ISSN: 2358-8829

UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Murilo Benicio Araujo Sousa [1]
Teresinha Vilani Vasconcelos de Lima [2]

INTRODUÇÃO

As práticas pedagógicas são um conjunto de ações que visam atender os objetivos propostos para uma aula ou ação educativa de maneira intencional e planejada. Uma prática pedagógica caracteriza-se por esta inserida em uma ação intencional, dessa forma o professor deve dar o direcionamento, trabalhar para integrar e expandir os conhecimentos para que o aluno possa ter consciência da importância de aprender o que está sendo ensinado, para isso a prática do professor deve estimular o aluno a questionar, levantar hipóteses, defender seu ponto de vista (Franco, 2016).

Em uma aula de Química quando o professor deixa claro os objetivos e finalidades de estudar um conteúdo, é uma estratégia para despertar a curiosidade nos alunos, possibilitando-os a refletirem, buscar e construir sentidos e significados ao que está sendo estudado durante a aula. A prática pedagógica intencional, refletida, precisa partir de levantamento de hipóteses para uma possibilidade potente da construção do conhecimento científico. O planejamento das práticas pedagógicas possibilita uma condição para participar e aprender durante a aula, o ensino por investigação coloco como exemplo, pode ser uma possibilidade de aprender a partir de uma situação problema, em que os alunos levantam hipóteses, constroem argumentos com base em dados científico e socializam suas descobertas.

Nesse sentido, a investigação é uma estratégia que contribui para a alfabetização científica dos alunos, visto que Chassot (2018, p. 84), aponta que a alfabetização científica (AC), seria “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer

[1] Graduado do Curso de Química do Instituto Federal do Piauí- PI, Mestrando em Química pela Universidade Federal do Piauí (2025), murilo.araujo@ufpi.edu.br;
[2] Professor orientador: Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil (2025), Professora do Instituto Federal do Piauí – PI, vilani@ifpi.edu.br.

ISSN: 2358-8829

uma leitura do mundo onde vivem", a leitura de mundo se faz necessário conhecimento científico. Esse construído movimenta o aluno a pensar, produzir e verbalizar suas descobertas.

Partindo dessas concepções, consideramos nesse estudo que a AC acontece quando os alunos passam a observar e relacionar os conhecimentos aprendidos na escola a sua realidade, de forma significativa conseguem transformar suas vivências a partir dos conhecimentos científicos.

À medida que os alunos vão adquirindo conhecimento vão pensando na resolução de problemas, investigar, desenvolver ideias, testar hipóteses e desenvolver projetos, tudo isso contribui para que se tornem cientificamente alfabetizado, cidadãos mais críticos e produtores de sua realidade.

Diante disso, o professor tem um papel fundamental, considerando-se que, a sua prática deve ser intencional e fundamentada de maneira que possa interagir com todos os alunos, através de recursos didáticos e estratégias que mantenham os alunos engajados e interessados a enfrentar os desafios do dia a dia.

Trazendo esse pensamento para o ensino de Química, percebe-se que é necessário que o professor de Química promova práticas pedagógicas que trabalhem com o intuito de despertar a curiosidade dos alunos em relação a Química, o senso crítico, pensar sobre os conhecimentos aprendidos na disciplina de Química, e a partir disso tomar decisões.

A inspiração para esse tema de pesquisa surgiu dos momentos vividos durante o estágio curricular obrigatório, com o desenvolvimento de atividades diversas, como por exemplo aulas com situações problemas, uso de instrumentos de ensino, resolução de exercícios em que os alunos durante essas atividades faziam questionamentos sobre temas diversos no campo das Ciências da Natureza. Nessas conversas, fomos observando as dificuldades de entender o significado de termos científico, relacionar o conteúdo com um fenômeno químico, pensar cientificamente sobre o que estava ao seu redor. A partir desse momento de observação, foi despertando o interesse sobre pensar as práticas pedagógicas de alfabetização científica, como uma estratégia teórica metodológica que poderia ajudar os alunos a adquirir essas habilidades.

O indivíduo alfabetizado cientificamente é aquele que passa a observar sua realidade a partir de uma lente científica, onde ele consegue enxergar como os conhecimentos estão inseridos e influenciam nessa realidade, assim esse indivíduo terá melhores condições de fazer escolhas, contribuindo para uma sociedade mais

democrática, quando os indivíduos percebem qual o seu papel na sociedade e como o conhecimento científico pode desenvolver cidadania, pensamentos críticos sobre os temas das ciências que permeiam nossa vida e a escola pode contribuir nesse sentido.

Diante do exposto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de analisar as abordagens da alfabetização científica nas práticas pedagógicas dos professores de Química no ensino médio nas produções científicas. Para isso foram seguidos alguns passos: mapeamento ar as produções científicas no recorte temporal de 2019 a 2023 publicadas no portal de periódicos CAPES, os artigos que versam sobre alfabetização científica no ensino de Química; seleção das produções científicas que apresentam as práticas pedagógicas de alfabetização científicas no ensino de Química e identificação dos indícios sobre a alfabetização científica nas produções.

Sabendo a importância das práticas pedagógicas como estratégias, abordagem e intencionalidade pedagógica que podem despertar o interesse dos alunos pelos conhecimentos científicos e aqui em especial a Química, de maneira que possa promover a desenvolvimento do senso crítico, visto a importância da alfabetização científica para a vida em sociedade e para uma melhor compreensão geral dos conhecimentos científicos.

O estudo tendo como base esse panorama tem como problema saber, quais as práticas pedagógicas no ensino de química os professores vêm utilizando na perspectiva da alfabetização científica?

METODOLOGIA

MODALIDADE DE PESQUISA

A pesquisa constitui-se como um campo do conhecimento que engloba vários procedimentos para a explicação de fenômenos sociais bem como para a construção da ciência. Neste sentido, Gil (2019, p. 1) corrobora ao afirmar que a pesquisa se configura "[...] como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo fornecer respostas aos problemas que são propostos". Desse modo, a pesquisa como uma ferramenta balizada em rigor científico possibilita não só a compreensão de embates sociais como o avanço da ciência.

Para o desenvolvimento deste estudo foi feita a opção por uma pesquisa bibliográfica, que segundo Marconi e Lakatos (2017, p. 33) declara:

> "[...] é um tipo específico de produção científica baseada em textos, livros, artigos científicos, ensaios críticos, dicionários, enciclopédias, jornais, revistas, resenhas e resumo. A partir dos quais procura-se estabelecer aproximações, confrontos, comparações ou mesmo negações, o que faz da pesquisa bibliográfica oportunidade científica de reavaliar sob outros olhares os resultados já produzidos e quem sabe a partir disso propor novos caminhos e novas descobertas".

Para responder ao problema de pesquisa, que é, quais práticas pedagógicas no ensino de Química são utilizadas pelos professores na perspectiva da alfabetização científica no ensino médio? foi necessário se fundamentar no objeto deste estudo, pesquisar em trabalhos já produzidos como forma de pensar a cientificidade do problema em questão na medida em que hipóteses possam ser confirmadas ou refutadas, isso tem relação direta com a necessidade de atender o objetivo da pesquisa que é, analisar as abordagens da alfabetização científica nas práticas pedagógicas dos professores de Química no ensino médio.

Em se tratando da natureza dos dados, a pesquisa bibliográfica está dentro da perspectiva das pesquisas qualitativas que segundo Gil (2019, p. 57) "[...] caracteriza-se pela utilização de dados qualitativos, com propósito de estudar a experiência vivida das pessoas e ambientes sociais complexos, segundo a perspectiva dos próprios atores sociais". Desse modo, a pesquisa qualitativa busca dar visibilidade à subjetividade dos interlocutores envolvidos com o estudo investigativo.

Como ferramenta metodológica iremos usar a Análise Temática que segundo Richardson *et al.* (2012, p. 243), "consiste em isolar temas de um texto e extrair as partes utilizáveis, de acordo com o problema pesquisado, para permitir sua comparação com outros textos escolhidos da mesma maneira". E a partir deles, fazer a interpretação própria das produções científicas selecionadas, de acordo com o problema de pesquisa.

CONTEXTO DA PESQUISA

Conforme o objetivo do trabalho, o lócus da pesquisa foi o Portal de Periódicos Capes, visto que é um espaço que reúne uma seleção de bases de dados, com acesso livre, rápido e prático, além de um volume significativo arquivado, no portal estão disponíveis as maiores bases de dados, páginas, portais e bibliotecas, com informações de confiança e qualidade.

