



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

RUTE PINTO ALVES

DIFICULDADES NO ENSINO APRENDIZAGEM
DE QUÍMICA APONTADAS PELA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

ARAGUAÍNA - TO

2024

RUTE PINTO ALVES

**DIFICULDADES NO ENSINO APRENDIZAGEM
DE QUÍMICA APONTADAS PELA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Norte do Tocantins como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador (a): Jane Darley Alves dos Santos.

ARAGUAÍNA - TO

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- P659d Pinto Alves, Rute.
Dificuldades no ensino aprendizagem de Química apontado pela Revista Química Nova na Escola. / Rute Pinto Alves. – Araguaína, TO, 2024.
33 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Química, 2024.
Orientador: Jane Darley Alves dos Santos

1. Dificuldades no Ensino Aprendizagem de Química apontado pela Revista Química Nova na Escola. 2. 0. 3. 0. 4. 0. 1. Título

CDD 540

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.


Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

RUTE PINTO ALVES


**DIFICULDADES NO ENSINO-APRENDIZAGEM
DE QUÍMICA APONTADAS PELA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**

Aprovado em: 28/06/2024.


Esta monografia foi julgada adequada para a obtenção do título de Licenciado em Química, sendo aprovada em sua forma final pela banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **JANE DARLEY ALVES DOS SANTOS**
Data: 30/06/2024 11:23:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dra. Jane Darley Alves dos Santos (UFNT - Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 **JOSEILSON ALVES DE PAIVA**
Data: 01/07/2024 15:12:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Joseilson Alves de Paiva (UFNT – Professor avaliador)

Documento assinado digitalmente
 **GILBERTO CONCEIÇÃO AMORIM**
Data: 02/07/2024 14:04:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Ms. Gilberto Conceição Amorim (UFNT -Professor avaliador)

Araguaína – TO, 28 de junho de 2024

DEDICATÓRIA

A minha família, aos meus pais, in memoria Rosa e Roberto, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e me incentivando em todas as etapas da minha vida acadêmica. Sem o amor e o apoio incondicional de vocês, não estaria aqui concluindo este trabalho.

A minha orientadora, pelo seu comprometimento, dedicação e paciência ao me guiar ao longo deste processo. Sou grata por todo o conhecimento compartilhado e por ter me ajudado a transformar ideias em palavras e palavras em resultados concretos. Aos meus amigos e colegas de curso, pela troca de ideias, debates e noites de estudo compartilhadas. Foram vocês que me motivaram a persistir e buscar sempre o melhor.

A todos os professores e profissionais que contribuíram para a minha formação, ministrando aulas, compartilhando experiências e conhecimentos. O aprendizado adquirido durante esses anos será levado comigo para toda a vida.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à instituição de ensino à Universidade Federal do Norte do Tocantins UFNT, pela oportunidade de concluir meu curso e realizar este trabalho de conclusão de curso TCC. Por fim, dedico este trabalho a todos aqueles que acreditaram em mim, que me encorajaram e me incentivaram mesmo nos momentos de dificuldade. Vocês são a minha força e inspiração.

AGRADECIMENTOS

Rute pinto Alves

Agradeço a Deus, em primeiro lugar pela força e pela coragem que cada dia me proporcionou e por estar sempre presente em minha vida. Minha profunda gratidão a Deus, que me sustentou com a sua forte mão em todos os momentos.

E em especial meu esposo Zoroastro, e aos meus filhos Tarles e Theylonara, aos meus pais in memoria Rosa e Roberto, ao meu irmão Roberval e minha cunhada Marta ao meu genro Marcio Coutinho, pelo o apoio e compreensão, e a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso TCC.

A minha orientadora/professora Dra. Jane Darley Alves dos Santos, pelo seu comprometimento, dedicação e paciência ao me guiar ao longo deste processo. Sou grato (a)

Suas orientações e conselhos foram valiosos ao longo do processo. As sugestões e críticas construtivas foram fundamentais para o aprimoramento deste trabalho.

Também quero agradecer à minha família e amigos, que me apoiaram incondicionalmente durante toda a jornada acadêmica. Mais uma vez, expresso minha profunda gratidão a todos.

RESUMO

São muitas as variáveis que vão resultar nas dificuldades de aprendizagem por parte dos estudantes. E para se chegar a uma solução do problema, é preciso dar ênfase a pesquisas nesse campo e entender os diversos fatores que rodeiam essa complexa problemática. Sabe-se que, as dificuldades no ensino e aprendizagem de química no ensino médio, na maioria das vezes, está relacionada à forma como a disciplina é ensinada e aprendida nessa etapa da educação básica. Dessa forma o objetivo da pesquisa bibliográfica é entender e problematizar as principais dificuldades no ensino aprendizagem de química apontadas pela revista Química Nova na Escola, em um recorte temporal dos últimos 10 anos no período entre (2013-2023). A pesquisa tem caráter qualitativo, pois busca compreender o processo sem necessariamente quantificá-lo, apresentando-se também como uma monografia, e como fundamentação, teórica analisou-se, material já elaborado constituído por artigos científicos. Como instrumentos realizou-se uma pesquisa bibliográfica na seção de bancos de dados da revista química nova na escola. Constatou-se que, algumas das principais dificuldades encontrado no ensino dessa disciplina são à abstração dos conceitos como de difícil compreensão para os alunos, a linguagem técnica, percepção negativa da disciplina, a falta de tempo disponível e a falta de recursos materiais. Além disso, muitos dos conceitos estudados não são facilmente observáveis no dia a dia, o que pode dificultar ainda mais o processo de aprendizagem. Dessa forma a metodologia tradicional de ensino com apenas a transmissão direta dos conteúdos e fórmulas, memorização de símbolos, a falta de conexão com a realidade do aluno, provocam um imenso desinteresse pelo componente curricular por parte dos alunos. Com base nos resultados encontrados, foram propostos um conjunto de recomendações para melhoria do ensino de química no ensino médio entre elas, destacam-se a necessidade de revisão dos currículos, com uma abordagem mais contextualizada e interdisciplinar dos conteúdos, o estímulo ao uso de recursos didáticos modernos, como experimentos vídeos educativos, e a oferta de curso de formação continuada específica para os professores de química.

Palavras-chave: Química, Ensino Médio, Dificuldades.

ABSTRACT

There are many variables that will result in learning difficulties for students. of reach solution of the problem, is necessary of emphasize research on field and understand the various factors that surround this complex problem. is known the difficulties in teaching and learning chemistry in high school are, cases, related to the way the subject is taught and learned at this stage of basic education. Thus, the objective of bibliographical research is to understand and problematize the main difficulties in teaching and learning chemistry highlighted by the magazine *Química Nova na Escola*, in a time frame of the last 10 years in the period between (2013-2023). The research has a qualitative character, as it seeks to understand the process without necessarily quantifying it, also presenting itself as a monograph, and as a theoretical basis, material already prepared consisting of scientific articles was analyzed. As instruments, bibliographical research was carried out in the database section of the new chemistry magazine at school. It was found that some of the main difficulties encountered in teaching this subject are the abstraction of concepts as difficult to understand for students, technical language, negative perception of the subject, lack of available time and lack of material resources. Furthermore, many of the concepts studied are not easily observable in everyday life, which can make the learning process even more difficult. In this way, the traditional teaching methodology with only the direct transmission of content and formulas, memorization of symbols, the lack of connection with the student's reality, causes an immense lack of interest in the curricular component on the part of students. Based on the results found, a set of recommendations were proposed to improve chemistry teaching in high school, including the need to review curricula, with a more contextualized and interdisciplinary approach to content, encouraging the use of resources modern teaching aids, such as educational video experiments, and the provision of specific continuing education courses for chemistry teachers.

Keywords: Chemistry, High School, Difficulties.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 Justificativa Pessoal	9
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 As principais dificuldades no ensino e aprendizagem nas Ciências da Natureza	12
4. METODOLOGIA	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
7. REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que as dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino médio em compreender as ciências da natureza, dentre elas a química, são muitas. A química é um componente curricular obrigatório da educação básica. “No Brasil, essa ciência foi inserida como disciplina regular a partir de 1931” (LIMA, 2013). Geralmente apresenta baixos índices de aprendizagens reveladas por avaliações internas e avaliações externas no processo de ensino aprendizagem.

Grande parte dos alunos, por apresentarem muitas dificuldades rejeitam as ciências da natureza, com destaque para a disciplina de Química. Por isso, uma das discussões que perpassam o ensino de Química são novas propostas metodológicas mais dinâmicas e mais participativas para despertar o interesse dos alunos (POZO, 1998)

Surge, assim a necessidade de correlacionar o que se aprende dos conteúdos em sala de aula com a rotina dos alunos, com isso eles poderão associar o ensino que o professor ministrou com o seu dia a dia, criando a oportunidade de os mesmos indagarem, pensarem e até mesmo aprenderem a necessidade de analisar a química.

Contudo se faz necessário expor os principais aspectos que dificultam a aprendizagem da química, descrever os recursos didáticos utilizados na aprendizagem da química, enunciar as metodologias para o ensino de química e discorrer sobre as dificuldades de compreensão da química e as contribuições das estratégias corretas para o ensino da mesma (POZO e CRESPO, 2009).

