se relevante levantar enquanto questão de pesquisa: Como a Alfabetização Científica é vista, contruída e trabalhada nas aulas de Biologia no EM?

Com base nos critérios de seleção estabelecidos, a Revisão Sistemática de Literatura resultou em 10 artigos, 1 monografia e 4 dissertações, totalizando em 15 trabalhos selecionados dos últimos 5 (cinco) anos, onde foram analisados os principais estudos nos quais utilizaram meios que promovam a AC para o Ensino de Biologia no EM, tendo em vista identificar objetos de pesquisas de trabalhos científicos com base na discussão de como esses objetos contribuem para o desenvolvimento dos estudantes.

Assim, os resultados poderão ser descritos destacando os dados bibliográficos, ano de publicação, afiliação dos autores, resumo dos principais resultados e, por fim, as considerações finais da produção seguindo dos resultados do delineamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O maior número dos trabalhos selecionados foi publicado nos anos de 2020 (40%) e 2019 (34%). As produções selecionadas estão representadas nos quadros 1, 2 e 3 e representam a amostra sintetizada segundo a identificação dos autores, trabalhos nomeados de T1 a T15 e título, ano de publicação e periódico.

Quadro 1 – Apresentação da síntese de artigos incluídos na revisão sistemática

Autores	Título	ano	Periódico
Santos, A. V. S.; Franzolin, F.; Sales, G. A.	T1- O uso de estratégias de aprendizagem por investigação	2018	Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)
Coppi, M. A.; Sousa, C. P.	T2 - Estudo da Alfabetização Científica de Alunos do Ensino Médio de um colégio de São Paulo	2019	Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar
Pantoni, R.; Silva, D. C. T.; Azrak, M. S. Nascimento, L.A.; Motokane, M. T.	T3- Análise da argumentação de estudantes de ensino médio sobre evolução biológica (PANTONI, 2020).	2020	Encontro de Ensino de Ciências por Investigação (ENEI)
Nascimento, A. L. L. M.; Crespo, N. D. O.	T4- Sequência de ensino investigativa interdisciplinar no processo de aprendizagem da fotossíntese (NASCIMENTO; CRESPO, 2020)	2020	Encontro de Ensino de Ciências por Investigação (ENEI)
Sonegheti, S.; Teixeira, M. C.; Aoyama, E. M.	T5- Pesquisando a História Ambiental e aprendendo Biologia para a criação de um Teatro Científico: uma proposta com abordagem investigativa (SONEGHETI; TEXEIRA; AOYAMA, 2020).	2020	Encontro de Ensino de Ciências por Investigação (ENEI)
Reis, E. F.	T6- O conhecimento popular acerca do controle de <i>Planococcus citri</i> (Hemiptera; Pseudococcidae): um estudo investigativo. (REIS, 2020).	2020	Encontro de Ensino de Ciências por

			Investigação (ENEI)
Silva, E. J. S.; Bahia, G. C.; Rodrigues, P. W.; Pinheiro, J. C.	T7- O ensino por investigação em espaços não formais: uma abordagem sobre os impactos ambientais em Capanema-PA. (SILVA et al., 2020).	2020	Encontro de Ensino de Ciências por Investigação (ENEI)
Guida, A. S.; Beirão, P. S. L.	T8 - Atividade investigativa como fator motivacional e indutor ao protagonismo do estudante: aproximação prática entre a Ciência dos cientistas e a Ciência das escolas (GUIDA; BEIRÃO, 2021).	2021	Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)
Lima, P. G.	T9 - O uso de vacinas e o Ensino de Biologia: relatos sobre o desenvolvimento e aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (LIMA, 2021).	2021	Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)
Lima, E. C. M.; Chagas, C. A.; Monteiro, C.O. S; Silva, T. F.	T10 - A Origem da Vida: uma proposta de Sequência Didática investigativa com criação de vídeo na mídia social Tiktok (LIMA et al., 2021).	2021	Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

O quadro 1, trata-se dos artigos incluídos nesta pesquisa, nomeados de T1 a T10. Estes foram publicados em anais (90%) e revistas (10%) e destacam abordagens metodológicas de grande relevância para uma melhor compreensão dos fenômenos biológicos.