Para a inclusão das produções científicas no estudo foi considerada sua relevância em relação às questões investigadas nessa pesquisa desde que atenda aos seguintes critérios:

ISSN: 2358-8829

a) Recorte temporal no intervalo de 2019 a 2023;
b) Atender aos descritores de busca, no Título, palavras-chave e/ou resumo relacionados à temática;
c) Ser artigo científico em português;
d) Ser desenvolvido no âmbito do Ensino Médio.

Para a exclusão de um trabalho no estudo foram considerados os seguintes critérios:

a) Fora do recorte temporal;
b) Artigos de revisão bibliográfica português;
c) Os artigos que não foram desenvolvidos no Ensino Médio;
d) Artigos de cunho teórico.

Na busca para mapear, e depois selecionar as produções, os descritores utilizados foram: ensino de química AND alfabetização científica, foram encontradas 32 produções científicas, onde somente 21 eram artigos, apenas 10 trazem no título ou palavras-chave o descritor, e foram selecionadas 5 produções científicas desses descritores para compor o estudo. E com o descritor: práticas pedagógicas AND alfabetização científica, foram encontradas 9 produções científicas, onde somente 5 eram artigos, apenas 1 traz no título ou palavras-chave o descritor, e foram selecionadas 1 produções científicas desse descritor para compor o estudo.

Após a leitura dos títulos, resumos e com base nos critérios de inclusão e exclusão, foram encontradas 6 produções científicas para esse estudo, depois de fazer esta seleção foi feito uma leitura criteriosa para identificar as práticas pedagógicas de alfabetização científicas no ensino de Química.

Para melhor entendimento, identifico com letras do alfabeto seguido de um número cada Produção Científica, que vamos identificar de: PC 1, PC 2, PC 3, PC 4, PC 5 e PC 6.

REFERENCIAL TEÓRICO

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

ISSN: 2358-8829

Nesta seção traremos o conceito de Práticas Pedagógicas (PP), com seus desdobramentos para a disciplina de química, tendo como base teórica: Franco (2015, 2016), Silva (2011), Heidrich, Almeida e Bedin (2022), Carbo *et al*, (2019), Giordan (1999), Souza e Silva (2022), Silva e Gomes (2023), Sasseron (2015). O significado do que seria práticas pedagógicas pode variar, mas, todas as práticas pedagógicas organizam para atender uma determinada ação, muito bem pensada e articulada pelo educador, de forma a alcançar um objetivo. Dessa forma,

> [...] uma aula ou um encontro educativo tornar-se-á uma prática pedagógica quando se organizar em torno de intencionalidades, bem como na construção de práticas que conferem sentido às intencionalidades. Será prática pedagógica quando incorporar a reflexão contínua e coletiva, de forma a assegurar que a intencionalidade proposta é disponibilizada a todos; será pedagógica à medida que buscar a construção de práticas que garantam que os encaminhamentos propostos pelas intencionalidades possam ser realizados (Franco, 2016, p. 3).

As práticas pedagógicas são um conjunto de ações que visam atender os objetivos propostos para uma aula ou ação educativa de maneira intencional e planejada, quando desloco esse pensamento para o ensino de química observa-se que não é muito diferente, o professor de Química está ciente que muitos dos assuntos abordados nesta disciplina. Pois os conceitos ensinados não são facilmente observados, com isso demanda a utilização de práticas pedagógicas variadas, do conteúdo da aula para que o uso das práticas que julgar ser mais adequado ao conteúdo abordado.

A partir disso, em uma aula de Química quando o professor deixa bem claro os objetivos da aula, é uma estratégia para despertar a curiosidade nos alunos, possibilitando-os a refletirem, buscar e construir sentidos e significados ao que está sendo estudado durante a aula. A prática pedagógica intencional, refletida, precisa partir de levantamento de hipóteses para uma possibilidade potente da construção do conhecimento científico. O planejamento das práticas pedagógicas possibilita uma condição para participar e aprender durante a aula.

O planejamento com intencionalidade, pode gerar um realinhamento dos sentidos e significados de um determinado conteúdo, porque,

> [...] toda ação educativa tem em seu fazer uma carga de intencionalidade que integra e organiza sua práxis, confluindo, de maneira dinâmica e histórica, tanto as características do contexto sociocultural como as necessidades e possibilidades do momento as concepções teóricas e a consciência das ações cotidianas, em um amalgamar provisório que não permite que uma parte seja analisada sem referência ao todo, nem que este seja visto como síntese provisória das circunstâncias parciais do momento (Franco, 2015, p. 608).

ISSN: 2358-8829

Nesse sentido, o ensino de Química por muito tempo, fico restrito apenas a repetição e memorização, e contra essa cultura se faz caminhar em sentido contrário, que é perceber em que circunstâncias o que se vai propor está inserido, conhecer os alunos, seu processo de escolarização, conteúdos deficitários para então tentar desenvolver práticas pedagógicas para com outras metodologias que façam os alunos avançarem.

Destacando o ensino de Química, percebe-se que é necessário promover práticas pedagógicas que trabalhem com o intuito de despertar a curiosidade dos alunos em relação a Química, o senso crítico, a produção de informações e formação por meio dos assuntos aprendidos na disciplina de Química, e a partir desse contexto relatado.

A Química é uma ciência fundamental para a sociedade, e para uma vida de melhor qualidade, é uma disciplina considerada pelos alunos da educação básica difícil e complexa de se entender. As maiores dificuldades que os alunos encontram está relacionado a memorização de conceitos, fórmulas, equações e propriedades, isso somado a práticas muito abstratas por parte dos professores, presos ao ensino tradicional, pode contribuir ainda mais para esses cenários (Silva, 2011).

Nesse sentido, cabe ao professor de Química utilizar-se de práticas pedagógicas que trabalhem com elementos do dia a dia dos alunos, pois assim eles vão atribuindo os conhecimentos químicos a sua visão de mundo, é importante essa aproximação da disciplina juntamente para o aluno incorporar esses conceitos, fórmulas, equações e propriedades. Quando a prática se afasta disso os alunos, têm muita dificuldade de associação dos conteúdos e começam a não apreciar muito as aulas de Química, como enfatizado,

> O método tradicional de ensino, com metodologias expositivas, faz com que o aluno não tenha vontade de permanecer em sala de aula, principalmente quando lhe é mostrado que, supostamente, o que ele aprende na escola ele pode aprender na Internet. Neste viés, os professores necessitam desenvolver atividades diferenciadas aos alunos, trazendo a contextualização do dia-a-dia aos assuntos tratados em sala de aula (Heidrich, Almeida e Bedin, 2022, p. 167).

Quando há essa aproximação dos conteúdos estudados, no dia a dia dos alunos, a aula de Química tem a capacidade de despertar nos alunos muita curiosidade, fazendo com que o aprendizado se torne mais significativo para os alunos. Hoje cada vez mais professores optam por práticas pedagógicas mais dialogadas, se busca criar um espaço de aula onde os alunos se sentem à vontade para expor suas ideias, e a partir disso o professor

mostrar a relação entre cada conteúdo estudo com o cotidiano do aluno, em um ambiente de aprendizado mútuo.

Diante disso, está cada vez mais claro que a utilização de práticas pedagógicas que se afastam do modelo de aula tradicional, produz uma aprendizagem mais significativa e promove o interesse dos alunos nas aulas de Química, pois sobretudo quando os conteúdos são associados ao cotidiano e o aluno consegue relacionar melhor o entendimento do assunto, bem como sua aplicação na sua vida.

Na disciplina de química, o professor deve estar ciente das dificuldades que irá enfrentar ao ensinar essa matéria na educação básica, visto que muitas vezes o que é ensinado não é facilmente visualizado, para superar esses desafios o professor necessita de prática pedagógicas variadas, que consigam abordar o assunto de maneira que os alunos se sintam atraídos a aprender o conteúdo e a participar da aula (Heidrich, Almeida e Bedin, 2022).

Nesse contexto, o professor de química deve sempre estar disposto a utilizar práticas pedagógicas diferenciadas, escolher qual é mais eficiente para ensinar um determinado conteúdo, tendo em vista, fazer com que os alunos consigam aprender e levar esses conhecimentos para a vida.

A Química necessita do apoio da teoria, uma vez que a teoria fornece a base e os conceitos envolvidos para a compreensão, contudo deve ser associada a prática, pois a experimentação facilita o entendimento dos conteúdos abordados. Com tudo, essa não é a única forma de diversificar a aula, o professor pode fazer usos de outras metodologias que promovam um entendimento do assunto e mantenham os alunos interessados na aula, e não somente por meio dos métodos tradicionais (Carbo *et al*, 2019).