1.1 Justificativa

O presente trabalho é relevante para entender as dificuldades de ensino e aprendizagem de química vivido ao longo da minha trajetória do ensino médio, na escola Estadual São José localizada no município de Piraquê – TO, no norte do Estado, no ano de 2008, na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA), em uma turma heterogênea com 25 alunos, era desafiador, depois de um dia de muitos trabalhos na agricultura deslocamento de 8 km em um ônibus escolar superlotado e 3 km de bicicleta em estrada de chão em horário das 11h – 12h da noite de volta para casa, e assim era todos os dias, que sem dúvidas essas dificuldades sociais também contribuíram e foram, a causas de muitas dificuldades no aprendizagem, principalmente na aula de química por ser um conteúdo de grande complexidade.

Além disso o professor que ministrava a disciplina não era da área fazendo com que consequentemente, essas dificuldades se tornassem maior ainda. E ao longo do curso de licenciatura em química da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), campus Universitário de Araguaína, durante o 9º Período, na disciplina do estágio supervisionado III, do ano de 2022,

Sendo que durante o estágio essas dificuldades foram observadas em grande proporção em alunos desatentos dispersos cansados e famintos, pois muito deles, vem da zona Rural, fazenda e assentamentos, saem muito cedo de suas casas pois estudam no turno matutino e vespertino nas turmas do 1º 2º e 3º ano do ensino médio, alunos que estudam no turno vespertino fazem refeição as 10h da manhã nas suas casas tornando a outra alimentação possivelmente com a merenda escolar as 14h:40min, sendo esta, uma das principais alimentação da tarde. De acordo com Abreu (1995), a fome e consequentemente a desnutrição pode trazer como consequência o fracasso escolar.

Nessa trajetória se percebe que, aluno mau alimentado é alunos com baixo rendimento de aprendizado. Nesse pressuposto essas são uma das grandes dificuldades enfrentadas por muitos alunos que tende a se deslocar a uma distância de aproximadamente 40-50 km, de estrada de chão em situação crítica tornando, portanto, um desafio a busca de seus sonhos. Sendo que, sem estudo, dificilmente há uma possibilidade de conquistar seus objetivos. No decorrer das aulas, percebi também que, existia fatores sociais muito diferentes entre eles, pois, se podia perceber no comportamento e interatividade demonstrando comportamento tanto quanto, agitados, desligados inquietos, cansados e sonolentos. Ao identificar as diferenças de fatores sociais entre eles. Segundo Leite (2012) aponta as circunstâncias sociais, econômicas e culturais a dimensão sociocultural da aprendizagem, as quais o indivíduo está submetido e que podem limitar ou reduzir seu potencial de aprendizagem.

Nesse sentido o professor deve se preocupar com ambiente escolar sala de aula relação professor/aluno e durante a ministração o processo avaliativo a aplicação de uma didática mais tradicional, somente com ensino de conceitos e aplicação de exercícios de fixação, dificultava ainda mais o conhecimento com o conhecimento pré-existente. Segundo Pozo e Crespo (2009, p.24), a escola não pode mais proporcionar toda a informação relevante, porque esta é muito mais móvel e flexível do que a própria escola; o que ela pode fazer é formar os alunos para que possam ter acesso a ela e dar-lhe sentido, proporcionando capacidades de aprendizagem que permitam uma assimilação crítica da informação.

Portanto fatores sociais e econômico, dependendo do contexto social do aluno, isso inclui o meio o qual a criança e adolescente vive, valorizar no processo de ensino e

aprendizagem dentro da realidade do cotidiano dele influencia negativamente ou positivamente no ensino e aprendizagem, o ensino precisa deixar de ser mecânico, para evitar que os alunos fiquem desinteressados, não deixar as aulas cansativas sem participações e interações dos mesmos. Nesse sentido Freire (1997, p. 79) concorda que “o professor deve ensinar, mas é preciso saber que ensinar não é transmitir conhecimento.” É preciso que o professor saiba relacionar os conteúdos escolares com o contexto sócio cultural do aluno.

Atualmente muitos pesquisadores realizaram revisões bibliográficas sobre as dificuldades do ensino de química no ensino médio, portanto a comparação entre a produção científica foi baseado na necessidade de compreender como as pesquisas tem evoluído em sua particularidade no ensino e aprendizagem da ciência da natureza em química. Dessa forma, Demo (2011), compreende a pesquisa como método formativo entre formação e pesquisa.

Portanto para essa pesquisa escolhi o tema as dificuldades do ensino de química no ensino médio, pois acredito que este assunto possui várias possibilidades de explorar a química e sua aproximação com o conhecimento do cotidiano. Geralmente a química é tratada de forma teórica e isolada, o que dificulta a compreensão de sua estrutura e composição. No aspecto de conteúdos curriculares, considero importante por possibilitar chegar a resultados incríveis e quero que os meus futuros alunos percebam isso também.

Diante desses fatos, a motivação principal dessa pesquisa bibliográfica é investigar na literatura as dificuldades no ensino e aprendizagem de química no ensino médio, na publicação da revista química nova na escola QNEsc.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Entender e problematizar as principais dificuldades no ensino aprendizagem de química apontadas pela revista Química Nova na Escola nos anos de (2013-2023).

2.2 Objetivos Específicos

- ⌚ Compreender os principais pontos que dificultam a aprendizagem da química;
- ⌚ Apresentar os recursos didáticos utilizados na aprendizagem do ensino de química;
- ⌚ Abordar de maneira nítida e objetiva as metodologias para o ensino de química.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 As principais dificuldades no ensino e aprendizagem nas Ciências da Natureza química

As dificuldades que os alunos enfrentam nas aulas da disciplina de Química do ensino médio estão ligadas a vários fatores e motivos, tais como: a cultura dos estudantes, falta de interesse, implicações sociais, emocionais e econômicas. Essas dificuldades podem estar ligadas a fatores relacionados a formação e as condições de trabalho do professor: falta de tempo e de materiais adequados para o preparo das aulas, formação que não contribui para a problematização das dificuldades que os professores vivenciam nas salas de aula, além de baixos salários que desestimulam os professores a continuarem na profissão. (Cardoso e Colinvaux, 2000; Silva e Silva, 2008; Santos et al., 2013; Pessoa e Alves, 2015).

Segundo a pesquisa Nacional por amostra de domicílio Pnad 2024, que teve como finalidade apresentar dados e informações básicas para estudo e desenvolvimento socioeconômico do país, nove milhões de jovens entre 14-29 anos que estão fora da escola no Brasil. O principal motivo para o abandono da escola segundo a pesquisa se refere a necessidade que esses jovens têm de trabalhar para aumentar a renda familiar, levando a evasão de 53,4% de homens, seguindo 25,5% de mulheres. Outro motivo muito citado é a falta de interesse pelos estudos, entre os homens a taxa é de 25,5%. E entre as mulheres a taxa é de 20,7%. As mulheres ainda relatam ter impedimento de estudar por motivo de gravidez, a taxa chega a 23,1%. Outros motivos como falta de escolas na localidade de residência, também foi relatado como motivo de evasão, mas em porcentagens pequenas (PNAD, 2023).

O problema da evasão ou do abandono escolar de jovens é considerado hoje um problema social que vem crescendo muito ao longo dos últimos anos. Proporcionando grandes desafios para as escolas na sua totalidade, mas também comprometendo o desenvolvimento da educação básica do nosso país. Os dados revelam que, embora tenhamos universalizado o acesso ao Ensino Fundamental e ampliado o ingresso no Ensino Médio, não conseguimos assegurar ainda que nossos jovens permaneçam na escola e concluam a Educação Básica.

Os jovens que evadem a escola, em sua maioria, por razões econômicas ou familiares. Esta pesquisa vai se deter ao dado que revela a falta de interesse, como motivo do abandono. Dificuldade de aprendizado, repetências, podem ser a causa destas evasões. Neste sentido,

tornar a escola mais interessante e atrativa aos alunos é um passo fundamental para que o estudante se mantenha no ambiente escolar. Por isso pesando no ensino de Química a discussão das dificuldades de aprendizagem é fundamental para entender o problema e encontrar algumas soluções que possam motivar os estudantes para continuarem os estudos.

A química, em sua concepção como disciplina, é um dos componentes curriculares que faz parte do Ensino Médio, apesar de já serem introduzidas diversas discussões químicas desde o Ensino Fundamental. Ela tem um grande grau de importância para o aluno, pois, o conhecimento na área da química procura proporcionar aos estudantes a percepção das mudanças químicas que ocorrem no meio físico, e as relações sociais que advêm destas mudanças.

Dentre as disciplinas ministradas no Ensino Médio, a química é citada pelos alunos como uma das mais difíceis e complicadas de estudar, um dos motivos que a torna complicada é por ser abstrata e complexa. Eles alegam a necessidade de memorizar fórmulas, propriedades e equações químicas.

Pesquisas como de Santos e Schnetzler (2010) mostram que o ensino da química ainda se faz baseado em torno de atividades que buscam a memorização de informações relacionadas a ela, fazendo com que o aprendizado seja muito limitado, contribuindo assim para a desmotivação do aluno com a disciplina. Muitas dessas limitações relacionam-se ao fato das dificuldades de abstração de conceitos. Somando-se ao fato de que muitas vezes a linguagem química é trabalhada de forma superficial no percurso escolar, em uma prática de simplesmente decorar o símbolo, mas não de significá-lo junto ao estudante.