O T1 aplicou a formulação de representações explicativas para o procedimento do conteúdo abordado. Por outro lado, o T2 utilizou a versão traduzida do TBSL, denominado de Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB). No T3 aplicou a formulação de teoria, a qual está ligada ao uso de raciocínio lógico, principalmente por processos de dedução. Formular teorias pode ser importante para o EB que busca fomentar uma perspectiva mais apropriada da ciência.

O T4, T7 e T8, utilizaram o Ensino por Investigação na Biologia com o uso de uma variedade de recursos textuais e audiovisuais seguindo uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI). O T6 por sua vez realizou visitas de campo, a qual proporciona um contato próximo à sociedade rural e suas práticas sociais. Os estudos T5, T9 e T10, destacaram a utilização de recursos históricos, como as histórias antigas, os quais apresentam importante relevância para pesquisas em Biologia Evolutiva.

Quadro 2 – Apresentação da síntese da monografia incluída na revisão sistemática

Martins, D. C.	T11- o ensino de ciências por investigação como estratégia para a	2020	Repositório UFMG -
----------------	--	------	--------------------

	promoção da alfabetização científica acerca da fermentação alcoólica		Universidade Federal de Minas Gerais
--	--	--	--------------------------------------

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

O quadro 2 trata-se de uma monografia, nomeada de T11 e publicada no Repositório da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Martins (2020), utilizou como abordagem metodológica o ensino de ciências por investigação com o intuito de descrever as potencialidades desse ensino nas atividades em sala de aula, construindo dessa forma, o conhecimento científico acerca da fermentação alcóolica.

Quadro 3 – Apresentação da síntese das dissertações incluídas na revisão sistemática

Pimenta, m. f. f.	T12- Dominância e recessividade no ensino de genética: abordagem nos livros didáticos e uma atividade investigativa como ferramenta para a aprendizagem das interações alélicas	2019	Repositório UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
Torres, M. A.	T13- Alimentação, digestão e nutrição: problematização e contextualização para uma aprendizagem investigativa	2019	Repositório UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
Silva, S. E. M.	T14- Vacinação e a apropriação do conhecimento imunológico por alunos do ensino médio: uma abordagem em pesquisa-ação	2019	Repositório UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
Batista, C. H. C.	T15- Alfabetização científica e biotecnologia: o uso de metamodelos de linguagem e de metodologias ativas no ensino de Biologia	2019	Repositório UFPB - Universidade Federal da Paraíba

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

O quadro 3 trata-se das dissertações incluídas nesta pesquisa, nomeadas de T12 a T15, onde todas as pesquisas foram publicadas no ano de 2019 pelo Repositório da UFMG. Os estudos T12, e T13 aplicaram uma sequência didática de caráter inovador no contexto do ensino investigativo, respectivamente sobre dominância e recessividade no ensino de genética, e alimentação, digestão e nutrição.

Por fim, T14 e T15 aplicaram uma sequência didática baseada na metodologia da pesquisa-ação como estratégia de investigação em relação a vacinação e a apropriação do conhecimento imunológico, e sobre o tema biotecnologia na educação básica, respectivamente.

O currículo de Biologia para o nível médio da educação básica, apresenta um empecilho ao professor em lidar com uma vasta gama de conceitos, com saberes relacionados a toda uma diversidade de seres vivos, procedimentos e mecanismos que, de início, parecem distantes do alcance perceptivo do dia a dia. Com base nisso, de acordo com Giacomini (2014), ocasiões que são elaboradas de maneira interativa e baseadas na vivência dos estudantes, reforçam o processo de ensino/aprendizagem, auxiliando na formação do pensamento crítico e no avanço dos níveis de percepção pelos discentes.