Nesse sentido, a utilização de experimentos durante as aulas de Química é um aliado importante, pois através da experimentação os alunos conseguem aprender assuntos complexos de maneira mais leve, e a utilização desperta muita a curiosidade dos alunos. A experimentação tem o papel de criação dos significados do mundo, muitos dos conhecimentos são apropriados pelos alunos mais facilmente por meio de uma aula experimental, quando esta está apoiada pela realidade dos alunos. Neste caso, a aula torna-se significativa para o aluno, visto a analogia com algo familiar (Giordan, 1999).

Contextualizar os conteúdos de Química através de atividades experimentais, é uma prática cada vez mais utilizada pelos professores durante suas aulas, pois é comprovada a melhora na compreensão dos conceitos e também por tornar a aula mais atrativa e

ISSN: 2358-8829

dinâmica tanto para o aluno quanto para o professor, na disciplina de Química os alunos têm dificuldades em relacionar os conteúdos com seu cotidiano, com isso um experimento se torna um aliado importante (Carbo *et al*, 2019).

Por facilitar o aprendizado e construção dos sentidos e significados, por meio de uma associação, os experimentos são um diferencial nas aulas de Química. A maioria dos alunos são receptíveis a esse tipo de abordagem, no desenvolvimento de aula prática porque os ajudam a assimilar um conteúdo que tinham dificuldades, e isso independe da área do conhecimento. Na disciplina de Química normalmente os alunos apresentam dificuldades para compreender os conteúdos, daí a importância da experimentação, para auxiliar a aprendizagem dos alunos. Aprender através da experimentação facilita a integração da educação, por que chama mais a atenção do aluno, o instiga a entender como o experimento proposto está relacionado com o conteúdo, fugindo de prática comum demonstrativa (Carbo *et al*, 2019).

Dessa maneira as aulas de química podem se tornar dinâmicas e interessantes para os alunos, existem muitas práticas pedagógicas utilizando de dinâmicas, sala de investida, um experimento, entre outras, corroborando para uma aprendizagem significativa e motivando os alunos a buscar mais conhecimento em relação a ciências como um todo (Souza e Silva, 2022). Portanto, "é importante destacar que os processos educativos estão em constante mudança e que a prática educativa está em uma contínua construção do conhecimento" (Silva e Gomes, 2023, p. 11).

Diante do exposto é notório que a prática pedagógica do professor influencia diretamente na alfabetização científica dos alunos, nessa perspectiva as práticas pedagógicas configuram-se como um conjunto de ações que dão sentido e direção as práticas docentes, no contexto da alfabetização científica, isso se caracteriza com um ensino centrado no aluno, onde este vai adquirindo um papel de investigador e argumentador de sua realidade, portanto a prática pedagógica do professor deve estar de acordo com esses aspectos, assim facilitando a alfabetização científica dos alunos (Franco, 2016; Sasseron, 2015).

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo traremos a evolução conceitual da Alfabetização Científica - AC com seus desdobramentos, implicações, importâncias e as potencialidades para o

desenvolvimento da sociedade tendo como a base teórica: Shamos (1995), Norris e Phillips (2003), Fourez (2003), Sasseron e Carvalho (2008, 2011), Teixeira (2013), Sasseron (2015), Chassot (2018) e Aguiar, Cunha e Lorenzetti (2022). O termo "Alfabetização Científica" tem sua origem na língua inglesa "Scientific Literacy", o termo foi utilizado pela primeira no ano de 1958 por Paul Hurd em seu livro "Science Literacy: Its Meaning for American Schools", desde então, se constituiu em uma importante referência nos estudos sobre alfabetização científica que,

> [...] é entendida de duas maneiras relacionadas, mas distintas. Em certo sentido, alfabetização significa capacidade de ler e escrever. Em outro sentido, alfabetização significa conhecimento, aprendizado e educação. Os dois sentidos estão relacionados. Uma pessoa pode ter conhecimento sem ser capaz de ler e escrever: os indivíduos podem aprender muito por tentativa e erro, boca a boca e aprendizado. No entanto, quando nós voltamos para um corpo disciplinado de conhecimento, como a ciência ocidental, e seu conhecimento sofisticado, a conexão entre conhecimento e capacidade de ler e escrever é estreita (Norris e Phillips, 2003, p. 1).

No Brasil essa área de pesquisa apresenta alguns desdobramentos quanto ao significado da expressão "Scientific Literacy", o termo vem sendo traduzido e utilizado por pesquisadores nacionais, como "Letramento Científico", ou ainda "Aculturamento Científico", o fato é que, diante da utilização de um termo ou outro, os autores trazem discussões para o ensino de ciência, isto é, os fundamentos que norteiam um entendimento maior entre a sociedade, meio ambiente e suas relações (Sasseron e Carvalho, 2011).

Na sociedade atual esse conceito de AC deve ser entendido de forma mais ampla, apenas ler e escrever muitas vezes não é o suficiente devido ao nível de sofisticação que hoje está presente no nosso dia a dia, é preciso interpretar e discernir sobre uma determinada situação, é importante ensinar ciência de forma a que os alunos desenvolvam habilidades para tomada de decisão frente a um problema ou desafio.

> Argumentamos que a alfabetização científica diz respeito a tudo aquilo que envolve a escrita e a leitura de texto científico, como a construção de entendimento e a análise das informações. Advogam que a alfabetização científica está atrelada à alfabetização na própria língua, e que o ensino de ciências deve ser concebido à luz de objetivos educacionais mais amplos que o aprendizado de ciências (Teixeira, 2013, p. 795).

Nas aulas de ciência busca-se trabalhar esse conceito de AC quando se estimula os alunos a pensar, a questionar e a interpretar um determinado assunto, para isso contribuir

para a formação de cidadãos mais críticos, e aptos a participar de debates sobre assuntos relacionados à ciência. Nesse sentido, o ensino de ciências visando a promoção da AC deve-se promover um ensino mais crítico, onde o aluno construa os seus próprios sentidos e significado sobre a Ciência.

Aguiar, Cunha e Lorenzetti (2022) que diz a AC, acontece quando os alunos conseguem relacionar os conhecimentos científicos com o seu cotidiano, dando significado ao que está sendo ensinado na escola, e a partir disso, os alunos começam a visualizar como a conhecimentos científicos transformam o meio social em que estão inseridos e como utilizar esses conhecimentos ao seu favor.

Partindo dessas concepções, consideramos nesse estudo que a AC acontece quando os alunos passam a observar e relacionar os conhecimentos aprendidos na escola a sua realidade, de forma significativa conseguem transformar suas vivências a partir dos conhecimentos científicos.

Atualmente temos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que dispõe de três competências específicas para a área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), para o ensino médio, que representam parcialmente as questões aqui investigadas,

> 1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
> 2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
> 3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (Brasil, 2018, p. 553).

Observa-se que as competências se alinham com os pressupostos da AC, de modo a instrumentalizar os meios para se trabalhar os conhecimentos científicos, e conscientizar o uso destes conhecimentos de forma a promover uma melhora coletiva para a sociedade. Entretanto, segundo Aguiar, Cunha e Lorenzetti (2022), as competências e habilidades da BNCC relacionadas ao Ensino de Ciências, de certa forma deixam de lado os

ISSN: 2358-8829

conhecimentos de disciplinas como Química e Física, os substituindo pelas mesmas, o que mostrar a urgência do saber fazer e de certa forma não valorizando a saber, contribuindo assim para um ensino generalizado e reducionista.

Diante disso, falar sobre AC é falar sobre o mundo atual permeado por profundas mudanças, sobretudo com o avanço da tecnologia, o advento das mídias digitais, por exemplo. O ensino de ciências dada a luz dessa concepção pode promover um ensino mais significativo onde o professor atua como orientador e mediador durante a sua prática pedagógica, com o auxílio de metodologias e materiais diversificados que outrora antes não estavam disponíveis, como laboratórios digitais, onde o professor tem acesso o simulados de experimentos.

Segundo Chassot (2018, p. 84), nos apresenta que a alfabetização científica seria "o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem", ou seja, com a ajuda dos conhecimentos científicos, fazer escolhas mais racionais, que levem em conta os conhecimentos científicos e não apenas baseadas no senso comum, utilizar os conhecimentos científicos de forma a facilitar uma situação ou resolver um problema mais rapidamente.

