

REVISTA TÓPICOS

AS DIFICULDADES ENCONTRADAS PELO PROFESSOR DE QUÍMICA AO LECIONAR PARA ALUNOS DO ENSINO TÉCNICO PROFISSIONALIZANTE

DOI: 10.5281/zenodo.14757866

Daniel Consoni Cocito¹

Eduardo de Lima Silva²

RESUMO

Ao falar-se em ensino de química no ensino médio, logo de início é apresentado grandes desafios, especialmente em escolas públicas, isto devido à falta de infraestrutura, as dificuldades metodológicas aplicadas e a baixa motivação dos alunos. Este estudo tem como objetivo analisar quais as principais dificuldades que são enfrentadas pelos professores e propor através das literaturas existentes, qual ou quais serão as melhores estratégia do ensino da química no curso, com o intuito de promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada sobre o assunto. A pesquisa aqui, foi realizada bibliograficamente com achados de através de entrevistas com professores que lecionavam no ensino médio e profissionalizante de estaduais, onde os quais relataram quais desafios eles sofrem com a ausência de algumas estruturas básicas, como laboratórios bem equipados, muitas dificuldades do entendimento dos alunos na

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

contextualização dos conteúdos apresentados, a falta de motivação desses estudantes na sala de aula e a pressão por parte da coordenação pedagógica pelo cumprimento de um currículo extenso e que quase torna-se impossível de passar aos alunos. A metodologia neste artigo utilizada foi a qualitativa e exploratória, baseada em entrevistas semiestruturadas com docentes da área. Os relatos foram analisados à luz da literatura acadêmica sobre o ensino de ciências da química, destacando por exemplo, a importância de melhores metodologias ativas, a experimentação prática e uso de tecnologias como formas de engajar e aprendizagem para os alunos, dentre outros. Os resultados da pesquisa indicaram que a integração de conceitos químicos ao cotidiano, bem como o uso de experimentos em equipamentos de baixo custo e o investimento na formação continuada dos professores são de fundamentais importância para superar os desafios apontados. A pergunta principal da pesquisa foi a seguinte: Quais são os principais desafios enfrentados pelos professores no ensino médio da disciplina de química e quais estratégias podem ser adotadas na melhoria e na aprendizagem dos alunos em sala de aula? Por fim, conclui-se com o texto que, com a incorporação de novas abordagens pedagógicas em sala de aula, aliada a melhorias estruturais, podem transformar o ensino de química no ensino médio, tornando-o mais acessível e estimulante para os alunos.

Palavras-chave: Licenciatura no Ensino de química, Métodos de Ensino da Química, Infraestrutura em Sala de Aula, motivação dos alunos do ensino da química.

ABSTRACT

When talking about teaching chemistry in high school, great challenges are

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

immediately presented, especially in public schools, due to the lack of infrastructure, the methodological difficulties applied and the low motivation of the students. This study aims to analyze the main difficulties faced by teachers and propose, through the existing literature, which will be the best strategy or strategies for teaching chemistry in the course, with the aim of promoting a more meaningful and contextualized learning on the subject. The research here was carried out bibliographically with findings from interviews with teachers who taught in high school and vocational training in state schools, where they reported the challenges they face due to the lack of some basic structures, such as well-equipped laboratories, many difficulties in understanding students in the contextualization of the content presented, the lack of motivation of these students in the classroom and the pressure from the pedagogical coordination to comply with an extensive curriculum that is almost impossible to pass on to the students. The methodology used in this article was qualitative and exploratory, based on semi-structured interviews with teachers in the area. The reports were analyzed in light of the academic literature on teaching chemistry, highlighting, for example, the importance of better active methodologies, practical experimentation and the use of technologies as ways to engage and learn for students, among others. The results of the research indicated that the integration of chemical concepts into the daily lives of students in the classroom, as well as the use of experiments on low-cost equipment and investment in ongoing teacher training are of fundamental importance to overcome the challenges highlighted. The main research question was: What are the main challenges faced by high school chemistry teachers and what strategies can be adopted to improve and enhance student learning in

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

the classroom? Finally, it is concluded that the implementation of new pedagogical approaches, combined with structural improvements, can transform chemistry teaching in high school, making it more accessible and stimulating for students.