Contudo, esse é um reflexo da educação pública, com as escolas precarizadas, ter laboratórios de Ciências da natureza, e carregam métodos do ensino tradicionalista, e uma grade com muito conteúdo a serem aplicados durante o ano, sendo que, a ferramenta mais utilizada é o livro didático como principal fonte de ensino, e a memorização como recurso pedagógico exigido dos estudantes do ensino médio.

Em muitos casos, é possível observar que não só os alunos, mas também os professores não entendem o verdadeiro sentido para se estudar e ensinar química e, na maioria deles, uma proposta metodológica descontextualizada e aquém do esperado pelas propostas curriculares nacionais. Ao contrário desse pensamento, a química é uma disciplina muito importante a ser estudada, pois a mesma apresenta uma grande gama de conhecimentos que poderão contribuir para a compreensão de vastos fenômenos que ocorrem no cotidiano, além de contribuir no desenvolvimento do senso crítico do aluno, no que diz respeito às questões que envolvem a ciência e os fenômenos químicos (MARCONDES, 2008).

Maldaner (2006) aponta ainda que um dos problemas da falta de interesse da disciplina pode ser explicado, entre diversos fatores, pela questão do não entendimento ou não compreensão dos conceitos aplicados em sala. Acrescido a isso, é de conhecimento que as escolas públicas do país, muitas vezes, não fazem uso de recursos didáticos externos à sala de aula, tais como as multimídias, jogos didáticos, documentários, filmes, gincanas, por exemplo, quando se trata da disciplina de química, se limitando ao uso do livro didático e quadro. Esses recursos externos poderiam auxiliar nas aulas para que o aluno fosse capaz de obter uma melhor assimilação do conteúdo. Ao optar por esses meios alternativos, poderiam ser preenchidas lacunas deixadas durante o processo de ensino e aprendizagem.

A experimentação no ensino de química é uma possibilidade de ensino e de aprendizagem, o que de acordo com Giordan (1999), utilizar a experimentação como parte do processo de investigação é uma necessidade, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve acontecer preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas. Para Höttecke (2000), a utilização de experimentos históricos traz a possibilidade de entender a Ciência como um trabalho prático que se desenvolve no laboratório, permitindo que os alunos tenham uma ideia mais significativa da importância da experimentação para a história.

Vale destacar, que a atividade experimental é importante pois facilita a compreensão e aprendizagem dos alunos, uma vez que, o material disponível utilizado possibilita questionamentos e reflexões sobre o conteúdo estudado, sendo que, os resultados inesperados impactantes geram debates com abordagens de diversos temas. Em contrapartida, estudos demonstram que quando o ensino de Química concede ao aluno a possibilidade de ser protagonista na construção de seu conhecimento ou permite que ele associe os principais conceitos e teorias químicas ao seu ambiente social, aumentando interesse do discente pela disciplina Química (CUNHA, 2012; SANTANA; REZENDE, 2008).

O objetivo de levar os alunos ao conhecimento sobre o conteúdo que foi ministrado, exige disponibilidade de materiais didáticos, e laboratórios, ou seja, de condições e materiais necessária para motivação dos estudantes a aprendizagem, sendo assim, dada a importância e relevância as atividades lúdicas pode ser um eficiente aliado do educador, portanto, dinamizar as aulas possibilita aos alunos encontrar às melhores respostas.

A ludicidade no ensino é de grande importância na compreensão do que está sendo proposto pela as atividades dispostas, essa forma de trabalhar no ato da docência possibilita potencializar quanto no desenvolvimento de estratégias e recursos didáticos que aprimore o ensino tendo por intuito a aprendizagem significativa. Segundo (CUNHA, 2012, p. 95). Os

jogos já fazem parte do contexto atual da educação e não tira a responsabilidade do educador em compartilhar o conhecimento científico.

Os jogos didáticos vêm sendo apontado por muitos autores como recurso para o ensino aprendizagem de Química. Segundo (Kishimoto, 2011, p. 67), A utilização de jogos como atividades de aprendizagem iniciou-se com os filósofos Platão e Aristóteles, que descreviam o “aprender brincando” sempre havendo relatos de sua utilização como recurso pedagógico na aprendizagem de situações práticas do cotidiano.

Uma vez realizadas as estratégias pedagógicas inovadoras, em relação as dificuldades do ensino e aprendizagens de química no ensino médio, é esperado ao final da aula, que os estudantes estejam compreendendo a relação entre os aspectos relacionados ao seu dia a dia e o ensino de Química. Apesar da falta de espaços, ou seja, laboratórios, espera-se que as metodologias diferenciadas dentro do universo dos jovens assumam sua grande importância, pois representa uma metodologia mais coerente que possibilita aos estudantes estabelecerem a relação da química com a sociedade. Segundo Evangelista (2007), um dos objetivos da disciplina de Química é fazer com que o jovem reconheça o valor da ciência na busca do conhecimento da realidade, e se utilize dela no seu cotidiano.

4. METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Nesta pesquisa utilizou-se como base de dados para a revista Química Nova na Escola. Segundo (GIL, 2002, p. 3) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas.

Assim, ao realizar a pesquisa bibliográfica, o pesquisador tem a oportunidade de identificar lacunas na literatura existente sobre o tema. Essas lacunas podem se referir a aspectos pouco explorados, questões não respondidas ou abordagens ainda não testadas. Essa identificação é fundamental, pois permite ao pesquisador direcionar sua pesquisa de forma a preencher essas lacunas, contribuindo para o avanço do conhecimento na área. Nesta pesquisa buscou-se refletir sobre às dificuldades enfrentadas pelos estudantes durante o ensino médio na disciplina de Química.

As etapas desta pesquisa bibliográfica foram:

1) Definição do tema da pesquisa: o principal assunto tratado na pesquisa são as dificuldades dos estudantes do ensino médio na disciplina de Química, de acordo com a revista Química Nova na Escola;

2) Definição das fontes bibliográficas: artigos (descritos na tabela 1) da revista Química Nova na Escola do ano de 2013 a 2023, cujo site de busca foi <http://qnesc.sbq.org.br/>;

3) Definição dos descritores e filtros de pesquisa: Os descritores são utilizados em conjunto ou separadamente, servem para direcionar e refinar os resultados da pesquisa, tornando-a mais precisa e relevante, portanto, para a busca dos artigos científicos foram usados os descritores relacionados a temática das dificuldades no ensino/aprendizagem de química; dificuldades ensino médio; disciplina química;

Os termos de buscas utilizados como descritores e filtros para seleção dos trabalhos acadêmicos publicados na revista química nova na escola, foram baseados em diversos critérios, como: data da publicação, tipo de conteúdo a temática problema artigo científico idioma português e fonte de informação como base de dados da revista química nova na escola.

Relacionado a temática dificuldades no ensino aprendizagem de química apontado pela revista química nova na escola, para realização da pesquisa bibliográfica utilizou-se o método de revisão literária em artigos científicos com filtragem na base de dados do próprio periódico, e como critério foi analisado um corte temporal entre 2013-2023, que discorreu acerca da temática dificuldades no ensino aprendizagem de química apontado pela revista química nova na escola. Portanto para a busca dos artigos científicos foram usados os descritores relacionado a temática das dificuldades no ensino aprendizagem. Química, ensino médio, dificuldades.

4) Leitura flutuantes: nos títulos, resumos, palavras-chave e conclusão;

5) Definição dos critérios de inclusão e exclusão: o critério de inclusão e exclusão estão ligados diretamente aos objetivos, e como critérios de inclusão foram artigos publicados nos últimos 10 anos da revista química nova na escola de 2013-2023, com abordagem da temática dificuldades no ensino aprendizagem de química apontado pela revista química nova na escola

E como critério de exclusão estão os trabalhos que não contempla na integra os critérios de inclusão, ou seja, mesmo estando dentro do recorte temporal, com relatos de dificuldades no ensino e aprendizagem de química, são 15 os trabalhos que não condizem

com os critérios, sendo separado por não estar dentro dos requisitos propostos, não condizente com o tema, por ser direcionados ao ensino superior, porém condizente com a temática das dificuldades no ensino aprendizagem de química apontado pela revista química nova na escola.

Na elaboração desta pesquisa foram analisados 32 trabalhos que tratavam da temática. Desse total 17 artigos atendem aos requisitos da pesquisa.

Sendo separado por não estar dentro dos requisitos propostos, não condizente com o tema, por ser direcionados ao ensino superior, mas condizentes com a temática das dificuldades adequando título palavras-chave, ano de publicação sendo que os 17 trabalhos relacionado com afimco a temática dificuldades no ensino/aprendizagem de química; como mostra no quadro 1, a seguir os títulos dos trabalhos ano de publicação e palavra-chave.

6) Categorização dos dados e análise qualitativos:

Quadro 1 – artigos relacionados na pesquisa bibliográfica na temática dificuldades no ensino aprendizagem de química apontado pela revista química nova na escola.