Em suma, os quadros 1,2 e 3, revelam os trabalhos selecionados que buscou demonstrar meios que possibilitasse uma educação mais significativa, utilizando recursos metodológicos para o EB. Dentre eles, a utilização de Sequências didáticas, segundo Zabala (1998), significa

um grupo de tarefas ordenadas, organizadas e conectadas com o intuito de alcançar determinados objetivos educativos, que possuem um início e um fim estabelecido tanto pelos professores quanto pelos estudantes.

Além disso, utilizou-se o ensino por investigação conforme relata Carvalho (2013), possui como propósito oferecer aos alunos um ambiente de aprendizado onde possam questionar, aplicar e refletir sobre os acontecimentos, desenvolvendo entendimentos e habilidades e progredindo em sua capacidade de raciocínio independente. Todas essas atividades são realizadas de forma ativa, participativa e colaborativa.

Nos quadros 4, 5 e 6 a seguir, apresenta-se os objetivos e resultados obtidos dos artigos/monografia e dissertações incluídos neste estudo, onde demonstraram a eficácia de inclusões metodológicas que promovem a AC.

Quadro 4 – Apresentação dos objetivos e resultados dos artigos selecionados

Objetivo dos estudos	Resultado dos estudos
<p>T1- Verificar a aplicabilidade em sala da sequência didática proposta, e o possível sucesso em criar uma situação propícia para que os alunos possam desenvolver habilidades de aprendizagem por investigação, adoção das estratégias de aprendizagem apresentadas e incitar a curiosidade destes pelos processos científicos.</p>	<p>Foi verificado através da sequência didática proposta que este estudo resultou em retornos positivos de ensino e aprendizagem. Mostrou a possibilidade de articular as finalidades da AC, que também constituem os objetivos do EB na perspectiva do Ensino por Investigação, e constituiu um ensino significativo aos conhecimentos científicos construídos. A maioria dos estudantes obteve a pontuação máxima nas atividades que participaram e foi possível observar a adoção das estratégias de aprendizagem durante o processo, tais como a utilização de estratégias cognitivas durante as aulas expositivas, em atitudes como sublinhar, anotar ou fazer resumos dos conteúdos.</p>
<p>T2 - Avaliar a AC dos alunos concluintes da terceira série do EM de um colégio particular de São Paulo, sobre o uso do Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB).</p>	<p>A análise prévia revelou que mais da metade dos alunos não alcançou o mínimo necessário para ser considerado cientificamente alfabetizado, revelando que o EB neste Colégio, falha ao preparar os alunos para as dimensões da AC e abriu caminhos para repensar sobre os métodos de ensino utilizados e incluí-los para uma aprendizagem significativa contribuindo com a educação científica da turma.</p>
<p>T3- O objetivo do presente trabalho foi definido como: analisar a construção argumentativa sobre o tema “Evolução dos seres vivos” em uma intervenção aplicada a estudantes do EM.</p>	<p>Houve a presença significativa de AC. A maioria dos alunos fez as associações apropriadas com o tema, refletindo, em partes, no entendimento de que termos progressistas não devem ser empregados quando se trata do processo evolutivo. Foi observado o entendimento sobre os</p>