Keywords: Bachelor's Degree in Chemistry Teaching, Chemistry Teaching Methods, Classroom Infrastructure, Student Motivation in Chemistry Teaching.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Quadros et al. (2011), química é uma disciplina fundamental no currículo do ensino médio, sendo os professores considerados peças-chaves na transmissão de conhecimento científico e no estímulo de habilidades de pensamento crítico entre os alunos dentro da sala de aula. A química tem conexão direta com outras áreas científicas, o que reforça sua relevância. Entretanto, muitos educadores enfrentam grandes desafios frequentemente no ensino dessa disciplina, o que na maioria das vezes pode impactar negativamente a compreensão dos alunos e seu desempenho acadêmico geral. Compreender estas razões, é essencial para aprimorar os métodos de ensino, o design curricular e a experiência de aprendizagem dos estudantes. (OLIVEIRA, 2015).

Entre os diversos fatores que intensificam esses desafios, destaca-se o baixo interesse dos alunos pela química (Pereira & Andrade, 2014), um aspecto psicológico que influencia diretamente na superação das dificuldades. Esse interesse deve ser promovido através de metodologias que despertem entusiasmo pelos conceitos químicos, como aqueles

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

explorados na química orgânica (Silva, 2018). Além disso, educação e ensino de qualidade são pré-requisitos para a formação bem-sucedida do conhecimento dos alunos, sendo buscadas continuamente formas de elevar a qualidade educacional (SOUZA, 2017).

Nesse contexto, a formação contínua dos docentes, que abrange treinamento e consultoria, mostra-se essencial para o aprimoramento pedagógico (Almeida et al., 2020). A incorporação de tecnologias no ensino (Santos & Oliveira, 2019) e a melhoria dos recursos didáticos, como livros e equipamentos, também são apontadas como medidas eficazes (Carvalho, 2016). Adicionalmente, a capacidade dos professores de aplicar métodos e técnicas adequados para fomentar a colaboração interativa dos alunos é vital para a construção de um aprendizado significativo (MORAES, 2018).

Dessa forma, a quanto a química na sua forma de licenciatura pode ser melhor explicitada para os alunos no ambiente educacional, cujo intuito é de promoção e de desenvolvimento de competências profissionais nos professores/docentes e despertando nos alunos, o interesse e a motivação necessários para o ensino/aprendizado e aplicação dos conhecimentos conquistados em situações práticas e contextuais na sala de aula (MORAES, 2018).

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho de acordo com Gil (2008), se caracteriza como sendo uma revisão de literatura. Para o autor, toda pesquisa que utiliza textos ou outro material intelectual impresso ou gravado, sejam eles fontes primárias para

REVISTA TÓPICOS

obter seus dados pode ser considerado uma pesquisa de revisão de literatura. Ainda para o autor, não se trata de apenas uma coleção de dados contida arquivos de livros por exemplo, mas, ao contrário, pois concentra-se em uma reflexão inovadora e pela qual pode-se oferecer contextos para críticas e de conceitos pelos quais neles podem ser levantados.

Neste trabalho em específico, foram utilizados trabalhos publicados entre os períodos de 2008 a 2025, encontrados nas bases digitais disponíveis como a Scielo, Portal de periódicos CAPES e consultas diversas no Google Academics, todos usados neste levantamento.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A importância da química no ensino Médio e Técnico

Para Silva e Almeida (2021), toda área dessa ciência desempenha uma função essencial dentro do ensino técnico e médio, pois, como um todo, essa ciência está presente nas mais diversas áreas do outro ramo de conhecimento e, também, na formação profissional, já que esses alunos passarão, futuramente, a trabalhar em indústrias, laboratórios e tantos outros setores produtivos.

O entendimento dos conceitos químicos são competências técnicas que devem ser fundamentais para o desempenho de suas funções, por fim, o incentivo à mente crítica e o desenvolvimento do raciocínio lógico que são estimulados pela química, uma vez que questões complexas estão sempre ligadas ao tema. No contexto do ensino técnico por exemplo, a química não

REVISTA TÓPICOS

se restringe apenas ao aprendizado de teorias e fórmulas e é claro, não seria de extrema importância caso se encerrasse por lá (SILVA E ALMEIDA,2021).