Artigo	Título	Ano	Palavra-chave
1	A vivência formativa de uma estudante do ensino médio no ambiente universitário: olhares para a química e a pesquisa científica	2017	Educação científica, físico-química, teoria-prática, termodinâmica
2	Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da tabela periódica.	2018	Tabela Periódica; estratégias de ensino; ensino/aprendizagem
3	Teorias de aprendizagem no ensino de química: uma revisão de literatura a partir de artigos da revista química nova na escola (QNEsc)	2015	Teorias de aprendizagem, QNESC, ensino de Química.
4	Corrosão no ensino de química: uma análise dos artigos publicados em química nova na escola	2022	Corrosão, experimentação, levantamento bibliográfico
5	A educação de jovens e adultos e a disciplina de química na visão dos envolvidos.	2020	Ensino de química, EJA, perfil dos alunos da EJA
6	Poemas no ensino de química: traçando rumos para um ensino associativo entre ciência e arte	2015	Linguagem, formação de

			professores, PIBID
7	O arco de maguerez como oportunidade para a aprendizagem problematizadora e ativa no ensino de química	2022	Metodologias Ativas. Estratégias de Ensino. Formação Profissional. Educação em Saúde
8	O método de estudo de caso como alternativa para o ensino de química: um olhar para o ensino médio noturno	2022	Estudo de caso, ensino médio noturno, ensino e aprendizagem
9	Sequência de ensino investigativa para o ensino do conceito de quantidade de substância (mol)	2019	Quantidade de substância, mol, estratégia metacognitiva
10	O laboratório de ciências e a realidade dos docentes das escolas estaduais de são Carlos-SP	2021	Laboratório de ciências, aulas práticas, dificuldades dos professores
11	Aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases em um estudo sobre a linguagem	2015	Escrita, ácidos e bases, linguagem
12	Míneropólio: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do brasil no ensino médio.	2018	Jogo didático, abordagem CTS, ensino de química
13	Células eletroquímicas, cotidiano e concepções dos educandos	2020	Eletroquímica, experimentação, eletrodeposição
14	Análise de instrumentos de avaliação como recurso formativo	2021	Dificuldades cognitivas, tipologia de tarefas, avaliação escrita
15	Discutindo o contexto das definições de ácido e base	2021	Educação em Química, Processo ensino e aprendizagem, Definições de ácido e base
16	Aprendizagem ativo-colaborativo-interativa: inter-relações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica	2016	Eletroquímica, experimentação, pilhas caseiras
	A educação inclusiva na formação de professores e		Educação inclusiva,

17	no ensino de química: a deficiência visual em debate	2014	formação de professores, ensino de química
----	--	------	--

Fonte: Própria autora.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A leitura flutuante dos textos nos título, resumos, palavra-chave e conclusão dos 17, trabalhos selecionados que trata a temática no contexto do ensino dificuldades no ensino/aprendizagem de química; dificuldades ensino médio; disciplina química; tendo como base de dado utilizou-se a revista química nova na escola.

Portanto, essa pesquisa bibliográfica permitiu-nos fazer algumas discussões da referida temática de tal nível de ensino como segue os autores. Portanto, observa-se, que, mesmo após criticar um modelo de ensino de química tradicional que é utilizado nas escolas públicas e até mesmo nas escolas privadas os autores apontam diversos problemas no ensino e aprendizagens das ciências da natureza, mas também sugere propostas e sugestões que podem ser trabalhadas no ensino (Carvalho (2019).

O artigo 1 trata-se de um projeto científico pedagógico do ponto de vista formal, de caráter qualitativo, focado na vivência formativa de uma estudante no ensino médio, buscando compreender e descrever a vivência formativa da estudante no campo da química e da pesquisa científica, trata-se de uma execução de um projeto científico-pedagógico universitário, o estudo tem como objetivo investigar a vivência de uma estudante, suas percepções, dificuldades e aprendizados ao longo de sua formação, nesse trabalho é apresentado a maior dificuldades por parte da aluna na compreensão dos princípios básicos da Físico-Química e demais assuntos correlacionados ao comportamento da matéria frente às transformações físicas e químicas (Rossi et al., 2008, p. 55).

A pesquisa foi realizada por meio de entrevista observação participativa, coleta de dados, a partir da análise dos dados o artigo revelou que a vivencia da estudante foi marcada por desafios e superação além de uma grande paixão pela química e pelo o trabalho científico. Por fim o artigo conclui que os resultados obtidos podem contribuir para a reflexão sobre o ensino de química e a formação de futuros profissionais da área. Em relação ao artigo 2 o autor discorre as dificuldades enfrentadas no ensino dos temas tabela periódica e periodicidade, sendo que no resumo ele aborda que o presente artigo é uma análise das diversas estratégias relatadas em trabalhos de âmbito nacional que tinham por objetivo o

ensino da Tabela Periódica de forma diferenciada da habitualmente realizada em sala de aula, na introdução o autor apresenta o contexto atual do ensino da tabela periódica destacando a importância e desafio dessa disciplina no currículo escolar.

Nesse trabalho há uma descrição da metodologia utilizada para análises das estratégias de ensino. Incluindo resultados qualitativos na discussão e análise dos resultados em relação aos objetivos propostos. As comparações, identificações e limitações das estratégias analisadas são estudos de possíveis sugestões. Por fim, ele conclui as possíveis sugestões para aprimoramento das estratégias de ensino da tabela periódica, (Brasil, 2012). Sendo que, no artigo 3 o autor discute a importância da teoria da aprendizagem no ensino de química. Essa teoria é um campo que analisa o processo pelo qual os indivíduos adquirem conhecimentos e habilidades. Segundo o autor, no ensino de química a teoria de aprendizagem é fundamental para entender como os alunos aprendem novos conceitos e desenvolvendo competências nessa disciplina.

Dentre as teorias de aprendizagem mais relevantes para o ensino de Química, o artigo menciona a teoria construtivista, que enfatiza a construção ativa do conhecimento pelo aluno; a teoria sociocultural, que destaca a importância do contexto social na aprendizagem; e a teoria do processamento da informação, que analisa como os alunos processam e assimilam novas informações.

Portanto, o objetivo desse artigo foi apresentar uma investigação sobre a presença de referenciais teóricos relacionados com teorias de aprendizagem nas edições da QNEsc, em relação ao uso e sustentação das práticas em ensino de Química apoiadas nas abordagens behaviorista. (Brasil, 2002). Além dessas abordagens foram encontrados estudos sobre a tecnologia digital no ensino de ciências a importância da contextualização e valorização da interdisciplinaridade, essas revisões de literatura apresentada pelos autores, são essenciais para aprimorar continuamente a estratégia de ensino e promover uma educação de qualidade, (Brasil, 2002). Já no artigo 4 com tema “ Corrosão no ensino de química”, segundo o autor, é abordado no ensino de química como um conteúdo complexo que pode gerar dificuldades de compreensão tanto para os alunos quanto para os professores.

Esse problema afeta a qualidade da educação e a aprendizagem dos alunos nessa disciplina. Essas dificuldades estão ligadas a diversos fatores como falta de recursos e materiais adequados nas escolas. O artigo enfatiza ainda a falta de laboratórios de química dificultando a relação teoria e prática no ensino e aprendizagem da disciplina química. Além disso, observa-se que tal abordagem tradicional com aulas expositivas e memorização de fórmulas, os alunos não conseguem relacionar a teoria com a prática perdendo o interesse pela

disciplina. Ele relata também a falta de capacitação de professores, pois muitos discente não possui formação específica, ou não recebem formação continuada, o que refletirá na qualidade das aulas e na motivação dos estudantes.

Sendo que as capacitações e formações continuadas contribuirão para melhor transmissão do conhecimento, despertando o interesse pela disciplina. O uso de novas tecnologias e recursos educacionais, como simulações virtuais, experimentos digitais e softwares interativos auxiliam no ensino de química tornando mais dinâmico e atraente para os estudantes. (Silva e Costa 2019, p. 346). No entanto, no artigo 5 com o tema “A educação de jovens e adultos e a disciplina de química na visão dos envolvidos”, as dificuldades apontadas no ensino de ciências é a falta de Interesse dos alunos pela disciplina de química. Como possível solução para as dificuldades propõem a contextualização dos conhecimentos, a disponibilização de material didático e o laboratório de ciências. Os autores propõem uma reflexão sobre a importância e os desafios enfrentados no ensino de química, para adultos em escola de Educação de Jovens e adultos (EJA).

Nessa perspectiva os autores iniciam o artigo destacando a relevância do ensino de química na formação dos sujeitos e como essa disciplina muitas vezes é negligenciada na modalidade da (EJA). Vale ressaltar que neste artigo o autor apresenta uma pesquisa realizada com professores e alunos da EJA, sobre a disciplina de química. Os resultados revelam a desmotivação dos estudantes para aprenderem os conceitos químicos. Além disso, os autores destacam a falta de material didático adequado para o ensino de química na EJA, e ressaltam a importância de abordar os conteúdos de forma contextualizada, relacionando-os com situações do dia a dia dos alunos.

Para os autores a importância e motivação que muitos adultos retornam à escola é em busca de uma oportunidade de melhorar sua situação de vida e, por isso, é fundamental que a disciplina seja abordada de forma interessante e significativa para eles. E por fim, destacam a necessidade de políticas públicas que valorizem a formação de professores para a EJA, e que forneçam recursos e suporte para o ensino de química nessa modalidade de Educação inclusiva e integral para os jovens e adultos (Cunha Jr.; Araújo, 2013). Em comparação o artigo 6 com tema, “o poema no ensino de química: traçando rumo para o ensino associativo entre ciência e arte”, discutir a importância da integração entre ciências e arte no contexto do ensino de química.