> Dependendo da perspectiva em que se trabalha a alfabetização científica, esta pode ser interpretada de diversas formas, mas todas têm a ver com a capacidade das pessoas compreenderem a ciência e poderem atuar eficientemente no seu cotidiano (Carvalho, 2009, p. 187).

Dessa forma a AC, diz respeito aos conhecimentos científicos, atrelado a maneira como esse conhecimento é usado, segundo Shamos (1995), propõe que a AC se divide em três categorias:

a) AC cultural, onde o indivíduo tem o necessário para ler um jornal, revista, artigo científico, mas não compreende muito;

b) AC funcional, onde o indivíduo já possui alguma noção sobre conceitos básicos sobre ciência, com isso participa dos debates sobre assuntos de ciência, embora muito baseado na memorização; e

c) AC verdadeira, onde o indivíduo tem o conhecimento sobre teorias e métodos científicos.

Diante disso, um indivíduo alfabetizado cientificamente é aquele que apresenta domínio dos conceitos básicos da ciência, se baseia em evidências experimentais, de investigação e observa o mundo por meio de processos lógicos, sabe distinguir mitos,

ISSN: 2358-8829

folclore, superstições de teorias científicas, os problemas são resolvidos mais rapidamente de maneira coletiva, em vez de individual, reconhecer que uma solução imediata para um problema pode não ser interessante para o futuro entre outros.

À medida que os alunos vão adquirindo essas características à medida que se envolve na resolução de problemas, que levam ele a investigar, desenvolver ideias, testar hipóteses, desenvolver projetos, aulas de laboratórios, tudo isso contribui para que o aluno se torne cientificamente alfabetizado, e todas essas características resultam em uma formação de cidadãos mais críticos e produtores de sua realidade.

Dentre as finalidades da AC, segundo Fourez (2003), destacam-se as finalidades humanistas, sociais e econômicas, as finalidades humanistas, referem-se a capacidade de atuar em uma mundo científico e utilizar os conhecimentos para interpretar os fenômenos sociais e naturais, abandonando a visão mística das coisas, as finalidades sociais, referem-se a utilizar os conhecimentos científicos para diminuir as desigualdades advindas pela falta de entendimento técnico-científico, fazer com que todas as pessoas participem das discussões que demanda conhecimentos científicos, às finalidades econômicas, referem-se a participação na produção industrial e tecnológica da sociedade moderna.

Um ensino de ciência visando a promoção da AC, oferece caminhos para a melhora da sociedade, onde cada vez mais indivíduos têm conhecimentos sobre as demandas e desafios que devem ser enfrentados futuramente, contribuindo para uma sociedade mais justa e igualitária.

A depender da ótica em que for trabalhada a alfabetização científica pode assumir diferentes papéis, é certo que todos têm relação com a maneira como os indivíduos enxergam e compreendem a ciência e sua contribuição no dia-a-dia. Os benefícios para uma sociedade com elevados níveis de alfabetização científica passam pelo desenvolvimento econômico, social, político e principalmente no próprio indivíduo, contribuindo para uma tomada de decisão mais racional, contribuindo assim para o exercício da cidadania, tanto em aspectos éticos quanto em aspectos ambientais (Carvalho, 2009).

Sasseron e Carvalho (2011, p. 75), propõe três eixos estruturantes para a elaboração de uma aula que busque a AC dos alunos:

a) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;

b) Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática;
c) Compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

O primeiro eixo refere-se à necessidade de compreender conceitos básicos, para aplicá-los na realização de tarefas diárias, muito devido à complexidade da sociedade atual. Por isso o deve-se trabalhar com os alunos de forma a eles incorporarem e aplicarem esses conceitos nas suas vivências. O segundo refere-se a trazer para os alunos para os alunos uma visão ampla das ciências é necessário frente a sociedade atual que exige cada vez mais reflexão e análise de situações frente a tomada de uma decisão, fazer com que os alunos se posicionem de forma crítica frente a assuntos abordados na aula e fora dela. O terceiro refere-se a buscar trabalhar como os alunos de forma que eles consigam visualizar que nem sempre uma solução rápida é a melhor para um determinado problema, desenvolver com os alunos o senso de responsabilidade frente a utilização dos conhecimentos científicos para com questões sociais quanto ambientais, visando um futuro sustentável.

Em uma aula que busque desenvolver a AC dos alunos a partir desses eixos, o professor em um primeiro momento, apresenta os conceitos e conhecimentos científicos necessário aprender o assunto em questão, depois fazer a correlação do assunto com o cotidiano dos alunos e possíveis implicações na sociedade, e por fim fazer com que o aluno perceba através dos exemplos do seu dia a dia como ciência afeta a sua vida.

Também temos alguns indicadores que podem ser identificados em uma aula que busque promover a AC dos alunos, segundo Sasseron e Carvalho (2008), temos três grupos de indicadores:

a) Tratamentos de dados, refere-se a organização e classificação das informações;
b) Estruturação dos pensamentos, refere-se ao raciocínio lógico e proporcional sobre as informações recebidas ou obtidas;
c) Entendimento da situação analisada, refere-se ao levantamento de hipótese, justificativa e possíveis respostas.

O aparecimento ou não de um dos indicadores, não afeta o surgimento de outro, dependendo da aula ou proposta de aula do professor esses indicadores servem como base para os demais indicadores. Os indicadores de AC servem como parâmetro para uma aula que visa desenvolver cidadãos mais críticos, uma vez que nessa aula o professor,

ISSN: 2358-8829

trabalhe nos alunos sua capacidade de aquisição de dados, a sua capacidade de elaborar pensamentos lógicos, ideias, defender seu ponto de vista, em uma assim promove um exercício de cidadania.

Quando desloco esse pensamento para o ensino de ciência, onde a cultura da memorização e repetição mecânica dos conteúdos é predominante, onde se tem a figura do professor, como o detentor de todo o conhecimento e o aluno como um recipiente em que esse conhecimento é depositado, segundo Freire (2000). Sabemos que cada aluno aprende de forma diferente, com esse pensamento o professor de ciência deve fazer sua prática pedagógica de maneira que os alunos consigam associar os conteúdos que ali estão sendo ensinados com o seu dia a dia.

Diante disso, o professor tem um papel fundamental, considerando-se que, a sua prática deve ser intencional e fundamentada de maneira que possa interagir com os alunos, por isso, o professor deve buscar meios de tornar sua aula mais interativa, através de recursos didáticos e estratégias que mantenham os alunos engajados e interessados a enfrentar os desafios do dia a dia para isso,

> [...] o processo de ensino e de aprendizagem precisa levar em conta a importância e a necessidade de se promover capacidades de pensamento, no sentido de ocorrer uma aquisição do conhecimento para o entendimento de debates científicos, de questões ligadas à tecnologia, e de compreensão das interações complexas envolvendo Ciência e Sociedade. Se voltarmos nossa atenção para os conteúdos relacionados às Ciências, verificaremos uma forma própria e particular na produção dos sentidos e de interpretação, na qual existe o envolvimento, por exemplo, com teorias, leis, conceitos, fórmulas, axiomas, e também com diferentes formas de representações como equações, gráficos, sinais, diagramas, dentre tantas outras (Teixeira, 2019, p. 851).

O professor de ciência, no momento da aula, necessita fazer com que os alunos despertem interesse para com a aula, que fique claro a importância dos conhecimentos científicos para sua vida e sua atuação na sociedade, o professor contribui nesse sentido quando promove o desenvolvido do senso crítico dos alunos, através de práticas pedagógicas que integrem os conhecimentos sobre as interações entre ciência e sociedade.

Na visão de Teixeira (2019), ao ensinar Ciência o professor deve articular a sua prática pedagógica, de maneira que incentive os alunos a pensar que existe a necessidade de aprender ciência, como fazer articulações entre teoria e prática, envolver o aluno numa cultura científica, através de problemas que o levem a pensar em soluções de maneira

crítica e racional, mostrando que a ciência não é neutra e que se deve fazer uso consciente dos conhecimentos aprendidos.

Nesse sentido, o professor que pensa na interatividade, desperta a curiosidade para aprender, e os faz pensar em como a ciência é um instrumento que articula teorias, leis, conceitos, fórmulas e realidade. E parte disso, entende como os alunos interpretam esses ensinamentos frente a sua própria realidade.

Para tanto é necessário que esse professor seja capaz de fugir das práticas tradicionais, que esteja disposto a estar além de práticas dogmáticas, esteja sempre a utilizar práticas pedagógicas inovadoras, que despertem o interesse dos seus alunos (Krasilchik, 1992).