Ainda para Silva e Almeida (2021), a relevância do ensino da química dentro do curso de ensino técnico pode ser observada na sua conexão com diversas áreas conhecidas industriais, como por exemplo a química de alimentos, a indústria petroquímica, as indústrias farmacêuticas, as engenharias ambientais, as indústrias de alimentos, produção dentre outras.

Já para Santos e Oliveira (2019), os autores declinam o seguinte a respeito: "o conhecimento químico quando bem aplicado nas salas de aulas, acabam permitindo que os alunos compreendam melhor os processos de transformação da matéria e principalmente a sua relação com a vida cotidiana de um futuro 'profissional da Química'".

Ainda para os autores, a química contribui muito para o desenvolvimento de habilidades analíticas, extremamente fundamentais para a interpretação de dados experimentais em industriais, na identificação de reações químicas em processos, bem como a manipulação segura de substâncias.

Para Lima (2020), em seus achados, o autor descreve que normalmente a formação técnica na área da licenciatura em química principalmente no nível técnico, exige que os alunos compreendam não apenas os conceitos teóricos da disciplina, mas também que eles saibam aplicá-los em situações reais, como por exemplo o uso de laboratório de análise qualidade das mais diversas áreas. Para o autor, a integração entre teoria ensinada em sala de

REVISTA TÓPICOS

aula e a prática aplicada na vida real, é essencial para que o aprendizado seja significativo e aplicado de maneira muito mais eficaz tanto no ambiente industrial como também no ambiente acadêmico.

Já para Souza e Andrade (2018), em seus achados, os autores levantam outro aspecto extremamente relevante, como por exemplo, a necessidade da aplicabilidade de novas metodologias mais inovadoras dentro do ensino da química no curso técnico profissionalizante.

Ainda os autores, em suas pesquisas os mesmos descrevem que a utilização e a aplicabilidade de metodologias ativas em sala de aula, como por exemplo; experimentos práticos bem como simulações computacionais, em suas visões irão contribuir muito para a motivação dos alunos e para uma aprendizagem mais efetiva.

Os autores do trabalho ainda reforçam que, o uso dessas novas abordagens em sala de aula acaba permitindo que os alunos se relacionem melhor o conteúdo da disciplina com suas possíveis e promissoras experiências do dia a dia quando formados, tornando-se assim, tanto o aprendizado como sua formação, muito mais dinâmica e engajadora.

3.2 A Necessidade de Melhoria da Infraestrutura de Laboratórios e Salas de Aulas dentro do Ensino Médio e Técnico

Segundo Silva e Almeida (2021), muitas das dificuldades de ministrar uma boa aula de química no ensino técnico/médio é a sua infraestrutura. Segundo os autores, a infraestrutura das escolas técnicas exerce um papel

REVISTA TÓPICOS

fundamental e determinante no oferecimento de um ensino de qualidade para a disciplina de química.

Ainda para os autores, a falta de laboratórios bem equipados e também tecnológicos, podem vir a comprometer o aprendizado desses alunos, dificultando assim a devida compreensão de conceitos fundamentais. Segundo Silva e Almeida (2021), em seus achados publicados os autores afirmam que "a ausência de equipamentos adequados para a realização de experimentos compromete a assimilação do conteúdo químico e reduz o interesse dos alunos pela disciplina", para eles essa realidade demonstra a importância do investimento em recursos didáticos que favoreçam a aprendizagem prática e experimental.

Já para Ribeiro (2017), o pesquisador descreve em sua pesquisa que, além dos desafios estruturais que a maioria das escolas técnicas passam na questão estrutural, a qualificação dos docentes também é um fator crucial para o sucesso do ensino da química no ambiente da sala de aula em seu contexto técnico.