A partir dessa análise, percebeu-se a dificuldade dos discentes em articular à Química aos poemas e de interpretá-los como ferramenta de aprendizagem o autor ainda argumenta

que essa integração pode ser facilitada por meio da utilização de poemas nos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto o autor inicia o artigo destacando a relação entre ciência e arte, ressaltando que ambas têm o objetivo de compreender e interpretar o mundo de forma criativa enquanto que muitas vezes essa relação é negligenciada no ensino tradicional de ciências, que focam exclusivamente no aspecto técnico factual da disciplina. Nesse pressuposto, o autor também argumenta que o uso de poemas no ensino de química proporciona uma abordagem mais integrada do conhecimento científico.

Os poemas são vistos como uma forma de expressão artística que permite explorar os aspectos emocionais e subjetivos da Ciências além de estimular a criatividade dos estudantes. (Porto 2000). Nesta proposta pedagógica do artigo o autor apresenta exemplos de poemas que abordam temas relacionados à química: a estrutura atômica, as reações químicas e a tabela periódica. Esses recursos pedagógicos podem ser utilizados em sala de aula para estimular o interesse e a compreensão do aluno sobre os conceitos químicos. (Porto 2000).

Nessa abordagem o autor discute a importância da contextualização dos poemas dentro do currículo de química, de forma a relacioná-los com os conteúdos estudados pelos os alunos. Essa forma de contextualização pode ser feita através de discussão em grupos, análises do conteúdo dos poemas e reflexão sobre as conexões entre ciências e arte. Contribuindo para uma educação mais abrangente e significativa e que os professores estejam abertos para explorarem novas abordagens pedagógicas e que a academia estimule a pesquisa e a produção de materiais que incorporem a relação entre ciência e arte que pela a contribuição existente, ainda são poucos a produção de material didáticos nessa temática (Porto 2000).

Em relação ao artigo 7 com tema “O arco de Maguerz como oportunidades para a aprendizagem problematizada e ativa no ensino de química”, tem como objetivos analisar a aplicação do método do “arco de Maguerz”, no ensino de química visando uma abordagem mais problematizada e ativa. Aqui os autores relatam as dificuldades apontada no ensino de ciências como conteúdos escolares trabalhados de forma fragmentada e desconectada da convivência social dos estudantes colaboram para a percepção de que os conceitos científicos apresentam pouca aplicabilidade ou validade no contexto cotidiano. Esses fatores acabam dificultando o processo de ensino e desestimulam o aprendizado escolar dos conceitos relacionados à Química. Segundo (Berbel 2012).

Portanto a metodologia da problematização com o arco de Maguerz é uma estratégia que busca a construção o conhecimento a partir de uma série de etapas, que são: observação

da realidade, formulação do problema, teorização, experimentação e aplicação na realidade, ele ressalta que essas etapas são organizadas em forma de um arco, representando a trajetória pelo o estudante no processo de aprendizagem. Os autores dos artigos defendem que, através da utilização do arco de Maguerez no ensino de química, é possível incentivar a participação ativa dos estudantes estimular a reflexão crítica e promover a interdisciplinaridade. Além disso, a abordagem problematizada possibilita aos estudantes a oportunidade de desenvolver habilidades e competência de pesquisas, argumentação e resolução de problemas. (Berbel 2016).

Nesse contexto a metodologia proposta permite que os alunos sejam protagonista do processo de aprendizagem com liberdade para pensar criticamente sobre os fenômenos químicos, formular questionamentos, buscar informações, analisar dados e propor soluções. Sendo que essa abordagem contribui para a formação dos indivíduos, mais críticos e autônomos, capaz de aplicar o conhecimento químico de forma significativa na vida cotidiana.

Nessa proposta pedagógica os autores discutem possíveis dificuldades e desafios na aplicação dessa metodologia, sabe-se que também, a necessidade de mudanças no papel do professor, adequação do currículo e do tempo disponível para a realização das atividades. No entanto, os autores enfatizam que essas dificuldades podem ser superadas com o apoio institucional e da adesão de estratégia pedagógica adequada, (Berbel 2016). Da mesma forma no artigo 8º o autor defende “O Método de Estudo de Caso como Alternativa para o Ensino de Química: Um Olhar para o Ensino Médio Noturno”.

Nesta obra o autor enfatiza que as dificuldades apontadas no ensino de ciências a química são, carga-horário excedente de professores que atuam no turno noturno e em outros turnos. A maioria dos estudantes também possui jornada de trabalho diária em torno de oito ou mais horas. Outros problemas são: os conteúdos apresentados, que não condizem com a área de interesse dos alunos, turmas muito heterogêneas, principalmente em relação à idade, o tempo de aula é reduzido em relação ao tempo de aula do diurno (Sousa et al., 2012).

Sendo que o contexto noturno apresenta desafios únicos, como a falta de tempo para aprofundamento e a dificuldade de concentração dos alunos após um longo dia de trabalho. O método de estudo de caso apresenta várias vantagens nesse cenário, pois incentiva a participação ativa dos estudantes, promove a análise crítica e contextualizada dos conteúdos químicos e oferece oportunidades para discussões e reflexões. Segundo os autores (Alba et al. 2013).

E como contextualização foi realizado uma revisão da literatura sobre o ensino de química no período noturno, pois a partir dos dados coletados, foram apresentados exemplos de estudos de caso que podem ser utilizados em sala de aula. Esses estudos de caso incluem situações do cotidiano dos alunos, estimulando sua percepção da aplicação da química no dia a dia. Através da análise de casos, os estudantes são desafiados a identificar problemas, formular hipóteses, testar suas ideias e chegar a conclusões embasadas em conhecimentos químicos. Segundo os autores (Alba et al. 2013).

O artigo também discute a implementação do método de estudo de caso no ensino de química noturno e destaca a importância de um planejamento cuidadoso, que leve em consideração as características específicas dos alunos desse período. Além disso, são apresentadas estratégias de avaliação que permitem verificar a aprendizagem dos estudantes de forma eficiente. Por outro lado, no artigo 9 o autor aborda ponto de vista como estratégia de ensino do tema: “A sequência de ensino investigativo para o ensino do conceito de quantidade de substância (mol).” Tendo como objetivo promover a compreensão desse conceito de maneira mais significativa e contextualizada. Sendo que, essa sequência de ensino, é apresentada descrevendo suas etapas e aplicações.

Nesta obra o autor aponta as Dificuldades no ensino de ciências sendo a compreensão de conceito de quantidade de substância considerado como centro de dificuldades para alunos e professores. Desse modo, na primeira etapa da sequência, os alunos são introduzidos ao conceito de quantidade de substância por meio de uma atividade prática. Nessa atividade, eles devem medir diferentes substâncias e compreender a relação entre a massa e a quantidade de partículas presentes. Em seguida, na segunda etapa, os alunos são desafiados a utilizar a relação entre massa e quantidade de substância para determinar a quantidade de partículas em diferentes amostras. Eles também são incentivados a fazer estimativas e previsões com base nessa relação.

A terceira etapa da sequência consiste em atividades de aplicação do conceito em diferentes contextos. Os alunos são convidados a resolver problemas que envolvem cálculos relacionados à quantidade de substância, como a determinação da massa molar de uma substância. Na quarta etapa, os alunos são incentivados a refletir sobre o conceito de quantidade de substância e a fazer conexões com outros conceitos e áreas do conhecimento. Eles são convidados a discutir e analisar casos reais que envolvem o uso desse conceito na prática, como em reações químicas e na indústria.

Ao longo de toda a sequência de ensino, é enfatizada a importância da investigação e da exploração por parte dos alunos. Eles são encorajados a formular hipóteses, testar suas

ideias, fazer observações e chegar a conclusões. Dessa forma, eles são protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem e desenvolvem habilidades científicas, como o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Nos resultados e discussões do artigo, são apresentados os resultados de uma avaliação realizada com alunos que participaram dessa sequência de ensino investigativa. Os resultados indicaram que os alunos tiveram um melhor desempenho na compreensão do conceito de quantidade de substância em comparação aos alunos que receberam um ensino tradicional. No entanto, o artigo 10 com o título “O laboratório de ciência e a realidade dos docentes das escolas estaduais de São Carlos”. O objetivo do estudo é analisar como o uso do laboratório de ciência impacta a prática pedagógica dos professores e a aprendizagem dos alunos.

A relação entre o laboratório de ciência e a realidade dos docentes das escolas estaduais de São Carlos, SP. Além disso, foram realizadas entrevistas com professores que utilizam o laboratório como recurso didático em suas aulas. Com ênfase nas dificuldades apontadas no ensino de ciências os professores se queixaram da carga excessiva de aulas, grande número de alunos por classe, indisciplina, falta de materiais e manutenção dos laboratórios, falta de reconhecimento profissional, falta de apoio da direção/coordenação e deficiência na formação inicial.

Os resultados mostram que o laboratório de ciência é visto pelos professores como um ambiente propício para a investigação e experimentação, possibilitando uma aprendizagem mais significativa para os alunos. No entanto, os docentes também enfrentam desafios, como a falta de infraestrutura adequada nos laboratórios, a falta de formação específica para o uso do laboratório e a falta de tempo para planejar e realizar atividades práticas.

O estudo conclui que o laboratório de ciência é uma ferramenta importante para o ensino de ciências, mas é necessário investir em melhorias na estrutura e na formação dos professores.