	processos naturais e, mostra, em partes, que existe conhecimento das bases da evolução.
<p>T4 - O objetivo principal é de apresentar as fases estruturadas da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) “Investigando a Fotossíntese”, além de refletir sobre suas contribuições como proposta interdisciplinar.</p>	<p>Essa pesquisa proporcionou aprendizagem sugerida por alguns indícios, contribuindo para estimular a formulação de hipóteses e argumentos pelos alunos durante o processo, a investigação e interação nos grupos, além de promover o entendimento e uso da linguagem científica sobre a fotossíntese e os demais processos que a cercam demonstrando uma alfabetização científica ativa.</p>
<p>T5- O indicar possíveis aproximações entre o Ensino por Investigação e o Teatro Científico. Para isso, utilizamos a História Ambiental e conteúdos de Biologia na construção e narrativa da proposta.</p>	<p>Mostrou resultados positivos através da construção de um roteiro teatral que promoveu o protagonismo dos estudantes na edificação de suas próprias aprendizagens sobre diferentes conteúdos curriculares de Biologia, usando, como base, a História Ambiental da cidade onde vivem. Além disso, entende-se que essa proposta pode ser adaptada para diferentes objetivos e realidades, aproveitando-se de outras formas de apresentação, que não apenas o Teatro Científico.</p>
<p>T6- Desenvolver uma atividade extracurricular com alunos do primeiro ano do EM, para a realização de um levantamento qualitativo de informações acerca do controle entomológico alternativo na área urbana da cidade de Rubim, focando os biocidas para <i>P. citri</i>.</p>	<p>Foi observado que o interesse dos estudantes pela formação científica foi despertado e aflorou o espírito de coletividade onde os estudos em que são utilizados métodos diferenciados interagindo com recursos tecnológicos ofereceram aprendizagens mais efetivas. Atividades investigativas trazem a possibilidade de os estudantes serem protagonistas na construção do conhecimento e de perceberem a importância da Ciência no dia a dia de todos.</p>

<p>T7 -Compreender As possibilidades do ensino por investigação em ambientes informais de educação e aprendizagem, em ambientes naturais urbanos.</p>	<p>Os resultados obtidos afirmam que a estratégia ajudou totalmente a compreender melhor o tema. Foi percebido que a realização da atividade em um espaço não formal contribuiu para a motivação e para a aprendizagem, os alunos afirmaram aprender melhor quando postos em situações de ensino que associam os conteúdos biológicos com situações reais, com base em uma AC.</p>
<p>T8 - Observar se alunos apresentam autonomia e criticidade diante do tema central que foi proposto: “O QUE HÁ DE BIOQUÍMICA NA COZINHA”, a partir do qual os alunos realizaram diversas atividades – incluindo, principalmente, experimentos planejados e desenvolvidos por eles.</p>	<p>Os resultados referentes à aplicação do trabalho foram bastante positivos uma vez que atingiu A meta de fomentar a independência dos alunos no processo de elaboração do saber, despertando-lhes o interesse pela ciência através do ensino por investigação.</p>
<p>T9 - Analisar os argumentos construídos por alunos do 1º ano do EM, de uma escola de São Cristóvão-SE, a partir da utilização de uma Sequência de Ensino Investigativa, dividida em quatro etapas, tendo como questão central: “o uso de vacinas deve ser opcional?”.</p>	<p>Diante dos resultados e discussões apresentados, notou-se que apesar de investir na elaboração de argumentos pelos alunos no sentido de refletirem sobre os movimentos pró e anti-vacinas, alguns alunos parecem não ter percebido o processo de vacinação como algo importante para a saúde da sociedade e que o comportamento de defensores do movimento anti-vacinas pode comprometer um esforço historicamente construído pela ciência e por políticas públicas no sentido de garantir qualidade de vida e longevidade para a humanidade.</p>
<p>T10 - Aplicar uma sequência didática (SD) sobre a Origem da Vida, no ensino remoto, utilizando o TikTok para produção de vídeo educativo pelos alunos. A intervenção foi realizada em uma Escola da Rede Estadual de Ensino de Gravatá-PE, com alunos do EM. Baseada na abordagem de Ensino por Investigação, a SD foi dividida em Orientação, Investigação, Comunicação dos resultados e Divulgação dos resultados.</p>	<p>Os resultados obtidos ressaltam a importância de cada etapa da sequência didática, desde a orientação até a construção e divulgação da produção audiovisual. A associação de uma sequência didática de caráter investigativo a um aplicativo comumente usado pelos alunos foi uma forma de contribuir com o ensino-aprendizagem, bem como de promover AC.</p>