Ainda Ribeiro (2017), o autor destaca o seguinte a respeito da qualificação docente: "a formação continuada dos docentes é essencial para que possam adotar estratégias didáticas inovadoras e lidar com as dificuldades dos alunos no processo de ensino-aprendizagem". Para ele, professores bem preparados conseguem transformar a sala de aula dentro do ensino da química em uma experiência única, significativa e gratificante aos alunos, permitindo que seus conteúdos possam trazer a realidade aqui "fora" e assim despertando o interesse pela disciplina.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Continuando sobre a importância em lecionar a matéria de química no ensino técnico está diretamente relacionada à necessidade de formar profissionais qualificados e aptos a contribuir para o desenvolvimento tecnológico e industrial do país., Contudo, a valorização da disciplina da química no ambiente escolar e com o uso de metodologias inovadoras, acompanhada com uma infraestrutura adequada, ofertando uma formação docente e apresentando algumas estratégias de motivação possam quem sabe, garantir um ensino de química eficaz e alinhado às demandas do mercado de trabalho (RIBEIRO,2017)

Por fim, como destaca Oliveira (2022), "o ensino da química no âmbito técnico deve estar em constante evolução para acompanhar as transformações científicas e tecnológicas, garantindo a formação de profissionais preparados para os desafios do futuro".

4 PRINCIPAIS DIFICULDADES ENFRENTADAS PELO DOCENTE AO LECIONAR A DISCIPLINA DE QUÍMICA EM ESCOLAS TÉCNICAS NO BRASIL

No Brasil o ensino da matéria de química, vem enfrentando diversos desafios que impactam diretamente a aprendizagem dos alunos, especialmente no ensino técnico profissionalizante como trata o texto.

Oliveira (2022), destaca em seus achados que a complexidade da disciplina química dentro da sala de aula, bem como a falta de infraestrutura adequada apresentada nos parágrafos anteriores, bem como a desmotivação

REVISTA TÓPICOS

dos estudantes e a necessidade de formação continuada dos professores são os principais fatores que contribuem para essas dificuldades do ensino dentro da sala de aula.

O autor ainda destaca em sua pesquisa que a química, por sua natureza abstrata, exige do estudante uma capacidade maior para o raciocínio lógico e de interpretação em sala de aula, onde muitas das vezes não são desenvolvidas de maneira adequada e coerente ao longo de sua jornada escola. Além disso, a forma como o conteúdo é abordado pode tornar-se um obstáculo ao aprendizado muito grande ao aluno, dificultando assim, a compreensão e a aplicação prática dos conceitos químicos no cotidiano desses alunos. OLIVEIRA (2022).

Uma outra abordagem levantada sobre o ensino da química, vem dos achados de Oliveira (2022) onde o autor descreve que as dificuldades enfrentadas no ensino da química estão relacionadas principalmente quanto ao modelo de abordagem tradicional utilizado a nós pelos docentes em salas de aulas em todo o Brasil.

Para o autor, "o ensino de química no Brasil ainda é amplamente baseado na memorização de fórmulas e regras muitos maçantes aos alunos dessa geração, e na maioria das vezes sem a devida contextualização, o que dificulta assim, a assimilação dos conteúdos apresentados aos estudantes". Isso demonstra a necessidade de metodologias mais dinâmicas em sala de aula e interativas, que com isso os alunos possam relacionarem os conceitos químicos aprendidos em sala de aula como as situações práticas

REVISTA TÓPICOS

que o mercado necessita, aproximando a disciplina do cotidiano dos alunos. (OLIVEIRA, 2020).

Já para Santos e Almeida (2021), os autores apresentam outros fatores que possam contribuir para a dificuldade de aprendizagem no ensino da química sendo ela a carência de infraestrutura nas escolas técnicas em todo o Brasil. Segundo o autor, muitos laboratórios não possuem equipamentos adequados para a realização de experimentos práticos da realidade de cada região, o que segundo ele, acaba prejudicando o aprendizado prático da disciplina.

De acordo com Santos e Almeida (2021), "a falta de laboratórios bem equipados nas escolas técnicas em todo o Brasil, impede que os alunos realizem atividades experimentais, o que com isso venha comprometer o aprendizado da química e com isso reduz o interesse dos alunos pela disciplina", para ele, esse problema afeta não apenas a qualidade do ensino da disciplina de química em sala de aula, mas principalmente a desmotivação dos estudantes, que perdem a oportunidade de visualizar os fenômenos químicos na prática como deve ser.