A contribuição do artigo 11 com título, “Aprendizado dos conceitos de ácidos e bases em um estudo sobre a linguagem”, o presente artigo aborda um estudo realizado com o objetivo de investigar o processo de aprendizado dos conceitos de ácidos e bases em estudantes do ensino médio por meio de uma abordagem baseada na linguagem.

A pesquisa busca entender como a linguagem utilizada, pelos estudantes, influencia sua compreensão e construção de conhecimentos nessa área específica da química. Por esta razão, a dificuldade apontada no ensino de ciências nesta obra relata a expressão do conhecimento científico sob a forma escrita, ao privilegiar a linguagem técnica, parece

distanciá-lo ainda mais de sua forma oral, mais livre e criativa e menos, rígida do que a forma escrita (Wright, 2008).

Talvez esse seja um dos motivos que faz com que os estudantes tenham dificuldade em expressar seus conhecimentos sob a forma escrita com dificuldades na distinção entre composição química e elemento químico, mesmo após as discussões em aula, indicando a necessidade de aprofundamento nesta temática.

O estudo foi realizado com uma amostra de dez estudantes do ensino médio, com idades entre 16 e 17 anos. Os participantes foram submetidos a entrevistas individuais, nas quais foram solicitados a descrever seus conhecimentos prévios sobre os conceitos de ácidos e bases.

Os resultados revelaram que o uso da linguagem pelos estudantes influencia diretamente em suas concepções e conhecimentos sobre ácidos e bases. Foi identificado que a maioria dos participantes possuía uma compreensão superficial desses conceitos, utilizando uma linguagem cotidiana e imprecisa para se referir a eles. (Pastre et al., 2012; Bertotti, 2011). A partir da análise das entrevistas, realizada pelos autores do artigo, foi possível identificar algumas dificuldades na construção de conceitos mais complexos, como a compreensão da teoria de Arrhenius e o conceito de pH. Os estudantes tendiam a utilizar uma linguagem mais simplificada e concreta, dificultando sua compreensão desses aspectos mais abstratos da química.

Diante desses resultados, o estudo ressalta a importância de uma abordagem que valorize a linguagem utilizada pelos estudantes para ensinar os conceitos de ácidos e bases. Propõe-se que os professores adotem estratégias que incentivem a reflexão e o diálogo, buscando diminuir a distância entre a linguagem cotidiana e a linguagem da ciência. (Pastre et al., 2012; Bertotti, 2011).

Portanto os artigos 7 e 12 é uma estratégia de ensino com metodologia da problematização lúdica o artigo 7 “o arco de maguerez”, o artigo 12 aborda a utilização de uma atividade lúdica chamada "Monopólio" como uma ferramenta para o estudo do potencial mineral do Brasil no ensino médio. A atividade proposta consiste em simular um mercado monopolista de exploração mineral, no qual os alunos atuam como empresários e competem entre si para adquirir e explorar recursos minerais em diferentes regiões do país.

A intenção é proporcionar aos estudantes uma vivência prática e dinâmica, permitindo um melhor entendimento sobre as características da indústria mineral brasileira e suas implicações sociais, econômicas e ambientais. Na percepção de alguns estudantes, demonstraram dificuldades na distinção entre composição química e elemento químico,

mesmo após as discussões em aula, indicando a necessidade de aprofundamento nesta temática. Segundo Rocha e Cavicchioli (2005).

A atividade é estruturada em etapas, começando com a apresentação do cenário do jogo, seguido da escolha dos recursos a serem explorados, negociação com os demais participantes, renegociação de contratos, licenciamento ambiental, entre outras. O jogo inclui também desafios e eventos aleatórios que imitam situações reais enfrentadas pela indústria mineral, como contestações ambientais, crises econômicas, mudanças na legislação, entre outros Cunha (2012).

Através dessa atividade, os alunos têm a oportunidade de aprimorar habilidades como tomada de decisões, negociação, planejamento estratégico e trabalho em equipe. Além disso, a atividade também estimula a reflexão crítica sobre questões relacionadas à sustentabilidade, responsabilidade social e impactos ambientais causados pela extração mineral Cunha (2012).

A avaliação dos alunos foi realizada através de parâmetros como desempenho econômico, sustentabilidade dos empreendimentos e cumprimento das obrigações legais. O autor conclui que a atividade lúdica proposta é uma estratégia eficaz para o ensino do potencial mineral do Brasil no ensino médio, contribuindo para uma melhor compreensão dos desafios e impactos da indústria mineral no país. (Marini, 2016). A contribuição do artigo 13 tem como tema "Células eletroquímicas: Cotidiano e concepções dos educandos". O autor disponibiliza uma metodologia para uma abordagem diferenciada desse conteúdo, discute a compreensão dos estudantes sobre o conceito de células eletroquímicas no contexto do cotidiano. A pesquisa objetiva investigar as concepções pré-existentes dos alunos sobre o tema, suas aplicações práticas e como o ensino contribui para o desenvolvimento dessas concepções.

Sendo que, para atingir seus objetivos, os pesquisadores realizaram uma pesquisa qualitativa com alunos do ensino médio de uma escola pública. A partir dessa perspectiva as dificuldades apontadas no ensino de ciências no Ensino Médio esbarra na dificuldade dos estudantes em compreender os conceitos de corrente elétrica, diferença de potencial e campo elétrico, por exemplo. Essa dificuldade parece motivada pelas concepções alternativas, de senso comum, a respeito da origem da eletricidade e do comportamento submicroscópico, mais próximo da estrutura da matéria. (Sanjuan et al., 2009).

O artigo utilizou questionários e entrevistas como estratégia de coleta de dados. Os resultados revelaram diversas concepções prévias dos alunos sobre células eletroquímicas, com base em sua experiência cotidiana. Na concepção pré-existente os participantes demonstraram ter alguma compreensão sobre o funcionamento de pilhas e baterias, relacionando-as com dispositivos eletrônicos como celulares e computadores. No entanto,

muitos alunos apresentaram concepções errôneas sobre como as células eletroquímicas geram energia, confundindo-as com fontes de energia como a energia elétrica fornecida por redes externas. Silva et al. (2009, p. 2).

Os pesquisadores sugerem que estratégias de ensino que integrem a prática experimental e a construção de conhecimento a partir de situações cotidianas podem potencialmente melhorar o entendimento dos estudantes sobre o tema. Concluíram que estratégias de ensino que relacionem conceitos teóricos com aplicações práticas e situações cotidianas podem contribuir significativamente para o desenvolvimento do conhecimento dos alunos. Silva et al. (2009, p. 2). Os relatos do artigo 14 com tema “Análise de instrumentos de avaliação como recurso formativo”.

O artigo aborda a importância da utilização de instrumentos de avaliação como uma alternativa para promover o aprendizado dos alunos. O autor defende que a avaliação não deve se limitar a medir o desempenho dos estudantes, mas também deve fornecer informações úteis que possam ajudá-los a melhorar seu processo de aprendizagem. O texto em questão começa discutindo a concepção tradicional de avaliação, que geralmente é baseada em provas e notas. O autor argumenta que essa abordagem não é eficaz para estimular o desenvolvimento dos alunos, pois foca apenas no resultado final, sem considerar o processo de aprendizagem.

Para tanto, a dificuldade apontada, nesta obra no ensino de ciências, consistiu na estratégia de discutir o referencial teórico das dificuldades cognitivas e habilidades requeridas a estudantes do ensino médio para a execução de tarefas expressas em avaliações escritas de conceitos relacionados à química orgânica. Para Alonso (2000), a dificuldade da aprendizagem é dada pela dificuldade cognitiva exigida no processamento da informação, distinguindo em dois elementos básicos: a informação apresentada e a maneira pela qual é processada.

Em contraste, o autor propõe uma abordagem formativa da avaliação, em que os instrumentos de avaliação são utilizados como recursos para promover a aprendizagem. Ele destaca a importância de os professores utilizarem diferentes instrumentos de avaliação, como questionários, trabalhos em grupo e projetos, para obter uma visão mais abrangente do desempenho dos alunos. O autor destaca a importância da retroalimentação (feedback) na avaliação formativa. Ele argumenta que os alunos devem receber feedbacks regulares e específicos, para que possam identificar suas áreas de melhoria e se motivar a continuar aprendendo Alonso (2000).

Por fim, neste artigo, o autor ressalta que a utilização de instrumentos de avaliação como recursos formativos requer uma mudança de mentalidade por parte dos professores e dos estudantes, discutir a importância da auto avaliação no processo de aprendizagem dos alunos. Segundo autor, argumenta que os estudantes devem ser incentivados a refletir sobre seu próprio desempenho e identificar suas fortalezas e fraquezas, para que possam auto gerenciar seu processo de aprendizagem Alonso (2000).

Sendo que, a utilização de instrumentos de avaliação como recurso formativo requer uma mudança de mentalidade por parte dos professores e dos estudantes. É necessário abandonar a ideia de que a avaliação é apenas uma medida de desempenho e adotar uma abordagem mais inclusiva e centrada no desenvolvimento dos alunos. Ele defende uma abordagem formativa da avaliação, que inclui a utilização de diferentes tipos de instrumentos e a oferta de feedback regular aos estudantes (Silva; Núñez, 2008).