Somente com professores assim, poderemos ter cursos de ciências que,

> [...] quando se defende a tese de que os cursos de ciências devem tornar os alunos capazes de ler o seu mundo, fica-se facilmente exposto à censura por deixá-los em sua bolha e sua pequena sociedade, enquanto que seria necessário, ao contrário, abri-los a todo o universo, à grande sociedade, e a uma cientificidade que resiste aos efeitos ideológicos! É, de fato, difícil negar que, com frequência, os jovens se isolam no oásis de seu pequeno mundo, por medo de se confrontar com os conflitos de nossa sociedade (Fourez, 2003, p. 122).

O professor de ciência tem o papel de encorajar os alunos através de sua aula, mostrando que a ciência oferece caminhos para superar os desafios e que é importante saber sobre os conhecimentos científicos para a vida em uma sociedade, que através do uso de uma lente científica possa compreender e usar a ciência no seu desenvolvimento como cidadão atuante na sociedade.

Nesse contexto, o professor precisa ficar sensível quanto a conhecer a realidade, tanto cognitiva quanto afetiva do aluno, porque o processo de significação e criação de sentidos, passa por essas questões. A partir do conhecimento dessa realidade o professor planeja a prática pedagógica, articulada com a ética, respeito e solidariedade ampliando a dimensão científica para a construção da aprendizagem do aluno.

Portanto, o professor deve organizar, planejar e diversificar a sua aula, de maneira que onde os alunos se sintam motivados a apreender, e que possam ser incluídos na aula, de acordo com a vivência criadas e possibilidade da aula, onde essa prática pedagógica promova nos alunos a curiosidade, sentido, aquisição de saberes para a compreensão de discussões no campo da ciência e sociedade.

Vale ressaltar que o ensino de ciências da natureza oferta caminhos para a construção e acesso ao conhecimento, assim promovendo formas de compreender a sociedade em que se vive e maneiras de colocar-se frente ao mundo, isso contribui também para criarmos uma sociedade mais democrática e igualitária (Catarino e Reis, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compreender os aspectos teóricos metodológicos que envolvem as práticas pedagógicas para AC, foi aspecto necessário para discutir os resultados. Nesse sentido, os achados foram encontrados e organizados no Quadro 1 de forma a ajudar nas discussões.

Quadro 1: Produções Científicas no período de 2019 a 2023 - Capes/MEC

PC 1	Solução Mineral Milagrosa: um Tema para o Ensino de Química na Perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica Disponível: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/fkvDz4BLQyJ3s9td758HZpS/abstract/?lang=pt
RESUMO	O objetivo do artigo é discutir a falsa promessa de cura de diversas patologias sem efeitos colaterais por meio da Solução Mineral Milagrosa (MMS) e como o ensino de química pode ajudar a combater as fake news sobre o assunto, na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica.
EXCERTOS - PRÁTICAS PEDAGÓGICAS - A proposta de consumo de uma substância para cura de diversas doenças e sem efeitos colaterais suscita questionamentos sobre os estudos que foram realizados, sobre quais condições, quais os principais resultados obtidos e os possíveis efeitos desses resultados para a população (p. 6). - [...] discutir as compreensões de Ciência e de Tecnologia e de seus propósitos, impactos e limitações à sociedade, favorecendo uma avaliação crítica sobre a	

divulgação e uso do MMS com finalidades terapêuticas, e se isso resulta ou não do desenvolvimento científico e tecnológico (p. 6). - Outras discussões podem levar a avaliação de opiniões e comentários sobre o Solução Mineral Milagrosa (MMS) publicados em páginas da internet. Por exemplo, os comentários a seguir foram encontrados na plataforma Youtube, em fevereiro de 2019, sobre um dos vídeos de divulgação do MMS, [...] há comentários que expressam a desconfiança de algumas pessoas em relação à eficácia do produto, enquanto outras acreditam não ser de interesse da ciência a descoberta da cura para diversas doenças, por se tratar de uma forma de enriquecimento da indústria farmacêutica (p. 7). - [...] sendo necessárias metodologias de ensino e recursos didáticos compatíveis com abordagens investigativas e dialógicas, que também auxiliem no desenvolvimento da argumentação, além dos conteúdos curriculares (p. 10).	
PC 2	Ensino em ciências e educação para o patrimônio: uma fusão metodológica para o ensino de Química, a preservação patrimonial e a alfabetização científica Disponível: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/8DmRJbDWtyFmjKhFmtN8sDH/?lang=pt
RESUMO	O artigo apresenta uma proposta de atividade que une o ensino de química, a preservação patrimonial e a alfabetização científica por meio do patrimônio cultural.
EXCERTOS - PRÁTICAS PEDAGÓGICAS - O estudo de caso/atividade é apresentado em duas partes, sendo a primeira o Desenvolvimento da atividade e a segunda a Avaliação da atividade. [...] os alunos seguiram sozinhos até cada um dos monumentos para observá-los e senti-los de sua própria maneira. [...] foi-lhes entregue um pequeno caderno de anotações, sendo que cada página continha a fotografia de um monumento, uma breve descrição e um espaço para que eles anotassem os potenciais agentes de deterioração (p. 456-457-459).	

- Após intervalo para o almoço, as atividades foram retomadas com uma aula conceitual sobre corrosão metálica, com foco nos bens culturais (p. 459). - Embora toda a aula tenha sido voltada a bens culturais, dá-se destaque ao último tópico, que tratou de como os próprios alunos podem promover a preservação desses bens. Entre os modos de preservação do patrimônio estão as estratégias legais, ou seja, baseadas na ação das leis federais, estaduais e/ou municipais (p. 460). - O impacto da metodologia e da atividade aqui propostas e aplicadas foi avaliado em relação à aprendizagem conceitual de química e ao reconhecimento, apropriação e noção de patrimônio e preservação. Destaca-se que, de modo a garantir o melhor desempenho possível dos alunos na atividade, esta somente foi realizada depois de os alunos já terem estudado conceitos básicos de oxirredução e eletroquímica (p. 461). - Vislumbra-se que a partir da perspectiva de fusão metodológica o patrimônio seja percebido no plural, contemplando suas múltiplas dimensões – política, econômica, social, científica e, sobretudo, afetiva (p. 463).	
PC 3	Monitoramento do metal cromo total na bacia dos rios garças e araguaia na área urbana de barra do garças/mt: a importância do contexto no processo de alfabetização científica Disponível: https://www.researchgate.net/publication/348286801_MONITORAMENTO_DO_METAL_CROMO_TOTAL_NA_BACIA_DOS_RIOS_GARCAS_E_ARAGUAIA_NA_AREA_URBANA_DE_BARRA_DO_GARCASMT_A_IMPORTANCIA_DO_CONTEXTO_NO_PROCESSO_DE_ALFABETIZACAO_CIENTIFICA
RESUMO	O objetivo do artigo é delinear o ensino de química a partir de um problema real e local, demonstrando no processo a importância do conhecimento químico na leitura e interpretação de fenômenos provenientes da ação antrópica na natureza.
EXCERTOS - PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	

- Neste projeto, a ideia foi mostrar como a química é relevante no desenvolvimento de procedimentos de monitoramento de metais pesados, como o Cromo, interligando os rios (contexto natural) e o laboratório (contexto de análise), produzindo alfabetização científica no estudante envolvido (p. 1672). - Dois momentos pautaram o percurso metodológico: a coleta e a análise. Derivam deles nossas reflexões acerca da construção do conhecimento por parte do aluno (p. 1672). - Tanto os relatos como a própria experiência (na coleta e nas análises) sugerem uma relevante interlocução do aluno com o conhecimento técnico e com os contextos inerentes ao projeto, sobretudo o contexto ambiental, em que fatos vivenciados revelam a necessidade de ações efetivas para conservação dos rios (p. 1679).	
PC 4	A utilização da bioquímica dos alimentos no contexto escolar: uma estratégia para o aprendizado de química orgânica no ensino médio Disponível: https://www.researchgate.net/publication/359524836_A_UTILIZACAO_DA_BIOQUIMICA_DOS_ALIMENTOS_NO_CONTEXTO_ESCOLAR_UMA_ESTRATEGIA_PARA_O_APRENDIZADO_DE_QUIMICA_ORGANICA_NO_ENSINO_MEDIO
RESUMO	O objetivo do artigo é apresentar a utilização da bioquímica dos alimentos no contexto escolar como estratégia para o aprendizado de química orgânica no ensino médio. Além disso, o artigo apresenta uma sequência de práticas educativas contextualizadas, na modalidade de investigação-ação, que foi realizada em três etapas: questionário, contextualização dos conteúdos com atividade experimental e socialização dos conhecimentos adquiridos por meio de uma feira de ciências.
EXCERTOS - PRÁTICAS PEDAGÓGICAS - [...] aplicou-se uma sequência de atividades divididas em três etapas: diagnóstico por meio de questionário físico, contextualização com atividade experimental e, por	