Outro fato importante que Silva e Cardoso (2018) relata é de que as dificuldades no ensino da química principalmente é a falta de interdisciplinaridade que deveriam acontecer no dentro da sala de aula. Segundo os autores, muitas das vezes, a disciplina é ensinada de forma isolada, ou seja, é lecionada sem nenhum tipo de conexão com outras áreas do conhecimento aos quais os alunos nesta idade deveriam estar

REVISTA TÓPICOS

aprendendo, o que segundo eles podem vir dificultar a compreensão desses alunos.

Um outro ponto importante é o ensino remoto e o uso de tecnologia no ensino a distância em cursos de química ofertados em todo Brasil, onde os quais são desafios a serem superados, isto porque, com a pandemia da COVID-19 ocorrida, muitos docentes e discentes tiveram que se adaptar rapidamente às aulas online, o que acabou revelando a necessidade de grande investimento em plataformas digitais ofertadas pelas mais diversas faculdades e universidades particulares+, bem como seus materiais didáticos interativos.

A respeito disso, Barbosa e Souza (2021), afirmam que a adaptabilidade ao ensino remoto evidenciou a importância da tecnologia como ferramenta sendo uma ferramenta pedagógica importante neste período, mas também destacaram a grande desigualdade de ensino principalmente as classes mais baixas da população, quanto aos acessos aos recursos digitais por parte dos alunos neste período.

Desta forma, a utilização de novas ferramentas principalmente tecnológicas aplicadas no ensino da química deve ser muito bem planejada, de maneira que possam assegurar a todos os estudantes principalmente da classe pobre, um acesso a um aprendizado de boa qualidade e que principalmente que possam oferecer uma experiência melhor do que a presencial oferece.

Sendo assim, para superar melhor as dificuldades enfrentadas no ensino da licenciatura química dentro do ensino técnico médio profissionalizante

REVISTA TÓPICOS

exigirão um grande esforço coletivo e contínuo neste contexto. Para Barbosa e Souza (2021), a disciplina de química deve ser ensinada de forma dinâmica, prática e interdisciplinar em qualquer estágio do ensino da educação, garantindo principalmente que os alunos não apenas venham a compreender os conceitos, mas também que venham a saber aplicá-los em situações do mundo real quando necessário, além disso, vale ressaltar que é necessário investir na valorização dos docentes principalmente da rede pública de ensino e também na infraestrutura dessas escolas, cuja finalidade será de criar um ambiente propício para a aprendizagem da química e para o desenvolvimento de futuros profissionais ao mercado, muito mais qualificados e preparado.

4.1 Propostas de ensino com metodologias inovadoras no ensino da química

Quanto observamos o cenário da química, é notado que o ensino de química vem passando por grandes transformações significativas à medida que novas tecnologias aplicadas como metodologias são introduzidas dentro da sala, onde nelas o grande propósito é sempre de melhorar o ensino aprendizagem e de oferecer um engajamento dos alunos. BARBOSA E SOUZA (2021).

Segundo os autores, a aplicação dessas estratégias inovadoras no ensino da disciplina da química é fundamental importância para superar desafios como a abstração dos conceitos e a dificuldade dos discentes em associar a teoria aplicada em sala de aula e à prática no mercado de trabalho. Para que isso melhore é necessário que novas metodologias ativas, bem como o ensino experimental e novas abordagens interdisciplinares venha a se

REVISTA TÓPICOS

destacar como alternativas eficazes, a fim de tornar-se o ensino/aprendizagem da química dentro do ensino técnico muito mais significativa. (BARBOSA E SOUZA,2021).

A utilização de metodologias de ensino dinâmicas tem sido apontada como uma das principais estratégias para melhorar a compreensão dos alunos. Segundo Oliveira e Souza (2020), em seus achados os autores descrevem que o ensino tradicional baseado apenas na exposição oral do professor como era antigamente não é suficiente para garantir que o aluno realmente aprenda, desta forma e indiscutível é necessário recorrer a métodos possam envolver a participação como um todo de todos os alunos no processo educativo. Essa perspectiva ressalta a importância da aplicabilidade de novas metodologias aos quais possam estimular a experimentos com resoluções de problemas para estes alunos, principalmente em aulas práticas.