Nos artigos 11 e 15 ambos apresentam conceitos e definições de ácidos e bases no 15 cujo título é "Discutindo o contexto das definições de ácido e base", tem por objetivo destacar as diferentes definições de ácido e base no ensino de química, destaca ainda a importância de compreender essas definições e as diferenças entre elas. A fim de promover uma melhor compreensão dos processos químicos envolvidos. O artigo aponta que muitos estudantes possuem dificuldades no ensino e aprendizagem desses conceitos. Uma das causas desses problemas pode estar relacionada com o tipo de abordagem empregado nos livros didáticos (Paik, 2015). Em geral, a abordagem das definições de ácido e base acontece de forma cumulativa e progressiva, desconsiderando o contexto em que elas foram originalmente desenvolvidas.

No desenvolvimento: os autores apresentam as principais teorias de ácido e base, como a definição de Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis. A discussão das diferenças entre as definições, enfatizam a importância de cada uma em diferentes contextos químicos explorando as características e propriedades dos ácidos e bases de acordo com as diferentes definições. Sendo analisado os principais pontos de convergência e divergência entre as teorias apresentadas Paik (2015).

Por fim o autor conclui que compreender as diferentes definições de ácido e base é essencial para um entendimento mais completo dos processos químicos. Destacando a importância de discutir o contexto em que as definições surgem, a fim de promover uma abordagem mais ampla e integrada do tema. Sugerindo que pesquisas futuras sejam desenvolvidas para aprofundar o conhecimento sobre o assunto e aprimorar as definições existentes. (Vos; Pilot, 2001).

Além disso o artigo 16 tem como objetivo investigar as inter-relações da aprendizagem ativo-colaborativo-interativa no ensino de eletroquímica. Destaca que a eletroquímica é uma subárea da química que estuda as reações químicas que ocorrem com transferência de elétrons. O estudo busca compreender como diferentes estratégias de ensino podem promover uma aprendizagem mais significativa e integrada nessa área específica do conhecimento.

Nesse trabalho, o autor começa destacando a importância de promover uma aprendizagem ativo-colaborativo-interativa, onde os estudantes são incentivados a participar ativamente do processo de aprendizagem, colaborar com seus pares e interagir com os conteúdos de forma significativa. Acredita-se que essa abordagem pode promover um maior envolvimento dos alunos, incentivando sua participação e construção do conhecimento de forma mais autônoma.

Nesta obra as dificuldades apontadas no ensino de ciências, são mencionados em grande proporção, os conteúdos envolvendo eletroquímica são frequentemente mencionados por docentes e estudantes como um assunto que representa grande dificuldade no processo ensino e aprendizagem. Os autores refletem sobre o fato dos estudantes confundirem elementos presentes nas pilhas como cátodo, ânodo, eletrodo positivo e eletrodo negativo dessa ciência Silva et al (2016).

Em seguida, o artigo apresenta uma revisão teórica sobre a eletroquímica, destacando os principais conceitos e aplicações dessa área do conhecimento. São discutidos diferentes métodos de ensino que podem ser utilizados para promover a aprendizagem ativo-colaborativo-interativa, com experimentação investigativa, resolução de problemas e uso de tecnologias educacionais Caramel e Pacca (2011).

A partir dessas discussões teóricas, os autores propõem a realização de uma pesquisa empírica com estudantes do ensino médio participam de atividades de aprendizagem ativo-colaborativo-interativa, enquanto um grupo controle utiliza métodos tradicionais de ensino. Os resultados dessa pesquisa são apresentados e discutidos, mostrando que os estudantes do grupo experimental tiveram um desempenho melhor nas avaliações e demonstraram maior envolvimento e motivação no processo de aprendizagem Ogude e Bradley (1996).

Por fim, na conclusão, o artigo conclui que a aprendizagem ativo-colaborativo-interativa, aliada à experimentação investigativa, pode ser uma abordagem eficaz para o ensino de eletroquímica. Através do envolvimento ativo dos alunos, da colaboração entre pares e da interação com os conteúdos, é possível promover uma aprendizagem mais significativa e integrada. Os autores destacam a importância de se repensar as práticas de

ensino tradicionais, buscando estratégias mais inovadoras e alinhadas com as demandas atuais da educação. Silva (2000).

Sendo que, o artigo 17 com o tema "A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de química: a deficiência visual em debate" é abordado a importância da inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de química, além de discutir a formação dos professores para lidar com essa realidade. Na introdução do texto apresenta a necessidade de se pensar uma educação inclusiva, que esteja preparada para atender a diversidade de alunos presentes nas salas de aula. Nesse sentido, destaca-se a importância de se discutir a inclusão de estudantes com deficiência visual nas aulas de química. Brasil, (2002).

O artigo aborda as dificuldades que os professores possuem, no ensino de ciências, em desenvolver seus trabalhos em turmas com cegos. De fato, a literatura indica que a educação inclusiva, de modo geral, e a educação para deficientes visuais, em particular, não são tratadas como deveriam na formação inicial de professores de ciências (Vilela-Ribeiro e Benite, 2010).

Nesse contexto, são apresentados os principais desafios enfrentados pelos professores com o processo de inclusão desse público. Dentre eles, destacam-se a falta de formação específica para lidar com a deficiência visual e a falta de recursos de acessibilidade adequados. Na maioria das vezes, os professores não têm conhecimento sobre como adaptar os materiais e as atividades para que os estudantes com deficiência visual possam acompanhar as aulas.

O artigo também destaca a importância da parceria entre professores de química e profissionais especializados, como os professores de educação especial. Essa parceria é fundamental para que se possa garantir o acesso a materiais adaptados e para que os professores de química possam adquirir conhecimentos específicos sobre a deficiência visual Brasil, (2002).

Outro ponto discutido no artigo é a necessidade de se repensar a forma como são avaliados os estudantes com deficiência visual. Segundo os autores, as avaliações tradicionais, baseadas apenas em provas escritas, podem não ser adequadas para esse público. É preciso buscar alternativas que permitam aos estudantes com deficiência visual demonstrar seu conhecimento de forma efetiva.

O texto conclui ressaltando a importância de se promover uma formação inicial e continuada dos professores de química, com foco na inclusão de estudantes com deficiência visual. Também destaca a necessidade de se pensar em adaptações curriculares e em recursos

de acessibilidade adequados, para que esses estudantes tenham acesso ao conteúdo e possam participar plenamente das aulas (Glat e Nogueira, 2002).

Portanto as dificuldades no ensino aprendizagem de química no ensino médio envolvem a falta de interesse dos alunos, a complexidade dos conceitos, a falta de contextualização e aplicabilidade, a carência de recursos didáticos adequados e a defasagem na formação dos professores e valorização salarial. Para superar essas dificuldades, é necessário promover uma abordagem mais prática e contextualizada, investir em formação e capacitação dos professores, fornece recursos didáticos adequados e estimular a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo geral, entender e problematizar as principais dificuldades no ensino aprendizagem de química, através das pesquisas bibliográficas na seção da base de dados da revista química nova na escola em um recorte temporal no período de 10 anos entre 2013-2023. Desse modo identificou-se quais são os principais obstáculos enfrentados tanto pelos alunos quanto pelos professores no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina de química, dentre eles destacam-se: o excessivo uso de fórmulas e equações memorizadas que não fazem sentido para os alunos, a linguagem muito técnica, a percepção negativa da disciplina, a falta de tempo, por parte dos professores, para realizarem as aulas, a falta de recursos materiais didáticos necessários para contextualização e realização de experimentação das aulas de química. Destaca-se ainda que muitos conceitos estudados não são facilmente observáveis no dia a dia, o que pode dificultar ainda mais o processo de ensino e de aprendizagem.

Além disso, os artigos analisados, discutiram as possíveis causas dessas dificuldades, como a falta de interesse dos estudantes, a complexidade dos conteúdos, a ausência de metodologias adequadas e a falta de formação adequada dos professores.

Porém, as dificuldades no ensino e aprendizagem de química no ensino médio, costuma ser vista como uma das mais desafiadora pelos estudantes. A partir dessa pesquisa bibliográfica conclui-se que, a falta de conhecimento prévio dos alunos também é outras dificuldades encontrada no ensino aprendizagem de química. Muitos estudantes chegam ao ensino médio com lacunas na base de conhecimento, o que pode levar a dificuldades no entendimento de conceitos mais avançados da disciplina.

Os artigos apontam a experimentação no ensino de química, como uma das possibilidades para contribuir com o ensino aprendizagem dessa complexa disciplina. O desafio é que muitas escolas não possuem laboratórios adequados, o que dificulta a realização de experimentos e atividades práticas. A falta de experimentação limita a compreensão dos alunos tornando o ensino da química mais abstrato e teórico. Além disso, há uma falta de contextualização dos conteúdos com o cotidiano dos estudantes. Os alunos muitas vezes não conseguem perceber a relevância da química em suas vidas e acabam perdendo o interesse pela disciplina.

Nessa perspectiva, é importante que os professores busquem relacionar os conceitos químicos com situações reais do dia a dia dos alunos, para tornar o ensino mais significativo e atrativo. Portanto, a falta de formação adequada dos professores também, é umas dificuldades enfrentadas no ensino da química. Muitos professores não possuem uma base sólida de conhecimento da química e tem dificuldades em transmitir os conteúdos de formas clara e acessível, portanto, é fundamental investir na formação continuada dos educadores, proporcionando cursos e capacitações específicas para o ensino da química.