<table>
<tr><td colspan="2">sequência, a socialização das práticas educativas e conhecimentos adquiridos por meio de uma feira de ciências (p. 9).
- Buscou-se envolver a participação, com debate e problematização das questões relacionadas aos carboidratos, proteínas e lipídios ingeridos na nossa alimentação, utilizando figuras para tornar mais assimilável o conteúdo (p. 16).
- [...] os alunos participaram de uma atividade experimental qualitativa. Na atividade experimental, inicialmente os estudantes fizeram a detecção de proteínas presentes no sal, açúcar, amido de milho, clara de ovo, leite e gelatina (p.16-17).
- [...] o ensino centrado na sequência linear dos conteúdos propostos na maioria dos livros didáticos, privilegiaram o diálogo, a reflexão, a interação professor/aluno e aluno/aluno e, consequentemente, formaram um espaço favorável à aprendizagem de conhecimentos científicos (p. 20).
- [...] a proposta didática utilizando a Bioquímica dos alimentos no contexto escolar, apresentada nesta pesquisa, trata-se de uma alternativa viável que pode ser utilizada como estratégia para o aprendizado de química orgânica no ensino médio [...] (p. 20).</td></tr>
<tr><td>PC 5</td><td>Atividade experimental problematizada e alfabetização científica: uma associação estratégica ao ensino de química da educação básica

Disponível: https://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/dialogus/article/view/811</td></tr>
<tr><td>RESUMO</td><td>O objetivo do artigo é analisar as potencialidades do emprego da Atividade Experimental Problematizada no ensino e na aprendizagem da Química, tendo como atenção possíveis associações entre objetos de conhecimento da Química e realidades cotidianas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">EXCERTOS - PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
- O plano de ensino desenvolvido junto aos alunos é [...], observação e desdobramento de misturas, aplicado na seriação do primeiro ano de Ensino Médio na disciplina de Química (p. 27).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">- [...] a experimentação desperta interesse, curiosidade no aluno, fazendo com que o entusiasmo em novas descobertas faça-o ir em busca de conhecimentos além daqueles que são estabelecidos em aula (p. 32-33).
- [...] é fundamental que as práticas sejam trabalhadas em conjunto com as aulas ministradas em sala de aula, e que não seja apenas para comprovar leis e teorias, ou para exemplificar aulas teóricas, mas que possam estimular os alunos a interpretar pesquisas, dados, informações, o que os leva a aprender e relacionar o conhecimento científico com aspectos do seu cotidiano, além de estimular o pensamento profundo, curioso e independente (p. 33).
- [...] os alunos são desafiados a deixar a condição de apenas ouvintes, para tornarem-se sujeitos do processo de construção do conhecimento (p. 33).</td></tr>
<tr><td>PC 6</td><td>Evidências da alfabetização científica em grafias de ilustrações na perspectiva CTSA no Ensino de Química

Disponível: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2782</td></tr>
<tr><td>RESUMO</td><td>O objetivo do artigo é apresentar os resultados de uma pesquisa que teve como propósito analisar as evidências da alfabetização científica em grafias de ilustrações na perspectiva CTSA no Ensino de Química. A pesquisa foi realizada com alunos do 2º ano do Ensino Médio de um colégio estadual localizado na região Sul do município de Londrina - PR, e teve como foco o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação cidadã dos educandos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">EXCERTOS - PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
- [...] Foi organizada uma sequência didática (SD) delineada nos três momentos pedagógicos (3MP) de Delizoicov e Angotti (1988) utilizando-se da perspectiva educacional CTSA que teve como temática “Qual a química que você respira?” (p. 9).</td></tr>
</table>

- [...] foram orientados a elaborarem uma história gráfico ilustrativa ou escrita que contemplasse o conteúdo de termoquímica trabalhado em sala de aula no enfoque CTSA (p. 10). - A elaboração da sequência didática na perspectiva CTSA, nos moldes dos 3MP considerando os 3 eixos estruturantes da alfabetização científica, e sua aplicação em sala de aula oportunizou momentos de reflexões e discussões, entre os alunos e mediado pelo professor, a partir da observação das relações dinâmicas entre os elementos de CTSA (p. 18).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

As práticas pedagógicas para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) encontradas nas Produções Científicas - Produções Científicas (PC) 2, 3, 4, 5 e 6 tiveram como regularidades: atividades caracterizadas com emprego de metodologia científica que remete a entender o processo de AC; planejamento da atividade com um tempo necessário para entender processo científico e não somente o produto final; a importância do registro do processo e dos achados e a responsabilidade social da ciência.

As práticas pedagógicas dos professores de Química para o desenvolvimento da AC encontradas percebe-se as intervenções direcionadas para desenvolvimento do senso crítico, com o levantamento de hipóteses, a construção dos argumentos tendo como base os conhecimentos científicos, são estratégias que buscam dar possibilidade e oportunidade para refletir durante uma tomada de decisão, frente a um problema real, baseando-se no conhecimento que ele aprendeu durante as aulas e assim tornar essa resolução de problema ágil.

Diante dessas definições, a AC ela passará a acontecer quando os alunos começam a observar a relação que os conhecimentos aprendidos na escola, estão inseridos em sua realidade e como esses transformam e contribuem para suas vivências. Cada vez mais professores de Química estão se utilizando de práticas pedagógicas que estimulem os alunos a pensarem de forma crítica e lógica, o ensino por investigação é muito utilizado. Uma estratégia é a situação problema do contextualizada, os alunos levantam hipóteses, constroem argumentos com base em dados científico, e para isso,

> [...] o processo de ensino e aprendizagem indicam que as atividades de ensino devem ser planejadas de modo a aproveitar, complementar, desenvolver e

> transformar ideias, teorias e conhecimentos que os alunos, em muitas situações, trazem consigo (Trivelato e Silva, 2014, p. 7).

Quanto ao planejamento dessas práticas pedagógicas, os professores de Química têm levado em conta o tempo necessário para o aluno poder criar suas hipóteses, e notado que é durante esse momento que os alunos têm a possibilidade de testar seus conhecimentos, partindo então para uma condição de participação e aprendizado durante a aula.

Nesse sentido, uma prática pedagógicas que tem como finalidade apenas a repetição, memorização e reprodução, caminha contra a AC dos alunos, que muitas vezes não se sentem presente em uma prática pedagógica como essa, a Química durante muito tempo ficou presa a isso, como destacado por Silva (2011), que as práticas presas ao ensino tradicional contribuem para que os alunos se sintam desestimulados a aprender sobre Química, fazendo com que a matéria seja vista com pavor pelos alunos, então como professor de química se faz necessário promover práticas pedagógicas que façam os alunos avançarem.

O planejamento dessa prática deve ser trabalhado com o objetivo de atrair o aluno a participar, argumentar, produzir dados no processo de ensino e aprendizagem, sendo colocado frente a ele, e desse modo contribuir para a AC. É durante esse momento que os alunos vão adquirindo os conceitos científicos de Química por estarem sendo instigados a desenvolver suas ideias, pensar em hipóteses e depois o compartilhar das respostas encontradas, culminando para a formação científica individual e coletiva.

Aguiar, Cunha e Lorenzetti (2022), propõe que quando os alunos começam a dar significado ao que está sendo ensinado na escola, a perceber como os conhecimentos científicos estão ligados ao seu dia a dia, nesse momento que a AC começa a se manifestar e partir disso os alunos começam a utilizar os conhecimentos aprendidos e transformar seu ambiente social.

O professor, por meio de sua prática pedagógica pode encorajar os alunos a fazerem uso consciente do que está sendo aprendido, para isso é necessário que o professor conheça realidade dos seus alunos, para organizar sua prática pedagógica tendo como base a ética, o respeito e a solidariedade, ampliando a formação de saberes dos alunos, no sentido humano relacionando com os conhecimentos científicos para a construção de uma sociedade mais justa.