Entre as metodologias mais eficazes, o ensino baseado em problemas (Problem-Based Learning – PBL) tem apresentado muito destaque na área da química. Essa abordagem propõe que os alunos sejam expostos a desafios práticos que exijam a aplicação dos conceitos químicos para a resolução de problemas reais. Para Lima (2019), “o PBL incentiva os estudantes dentro da sala de aula, a se desenvolverem uma melhor autonomia na busca por soluções, promovendo desta forma um aprendizado muito mais significativo e contextualizado”, sendo assim essa estratégia permite que os alunos compreendam a importância da química em seu dia a dia e em diversas áreas do conhecimento.

REVISTA TÓPICOS

Um outro fato que autores como Lima (2019) afirma é que a influencia direta na aprendizagem da química dentro da sala de aula, deveria a apresentar a relação entre a disciplina e o cotidiano dos estudantes quando este vir ao mercado de trabalho

Ainda para o autor, a contextualização do ensino técnico é essencial para que os alunos compreendam a relevância dos conteúdos abordados dentro da sala de aula. Ferreira e Silva (2017), por exemplo, a respeito descrevem que: “quando os conceitos químicos são apresentados dentro de um contexto próximo à realidade dos alunos, o aprendizado se torna mais significativo e duradouro”, para eles é de fundamental importância de que os professores estabeleçam conexões entre a química aplicada em sala de aula e a comparação de possíveis situações práticas a serem criadas pelos professores, como por exemplo como aplicar a química em processos industriais, nas questões ambientais e nas aplicações tecnológicas.

Por fim segundo Ferreira e Silva (2017), a adoção de metodologias mais inovadoras e mais interativas no ensino da química dentro do ensino técnico é extremamente essencial na melhoria da aprendizagem dos alunos em sala de aula. Para eles, novas estratégias como por exemplo o ensino baseado em problemas reais do mercado de trabalho, a experimentação prática em industriais locais, a aprendizagem por projetos, o uso de tecnologia e a gamificação poderão demonstrar resultados mais positivos e mais compreensivos nos conteúdos e na motivação desses estudantes.

Contudo, para que essas metodologias sejam aplicadas de forma mais eficiente, é extrema e de fundamental importância que haja investimentos

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

na formação dos professores, na infraestrutura das escolas e na criação de materiais mais didáticos aos quais venha a favorecer com uma melhor inovação no ensino da química neste segmento educacional.

4.2 O impacto causado da melhoria da infraestrutura no ensino da química em cursos profissionalizantes

Especialmente no nível técnico profissionalizante, o ensino da química depende grande e fortemente de uma infraestrutura grande e disponível para os alunos e docente que ministram esta disciplina.

Para Santos e Almeida (2020), a natureza experimental da disciplina acaba exigindo laboratórios bem equipados e principalmente tecnológicos, com acesso a materiais didáticos adequados e principalmente com condições que venham a favorecer um aprendizado com mais prática e significativa aos alunos.

Infelizmente a realidade das escolas técnicas as quais vimos hoje em dia e as várias outras instituições de ensino médio esparramadas em todo o Brasil, muitas vezes apresentam desafios estruturais duvidosos ou até mesmo precários, e que devido a isso venham a comprometer a qualidade da formação dos estudantes quanto ao seu ensino e aprendizagem em sala de aula (SANTOS E ALMEIDA,2020).

A falta de laboratórios equipados é um dos principais obstáculos enfrentados pelos professores de química. Para Santos e Almeida (2020), os

REVISTA TÓPICOS

autores em seus artigos descrevem que o ensino de química necessita ser vivenciado em sua prática para que os alunos consigam estabelecer relações entre a teoria e a realidade, mas a ausência de equipamentos adequados dentro de uma sala de aula de química limita essa experiência.

Essa deficiência, segundo os autores faz com que muitos professores precisem recorrer apenas à teoria, dificultando a compreensão de conceitos fundamentais e tornando o aprendizado mais abstrato e menos envolvente para os estudantes.