Com base nessa compreensão pode-se elaborar estratégia de ensino mais eficiente e adequada, com objetivo de superar essas dificuldades e promover uma melhor aprendizagem em química. Por fim, ressalta-se a importância da valorização da disciplina Química no processo de escolarização dos estudantes, pois considera-se essa ciência como um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania.

7. REFERÊNCIAS

ABREU, Marisa. **Alimentação escolar: combate à desnutrição e ao fracasso escolar ou direito da criança e ato pedagógico?** Em Aberto merenda escolar, Brasília, v.15, n.67, jul./set.1995.

ACHADO, P. F. L.; TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar.** In: SANTOS, W. L. P. dos.; MALDANER, O. A. (Org.). Ensino de química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 231-261.

ALBA, J.; SALGADO, T. D. M. e DEL PINO, J. C. **Estudo de caso: uma proposta para a abordagem de funções da química orgânica no ensino médio.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 6, n. 2, p. 76-96, 2013.

ALONSO, Luis. **¿Cuál es el nivel o dificultad de la enseñanza que se está exigiendo en la aplicación del nuevo sistema educativo?** Educar, n. 26, p. 53-75, 2000.

BERBEL, N. A. N. **A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez: uma reflexão teórico-epistemológica.** Londrina: Eduel, 2012.

_____, N. A. N. **A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez: uma reflexão teórico-epistemológica.** Londrina: EDUEL, 2016.

BERGER, J. L. e KARABENICK, S. A. **Motivation and students' use of learning strategies: evidence of unidirectional effects in mathematics classrooms.** Learning and Instruction, v. 21, p. 416-428, 2011.

BERTOTTI, M. **Dificuldades conceituais no aprendizado de equilíbrios químicos envolvendo reações ácido-base.** Química Nova, v. 34, n. 10, p. 1836-1839, 2011.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Lei de nº 9.394, de 20 de dezembro 1996.

_____. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Química.** Brasília, 2012.

BZUNECK, J. A. **A motivação do aluno: aspectos introdutórios.** In: BORUCHOVITCH, E. e BZUNECK, J. A. (Orgs.). A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. Petrópolis: Vozes, p. 9-36, 2009.

CARDOSO, S. P. e COLINVAUX, D. **Explorando a motivação para estudar química.** Química Nova, v. 23, n. 2, p. 401-404, 2000.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2019, p. 1-20.

CUNHA JÚNIOR, A.S; ARAÚJO, M.I.O. **O lugar da aprendizagem ao longo da vida nas políticas públicas para a educação de pessoas jovens e adultas no Brasil.** Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos, v. 1, n. 2, p. 116-129, 2013.

CUNHA, M. B. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula.** Química Nova na Escola. V. 34, nº 2, p. 92-98, 2012. Disponível em < http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/jogos_ensinodequimica.pdf> Acesso em maio. 2024.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** Campinas: Autores Associados, 2011.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** Química Nova na Escola, n. 10.

GLAT, R. e NOGUEIRA, M.L.L. **Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil.** Integração, v. 24, p. 22-27, 2002., p. 43-49, 1999.

HÖTTECKE, D. **How and what can we learn from replicating historical experiments? A case study.** *Science & Education*, v.9, n.4, p.343-62, 2000.

IBGE, **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Pesquisas por Amostra de Domicílios, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua.** 2023.

KEMPA, R. **Students learning difficulties in science: causes and possible remedies.** *Enseñanza de las Ciencias*, v. 9, n. 2, p. 119-128, 1991 011.

KING, A. **Efeitos do treinamento em questionamento estratégico sobre desempenho das crianças na resolução de problemas.** *Revista Educacional Psicologia*, v.83, p.307–317, 1991.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** 14ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 2.

LEITE, Vânia. A.M. **Dimensões da não -aprendizagem.** Ed.rev. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012. 100p.

LIMA, J. O. G. **Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil.** *Espaço Acadêmico, Paraná*, v. 12, n. 140, p. 71-79, 2013.

MACEDO, L.; PASSOS, N. C. e PETTY, A. L. S. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

MARINI, O. J. **Potencial Mineral do Brasil.** In: MELFI, A. J., MISI A., Campos, D. A., CORDANI, H. G., (Orgs.), *Recursos Minerais no Brasil: problemas e desafios*, p. 19-31. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências; Vale S.A, 2016.

MASSENA, E.; P. **A formação inicial de professores de química pensada a partir de alguns pressupostos do educar pela pesquisa.** *Educação Unisinos*, v. 19, n. 1, p. 45-56, 2015.

NAPPI, J. S. **A importância do questionamento no desenvolvimento habilidades de pensamento crítico.** *Revista Internacional para Profissionais Educadores*. v.84, p.30-41, 2017.

OGUDE, N. A. e BRADLEY J. D. **Electrode processes and aspects relating to cell EMF, current, and cell components in operating electrochemical cells.** *Journal of Chemical Education*, v. 73, p. 1145-1149, 1996.

PAIK, S.-H. **Understanding the Relationship Among Arrhenius, Brønsted-Lowry, and Lewis Theories.** *Journal of Chemical Education*, v. 92, n. 9, p. 1484-1489, 2015.

PASTRE, I. E.; PLICAS, L. M. A.; TIERA, V. A. O.; CUSTÓDIO, J. L. e AGOSTINHO, S. M. L. **Reações ácido-base: conceito, representação e generalização a partir das energias envolvidas nas transformações.** *Química Nova*, v. 35, n. 10, p. 2072-2075, 2012.

PESSOA, W. R. e ALVES, J. M. **Motivação para estudar química: configurações subjetivas de uma estudante do segundo ano do ensino médio.** Interações, n. 39, p. 589-601, 2015.

PORTO, P. A. **Augusto dos Anjos: Ciência e Poesia.** Química Nova na Escola, n. 11, maio, 2000.

POZO, I.; CRESPO, M. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Artmed: Porto Alegre, 2009.

_____, Juan Ignacio; CRESPO, Migueln Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROCHA, J.R.C.; CAVICCHIOLI, A. **Abordagem alternativa no aprendizado de conceitos químicos.** Química Nova na Escola, n. 21, 29-33, 2005.

ROSSI, A. V.; MASSAROTTO, A. M.; GARCIA, F. B. T.; ANSELMO, G. R. T.; MARCO, I. L. G.; CURRALERO, I. C. B.; TERRA, J. e ZANINI, S. M. C. **Reflexões sobre o que se ensina e o que se aprende sobre densidade a partir da escolarização.** Química Nova na Escola, n. 30, p. 55-59, 2008.

SANJUAN, M.E.C., SANTOS, C.V., MAIA, J.O.; SILVA, A.F.A., WARTHA, E.J. Maresia: **Uma Proposta para o Ensino de Eletroquímica.** Química Nova na Escola, n. 31, p. 190-197, 2009.

SANTANA, E. M.; REZENDE, D. de B. **O uso de jogos no ensino e aprendizagem de química: Uma visão dos alunos do 9º ano do Ensino fundamental.** In: XIV Eneq, Curitiba, 2008. Anais [...]. Curitiba, 2008.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D. e LIMA, J. P. M. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/ Química).** Scientia Plena, v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013.

SILVA, M. **Sala de aula interativa.** Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

_____, A. M. e SILVA, T. R. M. **O ensino de química na visão dos alunos do ensino médio.** In: Resumos do 48º Congresso Brasileiro de Química. Rio de Janeiro, RJ, 2008.

_____, R.T.; CURSINO, A.C.T; AIRES, J.A.; GUIMARÃES, O. M. **Contextualização e experimentação: uma análise dos artigos publicados na seção “Experimentação no ensino de química” da revista Química Nova na Escola 2000-2008.** Ensaio, Pesquisa, Educação e Ciência, n.11, p. 2. 2009.

_____, R. R. da.; M SOUSA, R. S.; ROCHA, P. D. P. e GARCIA, I. T. S. **Estudo de caso em aulas de química: percepção dos estudantes de nível médio sobre o desenvolvimento das suas habilidades.** Química Nova na Escola, v. 34, n. 4, p. 220-228, 2012.

_____, R. M.; SILVA, R. C.; ALMEIDA, M. G. O. e AQUINO, K. A. S. **Conexões entre cinética e eletroquímica: a experimentação na perspectiva de uma aprendizagem significativa.** Química Nova na Escola, n. 36, p. 237-243, 2016.

_____, A. L. P.; COSTA, H. R. **Contextualização e experimentação na revista Química Nova na Escola: uma análise das edições de 2009 a 2016.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 2, p. 331-352, 2019.

Van Der Veer, R. & Valsiner, J. **Vygotsky: uma síntese.** São Paulo: Loyola. São Paulo, 2001.

VILELA-RIBEIRO, E.B. e BENITE, A.M.C. **A educação inclusiva na percepção dos professores de química.** Ciência & Educação, v. 16, p. 585-594, 2010.

VOS, W.; PILOT, A. **Acids and Bases in Layers: the stratal structure of an ancient topic.** Journal of Chemical Education, v. 78, n. 4, p. 494-499, 2001.

WEINSTEIN, C. E.; ACEE, T. W. e JUNG, J. **Self regulation and learning strategies.** New Directions for Teaching and Learning, n. 126, p. 45-53, 2011.

WRIGHT, L. J. **Learning by doing: the objectification of knowledge across semiotic modalities in middle school chemistry lab activities.** Linguistics and Education, v. 19, p. 225-243, 2008.