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

O quadro 4 mostra os objetivos e resultados alcançados dos artigos selecionados, os quais mostraram resultados positivos após a utilização de abordagens metodológicas que comprovam uma melhora significativa nos resultados esperados. Foi possível identificar a contribuição da AC para o desenvolvimento dos estudantes do Ensino Médio através da leitura detalhada dos trabalhos, com base na observação dos objetos de estudo, relatando os seus objetivos e resultados descritos acima.

Quadro 5 – Apresentação dos objetivos e resultados da monografia selecionada

<p>T11- A apropriação da linguagem científica dos estudantes em atividades investigativas discutindo suas potencialidades e contribuições para o ensino de Ciências. Como também, desenvolver o conteúdo do programa escolar por meio do levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre determinado conteúdo.</p>	<p>A partir da análise dos relatórios, os estudantes apontaram como ponto negativo, a falta de materiais laboratoriais apropriados e laboratório para a 22 realização deste tipo de atividade. Estes resultados corroboram com Possobom et.al (2003), segundo ele, a maioria das escolas são precárias em relação à disponibilidade de materiais para as atividades práticas e laboratórios apropriados. Portanto, estes dados corroboram com os trabalhos de Sasseron & Carvalho (2008), indicando apropriação do conhecimento científico.</p>
--	---

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

O quadro 5, por sua vez apresenta os objetivos e resultados alcançados da monografia incluída onde mostra que os alunos do estudo são estimulados a desenvolverem uma prática investigativa através de uma atividade experimental revelando um instrumento para verificação da alfabetização científica, onde os resultados foram verificados por meio de questionários.

Quadro 6 – Apresentação dos objetivos e resultados das dissertações selecionadas

<p>T12 - Identificar, através de uma sequência didática, novas possibilidades de construção da aprendizagem sobre genética, especificamente os conceitos de dominância e recessividade, no contexto do ensino investigativo, e analisar a disposição dos temas relacionados à genética mendeliana e biologia molecular e a contextualização desses conteúdos em três livros didáticos do ensino médio.</p>	<p>Como resultado deste trabalho foi possível criar uma sequência didática de caráter inovador que permitiu que estudantes do 3º ano pudessem interagir, discutir, trabalhar em grupo, construir de forma conjunta o conhecimento e compreender a dominância e a recessividade. Portanto, a sequência didática foi capaz de trazer efetivas mudanças no ensino de genética de estudantes do ensino básico.</p>
<p>T13- Promover um ensino problematizado e contextualizado, através de atividades investigativas, com enfoque na alimentação, digestão e nutrição; Estimular a leitura crítica de textos e informações, em ciências, disponíveis em diferentes mídias; □ Contextualizar o conteúdo a ser ministrado, aproximando-o à realidade dos educandos; Valorizar a vivência dos alunos, abordando assuntos do seu dia-a-dia.</p>	<p>Os resultados mostraram que a maioria dos alunos não sabia o conteúdo ministrado anteriormente e que, após a aplicação da sequência didática, a maioria conseguiu responder adequadamente às questões propostas. Os alunos elegeram como fontes mais confiáveis de informações os textos de divulgação científica, e as aulas e atividades preferidas, aquelas em que eles são protagonistas da sua aprendizagem. Nesse sentido, promover um ensino em que os alunos participem ativamente, se sintam inseridos no contexto e que permitam que aprendam sobre o mundo a sua volta é essencial para auxiliar na aprendizagem,</p>