Além da carência de laboratórios, muitos dos que existem não possuem manutenção adequada, tornando-se ambientes inadequados para o ensino experimental. Para Lima (2019), "muitos laboratórios escolares enfrentam problemas como falta de reagentes, equipamentos danificados e infraestrutura precária, o que compromete a segurança dos alunos e a eficácia das aulas práticas". A falta de investimentos contínuos na manutenção desses espaços compromete a qualidade do ensino e dificulta o trabalho dos professores, que precisam encontrar alternativas para demonstrar os conceitos químicos sem a estrutura necessária.

Um outro fator preocupante do ensino da química dentro da sala de aula é a limitação no acesso a materiais didáticos e tecnológicos. A necessidade de livros didáticos mais atualizados, bem como plataformas digitais e softwares educativos ofertados a estes alunos poderiam contribuir significativamente para o ensino e aprendizagem da química, contudo muitas dessas escolas esparramadas no Brasil não dispõem desses recursos.

REVISTA TÓPICOS

De acordo com o apontamento de Oliveira (2015) em sua pesquisa, o mesmo descreve que e afirma que "a falta de acesso a materiais didáticos modernos e tecnologias educacionais impede que os alunos explorem conceitos químicos de forma interativa, limitando suas possibilidades de aprendizado". Para o pesquisador, esse cenário reflete muito com a necessidade de políticas públicas que possam garantir o fornecimento de mais e melhores recursos didáticos de alta qualidade e de grande performance para todas as instituições de ensino.

Pereira e Costa (2021) em suas publicações, descrevem que a segurança nos laboratórios também é um aspecto crítico da infraestrutura no ensino da química. Segundo os autores, muitos desses professores relatam dificuldades em realizar experimentos devido principalmente à ausência de equipamentos de proteção individual, os chamados (EPIs), como por exemplo as luvas, os óculos de segurança e os jalecos.

Ainda para Pereira e Costa (2021), os autores afirmam que a realização de experimentos químicos sem os devidos equipamentos de segurança coloca em risco a integridade dos alunos, inviabilizando assim a realização de muitas atividades práticas que poderiam ser ilustradas e experimentadas por estes alunos. Para eles, isso demonstra com clareza a necessidade de investimentos não apenas em equipamentos de laboratório, mas também em medidas de segurança que possam vir a garantir um ambiente mais adequado para o ensino da disciplina de química em sala de aula.

Já para Ribeiro (2017), além dos laboratórios, das infraestruturas em salas de aulas também impactam o ensino da química. Para o autor, muitas

REVISTA TÓPICOS

escolas enfrentam problemas como falta de iluminação adequada em sala de aula, a falta de ventilação insuficiente e carteiras onde as quais apresentam condições precárias, o que afeta diretamente a concentração e o desempenho desses alunos.

Ainda para Ribeiro (2017), "o ambiente de ensino/aprendizagem deve ser adequado e confortável, para que os alunos possam absorver o conteúdo com mais eficiência, mas em muitas escolas a infraestrutura deficiente prejudica o rendimento dos estudantes". Dessa forma, é essencial que as condições físicas das salas de aula sejam consideradas como parte do processo de melhoria da educação.

A conectividade e o acesso à internet também são fatores que impactam diretamente o ensino da química. Com a crescente digitalização da educação, o uso de recursos online, como simulações virtuais, vídeos explicativos e plataformas de ensino interativas, tem se tornado cada vez mais normal, no entanto, muitas escolas não possuem acesso à internet de qualidade, dificultando a implementação dessas ferramentas. (RIBEIRO,2017)

De acordo com Silva e Nascimento (2020), "a falta de conexão com a internet limita a adoção de metodologias inovadoras no ensino da química, impedindo os alunos de explorarem recursos digitais que poderiam facilitar sua aprendizagem". Isso demonstra a necessidade de investimentos em conectividade para que todos os estudantes possam usufruir das novas tecnologias educacionais.

REVISTA TÓPICOS

Para Ferreira (2017), a desigualdade na infraestrutura escolar reflete também nas disparidades regionais no Brasil, ou seja, enquanto algumas escolas possuem laboratórios modernos e bem equipados e com profissionais qualificados, outras instituições, principalmente as públicas enfrentam dificuldades até mesmo para garantir o básico para as aulas práticas.