Nesse sentido, a prática pedagógica do professor tem influência em como esses alunos vão se utilizar desses conhecimentos científicos. Diante disso, uma prática pedagógica visando o desenvolvimento da AC, promove aos alunos caminhos para uma melhoria nas demandas e desafios que esses irão enfrentar no futuro.

Vale destacar que a produção científica PC 1, temos as redes sociais como espaço de discussão e divulgação científica, no contemporâneo, e que requer certo cuidado. Como destacado nesse trecho,

> [...] Outras discussões podem levar a avaliação de opiniões e comentários sobre o Solução Mineral Milagrosa (MMS) publicados em páginas da internet. Por exemplo, os comentários a seguir foram encontrados na plataforma Youtube, em fevereiro de 2019, sobre um dos vídeos de divulgação do MMS, [...] há comentários que expressam a desconfiança de algumas pessoas em relação à eficácia do produto, enquanto outras acreditam não ser de interesse da ciência a descoberta da cura para diversas doenças, por se tratar de uma forma de enriquecimento da indústria farmacêutica (p. 7).

E o Porquê disso? Justamente porque hoje, temos que ter responsabilidade do que é divulgado, entender o cuidado com a divulgação de *fake news*. Orientar os alunos a procurar em fontes confiáveis e se utilizar dos conhecimentos científicos produzidos de maneira responsável, evitando assim, julgamentos superficiais e comentários e opiniões lançadas na internet. A alfabetização científica, precisa observar a responsabilidade da prática pedagógica reflexiva na formação de alunos conscientes do espaço que habitam.

O mundo é atravessado pela ciência e tecnologia que vai sendo incorporado à vida das pessoas que de uma maneira consciente ou não para ser feito uso dela. Nesse processo, o papel da ciência e da tecnologia vai produzir conhecimentos que vão impactar diretamente no avanço da sociedade. Esse movimento tem aí a alfabetização científica colaborando nesse sentido,

> No ensino de Ciências, e mais precisamente no ensino de Química, acontece quando os educandos relacionam os conhecimentos teóricos estudados com suas vivências, dando significância ao que se estuda e, além disso, refletem sobre o que podem fazer com o conhecimento para transformar seu meio de vivência (Aguiar, Cunha e Lorenzetti, 2022, p. 3).

A partir das redes sociais o ensino de AC pode se tornar um ambiente de discussão rico, onde as questões de ciência e aqui em especial a Química pode ser trabalhada de forma mais dialogada. Para isso, os alunos que familiarizados com o digital quando instigados pode conduzir o diálogo mostrando a relação do conteúdo estudado com o

cotidiano do aluno, essa aproximação dos conhecimentos científicos com o dia a dia desperta no aluno a curiosidade, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa para o aluno, favorecendo uma aprendizagem mútua.

PC 2 - buscou-se trabalhar a AC dos alunos estimulando-os a pensarem como a ciência se relaciona com o ambiente e a sociedade, partindo da importância da preservação do patrimônio cultural e como os conceitos químicos estão ali presentes, assim contribuindo para a formação de cidadãos críticos e conscientes. Como é destacado nesse excerto da produção,

> - O impacto da metodologia e da atividade aqui propostas e aplicadas foi avaliado em relação à aprendizagem conceitual de química e ao reconhecimento, apropriação e noção de patrimônio e preservação. Destaca-se que, de modo a garantir o melhor desempenho possível dos alunos na atividade, esta somente foi realizada depois de os alunos já terem estudado conceitos básicos de oxirredução e eletroquímica (p. 461).

Com isso, concordando com a ideia de Chassot (2018, p. 84), que a alfabetização científica seria "o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem", então, a partir dos conhecimentos de química, observar como esse estão inseridos nos espaços sociais.

PC 3 - a AC foi trabalhada a partir de um problema real e local, onde permitiu ao aluno condições de compreender o problema de contaminação das águas dos rios, por meio de leituras e interpretações de dados coletados durante o estudo, facilitando a apropriação de conhecimentos químicos. Como é destacado nesse excerto da produção,

> - Neste projeto, a ideia foi mostrar como a química é relevante no desenvolvimento de procedimentos de monitoramento de metais pesados, como o Cromo, interligando os rios (contexto natural) e o laboratório (contexto de análise), produzindo alfabetização científica no estudante envolvido (p. 1672).

Concordando com Teixeira (2019), defende que o professor deve trabalhar sua prática de modo a fazer os olharem para um problema e pensar soluções viáveis, com isso fazendo uso consciente dos conhecimentos aprendidos, envolvendo o aluno em uma alfabetização científica.

PC 4 - AC foi trabalhada por meio de uma sequência didática que os levou a questionar e buscar informações em diferentes fontes, a refletir sobre o uso e impacto que os conhecimentos científicos têm no seu cotidiano, assim contribuindo para o

desenvolvimento de habilidades e competências científicas. Conforme os autores destacam que,

> [...] aplicou-se uma sequência de atividades divididas em três etapas: diagnóstico por meio de questionário físico, contextualização com atividade experimental e, por sequência, a socialização das práticas educativas e conhecimentos adquiridos por meio de uma feira de ciências (p. 9).

Na disciplina de química, o professor deve estar ciente das dificuldades que irá enfrentar ao ensinar essa matéria na educação básica, visto que muitas vezes o que é ensinado não é facilmente visualizado, para superar esses desafios o professor necessita de prática pedagógicas variadas, que consigam abordar o assunto de maneira que os alunos se sintam atraídos a aprender o conteúdo e a participar da aula (Heidrich, Almeida e Bedin, 2022). Com isso percebe-se que cada vez mais os professores de química estão buscando maneiras de diversificar suas aulas.

PC 5 - a AC foi trabalhada na visão freiriana, onde os alunos foram instigados a pensar na resolução de problemas do seu cotidiano de maneira científica, assim favorecendo a aquisição de conhecimentos científicos em especial de química. Segundo os autores,

> [...] é fundamental que as práticas sejam trabalhadas em conjunto com as aulas ministradas em sala de aula, e que não seja apenas para comprovar leis e teorias, ou para exemplificar aulas teóricas, mas que possam estimular os alunos a interpretar pesquisas, dados, informações, o que os leva a aprender e relacionar o conhecimento científico com aspectos do seu cotidiano, além de estimular o pensamento profundo, curioso e independente (p. 33).

Com esse pensamento, o professor de ciência deve fazer sua prática pedagógica de maneira que os alunos consigam associar os conteúdos que ali estão sendo ensinados com o seu dia a dia, deixando de lado essa cultura de memorização e repetição mecânica dos conteúdos é predominante, onde se tem a figura do professor, como o detentor de todo o conhecimento Freire (2000).

PC 6 - a AC foi trabalhada a partir de uma sequência didática que visava os desenvolvimentos dos conhecimentos de termoquímica e seus desdobramentos no dia a dia dos alunos, instigando-os a refletir e elaborar propostas de solução com base nos conceitos adquiridos, frente a problemas sociais e ambientais. Conforme,

> [...] A elaboração da sequência didática na perspectiva CTSA, nos moldes dos 3MP considerando os 3 eixos estruturantes da alfabetização científica, e sua

> aplicação em sala de aula oportunizou momentos de reflexões e discussões, entre os alunos e mediado pelo professor, a partir da observação das relações dinâmicas entre os elementos de CTSA (p. 18).

Fazendo assim com que os alunos aprendam a relacionar os conceitos estudados em sala de aula com a sua vivência fora dela, conforme defendido por Aguiar, Cunha e Lorenzetti (2022) que diz a AC, acontece quando os alunos conseguem relacionar os conhecimentos científicos com o seu cotidiano, dando significado ao que está sendo ensinado na escola, e a partir disso, os alunos começam a visualizar como a conhecimentos científicos transformam o meio social em que estão inseridos e como utilizar esses conhecimentos ao seu favor.

Diante do que foi apresentado aqui, tornar um aluno alfabetizado cientificamente é proporcionar através de sua prática pedagógica, e aqui em especial a química, maneiras que esse aluno possa adquirir domínio sobre os conceitos básicos da química, se baseando em evidências experimentais, de observação e investigação e assim saber distinguir lendas, mitos e principalmente notícias supersticiosas, todas essas características resultam na formação de cidadãos críticos e produtores de sua realidade.