	aproximando, cada vez mais, os jovens da escola.
T14- Ampliar o conhecimento e sensibilizar os adolescentes a respeito da vacinação, por meio de uma sequência didática embasada na prática pedagógica da pesquisa-ação, utilizando metodologias problematizadoras relacionadas à Educação em Saúde. Promover a reflexão, discussão, levantamento de hipóteses e propostas de solução a problemas; □Elaborar materiais didáticos que facilitem a divulgação do conhecimento científico adquirido na comunidade escolar.	A execução de uma sequência didática, elaborada a partir de três momentos da pesquisa-ação, promoveu a educação em saúde no ambiente escolar, aprimorando conhecimentos e estimulando reflexões no contexto da educação científica. Além disso, minimizou as dificuldades de abstração dos conceitos abordados nessa disciplina, bem como valorizou a participação ativa dos adolescentes, a reflexão crítica, a criatividade; além de reconstruir saberes e práticas, com novas dimensões para o autocuidado e responsabilização na redução da ocorrência de agravos imunopreveníveis.
T15- Analisar como a adoção de metamodelos e de metodologias ativas no EB podem contribuir para melhorar os níveis de aprendizagens sobre o tema biotecnologia na educação básica. Planejar e executar uma sequência didática, orientada pelas metodologias ativas e práticas inovadoras, abordando o tema biotecnologia enfatizando sua aplicação na ciência e na sociedade, a ser desenvolvida em uma das turmas de biologia.	A utilização de metodologias ativas mostrou-se relevante para a execução de práticas educativas no desenvolvimento de habilidades de AC sobre o tema proposto. É possível perceber que as contribuições à crescente necessidade de se incorporar às ideias do ensino por investigação e de tornar os estudantes protagonistas de seu processo de ensino-aprendizado pôde ser contempladas ao longo desta pesquisa; contribuindo, assim, para o desenvolvimento de práticas exitosas e potencialmente significativas para o ensino de biologia.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Por fim, o quadro 6 revela os objetivos e resultados alcançados das dissertações incluídas no presente estudo, mostrando resultados positivos corroborando com o desenvolvimento da educação não apenas na biologia, mas desenvolvendo indivíduos melhor preparados para suas vivências.

Diante do exposto, os quadros acima trata-se da demonstração da eficácia que Alfabetização Científica traz na aprendizagem de conteúdos da Biologia por meio de aulas previstas em sequência didáticas. Essa efetividade nos resultados dos estudos foi realizada por meio de questionários pré e pós-testes e demonstrou que a incorporação de métodos participativos no EB pode ter um papel relevante ao aprimorar os níveis de aprendizagens acerca dos conteúdos estudados. Foram aplicadas técnicas pedagógicas diversas, incluindo Aula Invertida, Mesa-redonda interativa, Estudo de Campo, Tecnologia de Realidade Virtual e aulas experimentais, que compuseram um plano didático abrangente.

Nesse sentido, observou-se durante o levantamento dos estudos, que o número de trabalhos encontrados relacionados ao problema de pesquisa é ainda muito escasso na perspectiva do EB, o que se torna um problema para pesquisadores desta área. Há uma carência principalmente de estudos publicados referente a práticas pedagógicas que demonstre utilização de metodologias que contribuam com o conhecimento científico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida observou que os trabalhos demonstraram a capacidade de combinar os propósitos da AC, que compõem as metas do Ensino de Biologia, gerando um ensino que contempla o saber científico adquirido.

A fim de ultrapassar a compreensão comum de um EB baseada na memorização e sobrecarregada com conceitos sem contexto (Munford; Lima, 2007), é preciso que a educação proporcione aos (potenciais) professores a capacidade de entender e incorporar as maneiras científicas de trabalhar, bem como abordagens pedagógicas distintas do comum método expositivo e que permitam a interação dos estudantes com os objetos de aprendizagem e entre os colegas. É imprescindível que a escola procure maneiras de conscientizar os estudantes de que a alfabetização não se limita unicamente a uma prática escolar, mas sim como algo relevante para suas vidas. (COSTA et al., 2010).