Assim a AC desempenha sua finalidade como proposto por Fourez (2003), onde ele destaca o papel humano social e econômico que a AC desempenha quando oferece aos indivíduos a capacidade de participação tanto no mundo científico quanto no mundo da produção industrial que demanda conhecimentos científicos, e também a participação no meio social através de debates que pela falta de conhecimentos científicos seriam inviáveis, desse modo a capacidade de atuar em um mundo científico e utilizar os conhecimentos para interpretar os fenômenos sociais e naturais, abandonando a visão mística das coisas, pode ajudar a diminuir as desigualdades advindas pela falta de entendimento técnico-científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado apontou que os professores de Química trazem em suas práticas pedagógicas em alguns momentos a experimentação da abordagem da alfabetização científica. O planejamento como sendo um aliado para que essa condição de ensino aprendizagem ocorra em uma perspectiva processual da aprendizagem, pois considerar a construção do conhecimento deve ser a intencionalidade do professor.

ISSN: 2358-8829

Conforme visto nas produções aqui estudadas, as práticas pedagógicas dos professores de química buscam tornar o aluno sujeito de seus pensamentos e ações de forma responsável. Nas práticas pedagógicas dos professores Química é possível observar algumas estratégias utilizadas para o desenvolvimento da alfabetização científica: as hipóteses levantadas, registro do processo de descoberta, a socialização dos achados dos alunos, o confronto das ideias, estudos e pesquisa para conhecer o fenômeno estudado para aquisição dos conhecimentos científicos, foram alguns dos indícios encontrados, nos levando a pensar que estamos caminhando para uma educação escolar que tem a responsabilidade social da ciência no seu currículo de formação.

As práticas pedagógicas em sua maioria partiram de uma abordagem situação problema real, com o auxílio de experimento, trazendo o contexto desse aluno para a conversa, com forma de envolver a vivência desse aluno. Diante dos achados nas produções científicas fica claro a presença de elementos que demonstram uma prática pedagógica para a promoção da AC encontradas, remetendo ao tempo de planejamento adequado, para que o aluno consiga entender o processo científico.

A pesquisa também aponta algumas características de uma prática pedagógica que visa tornar o aluno cientificamente alfabetizado, que são elas: o emprego de uma metodologia que remete a entender o processo científico com tempo hábil para internalizar esse processo, partindo do levantamento dos dados a sua interpretação, e a importância de se fazer uma reflexão na utilização desses conhecimentos na sociedade. Portanto, as práticas pedagógicas para o ensino de Química como são discutidas nas produções científicas passam por um planejamento que visou atrair os alunos a participar, argumentar, produzir dados no processo de ensino e aprendizagem, e desse modo contribuir para a AC. Um adendo neste estudo, é que hoje temos as redes sociais, orientar os alunos a procurar em fontes confiáveis e se utilizar dos conhecimentos científicos produzidos de maneira responsável, evitando assim, julgamentos superficiais e comentários e opiniões lançadas na internet.

Com isso o objetivo de analisar as práticas pedagógicas dos professores de Química na perspectiva da Alfabetização científica foi alcançado, onde podemos dizer que aqui se encontra um trabalho para somar os estudos nessa área e nesse sentido recomendamos, uma das limitações do estudo foi a quantidade de trabalhos que atendesse os critérios de inclusão, em estudos futuros seja ampliado o lócus da pesquisa, para ser

considerado novas situações de práticas pedagógicas, dessa forma dar oportunidade de novas discussões sobre práticas pedagógicas no ensino de Química.

Palavras-chave: Planejamento; Intencionalidade Pedagógica; Conhecimento Científico; Responsabilidade da Ciência; Extensão Social.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar e dar forças durante toda a minha trajetória no curso, até então.

Agradeço a minha família, por permitir que eu conseguisse concluir cada etapa do curso.

Agradeço a cada membro do corpo docente do curso de Licenciatura em Química que participou da minha vivência acadêmica, especialmente a Profa. Ma. Teresinha Vilani Vasconcelos de Lima por dispor do seu tempo a me orientar, pela paciência, confiança e pelo conhecimento compartilhado e acompanhamento durante a construção desse trabalho, que fez total diferença no resultado final.

Agradeço aos meus colegas de turma que contribuíram durante essa caminhada acadêmica, para que essa experiência se tornasse mais leve e prazerosa, aos meus professores de química que sempre fizeram o possível para que tivéssemos o melhor aprendizado.

Agradeço a Instituição de Ensino Superior Instituto Federal do Piauí - *Campus* Teresina Central, e a todos os profissionais que se dedicam a garantir um ensino de qualidade.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. F. S.; CUNHA, J. M da; LORENZETTI, L. Ensino de Química na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. **Educação Química en Punto de Vista**, v. 6, 2022. Disponível em: Ensino de Química na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica | Educação Química en Punto de Vista. Acesso em: 15 de novembro de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARBO, L. et al. Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de química como ferramenta auxiliar no ensino de ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 53-69, 2019. Disponível em: 1165-libre.pdf. Acesso em: 15 de novembro de 2023.

CARVALHO, G. S. de. Literacia científica: conceitos e dimensões. 2009. Disponível em: Universidade do Minho: Literacia científica : conceitos e dimensões. Acesso em: 15 de novembro de 2023.

CATARINO, G. F. de C..; REIS, J. C. de O. A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre a natureza da ciência e interdisciplinaridade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, 2021.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: Questões e Desafios Para a Educação. Editora **UNIJUÍ**, 8ª Ed. v. 1 2018.

CIPRIANI, A.; SILVA, A. R da. A utilização da bioquímica dos alimentos no contexto escolar: uma estratégia para o aprendizado de química orgânica no ensino médio. **Revista Prática Docente**, *[S. l.]*, v. 7, n. 1, p. e021, 2022.

FRANCO, M. A. R. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **Educação e Pesquisa**, v. 41, p. 601-614, 2015.

FRANCO, M. A. do R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 97, n. 247, p. 534-551, 2016.

FREIRE, P. Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências?. **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. - São Paulo: Atlas, 2019.

HEIDRICH, R. A.; ALMEIDA, C. M. M. de.; BEDIN, E. Observações e práticas pedagógicas de Química baseadas nas tecnologias digitais no Ensino Médio. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista–ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 167-185, 2022.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 1992.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; SILVA, L. A. R. DA .. Solução Mineral Milagrosa: um Tema para o Ensino de Química na Perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, p. e20005, 2020.
MORETTI, A. A. da S.; ROCHA, Z. de F. D. C.; SILVA, C. A. da. Evidências da alfabetização científica em grafias de ilustrações na perspectiva CTSA no Ensino de Química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, *[S. l.]*, v. 12, n. 1, p. 1–20, 2021.

MUELLER, E. R.; OLIVEIRA, K. de; SANTOS, W. B dos. Monitoramento do metal cromo total na bacia dos rios garças e araguaia na área urbana de BARRA DO GARÇAS/MT: a importância do contexto no processo de alfabetização científica. **Revista Prática Docente**, *[S. l.]*, v. 5, n. 3, p. 1666–1682, 2020.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. Como a alfabetização em seu sentido fundamental é fundamental para a alfabetização científica. **Educação científica** , v. 87, n. 2, pág. 224-240, 2003.

PUGLIERI, T. S. et al.. Ensino em ciências e educação para o patrimônio: uma fusão metodológica para o ensino de Química, a preservação patrimonial e a alfabetização científica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 2, p. 449–466, abr. 2019.
RICHARDSON, R. J. et al. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. - 14. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre essas ideias no Ensino de Ciências. Revista **Ensaio**. Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 49-67, novembro, 2015.

SHAMOS, M. H. O mito da alfabetização científica. Novo Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SILVA, A. L. S da; RÉGIO, J. C. S. Atividade experimental problematizada e alfabetização científica: uma associação estratégica ao ensino de química da educação básica. **DI@LOGUS**, *[S. l.]*, v. 11, n. 3, p. 17–35, 2023.

SILVA, G. de M. F.; GOMES, E. B. Cultura pop e práticas pedagógicas: uma reflexão para a educação básica. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 7, n. 1, p. 01-14, 2023.

SILVA, A. M da. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Rev. Quim. Ind**, v. 711, n. 7, 2011.

SOUZA, C. R de.; SILVA, A. C da. Prática pedagógica lúdica no Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 1, p. 131-144, 2022.

ISSN: 2358-8829

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, p. 795-809, 2013.

TEIXEIRA, O. P. B. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 851-854, 2019.

TRIVELATO, S. F.; SILVA. R. L. F. Ensino de Ciências. São Paulo: Cengage Learning, Coleção Ideias em Ação. Coordenadora Ana Maria Pessoa de Carvalho, 2014.