Logo, é preciso analisar o motivo da escassez de trabalhos publicados sobre relatos de experiência que visam a AC no Ensino Médio, contribuindo com futuras pesquisas científicas e mostrando que a eficácia do uso de eixos e indicadores que promovem a AC no ensino de Biologia, contribui com uma melhor educação promovendo benefícios para a sociedade.

Assim, conclui-se, que essa pesquisa desperta a consciência para que futuros pesquisadores pensem em escrever relatos de experiência, sequências didáticas, relatos de ensino por investigação e diversos outros materiais que visem a promoção da AC para o Ensino Médio. Devido a essa escassez de estudos e diante de tais considerações, recomenda-se para trabalhos futuros um maior aprofundamento sobre o apontamento dessa carência de pesquisas para que assim haja a necessidade de efetua-las, pois, as pesquisas surgem do apontamento da necessidade de pesquisas na área. Por fim, espera-se que essa pesquisa possa contribuir com a melhoria do EB nas escolas de nível básico.

REFERÊNCIAS

CARDÔSO; H. C. B.; Alfabetização científica e biotecnologia: O uso de metamodelos de linguagem e de metodologias ativas no ensino de Biologia; UFMG; Belo Horizonte, 2019.

CARVALHO, A. M. P. (2013) **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições de implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 7. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

COPPI, M. A; SOUSA, C. P. de. Estudo da alfabetização científica de alunos do ensino médio de um colégio de São Paulo. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 5, n. 15, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. Ed. São Paulo; Atlas, 1999

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 11. ed. Rio de Janeiro: Record, 2009. 107 p. (**Livro disponível nas Bibliotecas do SIB**)

GRESCZYSCZYN, M. C. C.; FILHO, P. S. C.; MONTEIRO, E. L. Determinação do nível de alfabetização científica de estudantes da etapa final do ensino médio e da etapa inicial do ensino superior. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5631> . Acesso em: 14/03/2023.

GUIDA, A. S.; BEIRÃO, P. S. L.. Atividade investigativa como fator motivacional e indutor ao protagonismo do estudante: aproximação prática entre a Ciência dos cientistas e a Ciência das escolas. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2021, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2021, p. 2325-2336.

LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 6. ed. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011. 314 p. ISBN 9788522466252. (**Livro disponível nas Bibliotecas do SIB**)

LIMA, G. P. O uso de vacinas e o ensino de Biologia: relatos sobre o desenvolvimento e aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2021, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2021, p. 4830-4842.

LIMA, E. C. M. et al. A Origem da Vida: uma proposta de Sequência Didática investigativa com criação de vídeo na mídia social Tiktok. In: VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2021, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2021, p. 5477-5486.

LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n.1, 37-50.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, D. C.; O ensino de ciências por investigação como estratégia para a promoção da Alfabetização Científica acerca da fermentação alcoólica; UFMG; Belo Horizonte, 2020.

MASCARENHAS, S. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 125 p. (2). Bibliografia Universitária Pearson.

MILLER, J. D. (1983). Scientific literacy: a conceptual and empirical review, In: *Daedalus*, n. 112, p. 29-48.

NASCIMENTO, A. L. L. M.; CRESPO, Natalia Deus de Oliveira. Sequência de ensino investigativa interdisciplinar no processo de aprendizagem da fotossíntese. In: Encontro de Ensino de Ciências por Investigação, 2020, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2020. p.1-5.

PANTONI, R. et al. Análise da argumentação de estudantes de ensino médio sobre evolução biológica. In: Encontro de Ensino de Ciências por Investigação, 2020, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2020. p.1-5.

PIMENTA, M. F. F.; Dominância e recessividade no Ensino de Genética: abordagem nos livros didáticos e uma atividade investigativa como ferramenta para a aprendizagem das interações alélicas; UFMG; Belo Horizonte, 2019.

REIS, E. F. O conhecimento popular acerca do controle de *PLANOCOCCUS CITRI* (HEMIPTERA; PSEUDOCOCCIDAE): um estudo investigativo. Encontro de Ensino de Ciências por Investigação, 2020, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2020. p.1-4.

SANTANA, A. J. S.; MOTA, M. D. Natureza da Biologia, ensino por investigação e alfabetização científica: uma revisão sistemática. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 450–466, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2735>>. Acesso em: 2 abr. 2023.

SANTOS, A. V. S. ; FRANZOLIN, Fernanda; SALES, Alessandra Gomes. O uso de estratégias de aprendizagem no Ensino por Investigação. In: VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2018, Belém, **Anais...** Belém: Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2018, p. 1088-1097.

SASSERON, L. H., & de Carvalho, A. M. P. (2016). *Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. Investigações em ensino de ciências*, 16(1), 59-77.

SASSERON, L. H. (2013). *Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor*. In: Carvalho, A. M. P. (org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 41-62.

SASSERON, L. H. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO: RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ESCOLA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 4967, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198321172015000400049&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 3 abr. 2023.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25–41, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142018000300025&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 3 abr. 2023.

SILVA, E. J. S., et al. O ensino por investigação em espaços não formais: uma abordagem sobre os impactos ambientais em Capanema-PA. In: Encontro de Ensino de Ciências por Investigação, 2020, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2020. p.1-6.

SILVA, S. E. M.; Vacinação e a apropriação do conhecimento imunológico por alunos do ensino médio: uma abordagem em pesquisa-ação; UFMG; Belo Horizonte, 2019.

SILVA, V. R.; LORENZETTI, L. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, v. 46, 2020.

SONEGHETI, S.; TEXEIRA, M. C.; AOYAMA, E. M.. Pesquisando a História Ambiental e aprendendo Biologia para a criação de um Teatro Científico: uma proposta com abordagem investigativa. In: Encontro de Ensino de Ciências por Investigação, 2020, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2020. p.1-6.

TORRES, M. A.; Alimentação, digestão e nutrição: problematização e contextualização para uma aprendizagem investigativa; UFMG; Belo Horizonte, 2019.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Tradução: Ernani F. da F. Rosa; revisão técnica: Nalú Farenzena. ArtMed. Porto Alegre, 1998.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que sempre me manteve firme e me permitiu ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo desses anos de graduação, agradeço imensamente.

À Márcia Adelino da Silva Dias, minha orientadora, pela disponibilidade e por ter me proporcionado momentos de grande aprendizado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa Residência Pedagógica (PRP), por promover uma experiência única de imersão em sala de aula, contribuindo para confirmar o amor que tenho pela docência.

Agradeço à minha família, minha base. Minha mãe Marinete, por todo o apoio e amor que dedicas a mim desde sempre. Ao meu pai, João Felix, por todo incentivo com minha educação e pelo apoio e amor com sua caçula.

Aos meus irmãos, Rafael, Rodrigo, Ronaldo, Roberto por serem sempre meus companheiros de vida, e por serem exemplos e inspirações para mim. Minhas cunhadas, Israely, Karina e Rosimery, agradeço pelo apoio e pelos presentes que são os meus sobrinhos, Ícaro, Davi, Maria Vitória e Isis Vitória, que enchem meus dias de alegria.

Aos grandes amigos que a UEPB me presenteou, pelos momentos de companheirismo e apoio. Em especial aos meus amigos Arthur, Thiago, Rafaela, Lucélia e Samara pelo encorajamento, e por sempre estarem ao meu lado. Muito obrigada pelo apoio constante nas pequenas e grandes conquistas.

À Patrícia, Joyce Aparecida, Ana Clara, Joana, Joyce Araújo, Eronildo, Lucicleide, por serem tão essenciais na minha vida e tornarem meus dias mais felizes. Por todo apoio, toda escuta e todos os conselhos. Se sou a média das pessoas que mais convivo, estou feliz por ser uma junção de vocês!