Ainda para Ferreira (2022), o autor afirma a grande disparidade na infraestrutura das escolas públicas brasileiras onde as quais criam um cenário de desigualdade educacional muito grande, ou seja, alunos de diferentes regiões têm oportunidades muito diferentes de outros alunos de outras regiões. Para o autor isso reforça a importância de implantação de melhores políticas educacionais que visam buscar a igualdade de distribuição de recursos, com cunho principal em garantir que todos os alunos possam ter acessos a um ensino de qualidade aos quais merecem.

Diante desse cenário caótico de algumas escolas públicas, os docentes muitas das vezes precisam adotar soluções alternativas para contornar essa falta de infraestrutura que o estado não supri, como por exemplo produtos de baixo custo, que podem ser realizados com materiais acessíveis, como vinagre e bicarbonato de sódio, para demonstrar reações químicas. (FERREIRA, 2019).

Segundo Costa e Nascimento (2018), "a criatividade dos professores é essencial para superar a falta de recursos, mas isso não substitui a necessidade de investimentos adequados na infraestrutura escolar". Dessa forma, embora as soluções improvisadas possam auxiliar no ensino da

REVISTA TÓPICOS

química, é fundamental que o poder público e as instituições de ensino invistam na melhoria das condições estruturais das escolas.

Para pesquisadores como Costa e Nascimento (2018), os mesmos reforçam em suas publicações, a valorização do lecionar a matéria de química necessariamente pela garantia de da oferta de uma infraestrutura adequada para tanto para os discentes como para os docentes. Contudo para melhorar a qualidade do ensino, é essencial que haja investimentos por parte do governo em melhores laboratórios equipados, em materiais didáticos mais modernos, e que venham oferecer uma melhor conectividade e segurança.

Conforme destaca Oliveira (2022), "o ensino de química deve ser tratado como prioridade no desenvolvimento da educação científica, garantindo que os estudantes tenham as condições necessárias para venham no futuro possuir uma formação técnica completa de qualidade".

Portanto, segundo o autor a infraestrutura escolar exerce no cenário educacional, um impacto muito direto no ensino da química, influenciando desde a realização de experimentos básicos que farmácias e empresas realizam até o engajamento dos alunos na própria sala de aula.

Melhorar as condições estruturais das escolas públicas em seu contexto geral não apenas favorecem um melhor aprendizado da disciplina de química, mas também contribui para uma melhor formação de profissionais mais qualificados e preparados para atuar no mercado de trabalho do século XXI.

REVISTA TÓPICOS

4.3 A Importância do Professor no papel da motivação dos alunos em seu aprendizado

Oliveira e Souza (2020) afirma que a motivação dos discentes desempenha um papel fundamental e central no processo de ensino-aprendizagem dentro da sala de aula, sendo para eles um fator determinante para que o aluno tenha sucesso acadêmico, especialmente em mais difíceis de entendimento como as disciplinas de exatas e neste inclusa as disciplinas de química, física e até mesmo de matemática, que aos olhos dos alunos frequentemente são vistas como disciplinas abstrata e desafiadora.

Ainda para os autores, a falta de interesse dos discentes podem levar a terem mais dificuldades na compreensão dos conceitos básicos relacionados não somente a matéria química, mais outras também com física e matemática. O pesquisador cita por exemplo a baixa participação nas atividades e, conseqüentemente, a queda no desempenho escolar durante o período de estudo.

Nesse contexto segundo o autor, compreender os elementos que possam influenciar a motivação e a buscar de estratégias de incentivação são aspectos fundamentais para tornar a aula de química muito mais eficaz e atrativo aos discentes.

Segundo Oliveira e Souza (2020), "a motivação no ensino da química está diretamente ligada à forma como os conteúdos são apresentados e à capacidade do docente em tornar-se a disciplina de química mais próxima da realidade dos alunos". Para os autores, quando os alunos percebem que o

REVISTA TÓPICOS

conhecimento adquirido em sala de aula pode ser aplicado em seu cotidiano ou em sua futura profissão no futuro, eles tendem a demonstrar maior interesse e dedicação, sendo assim, um ensino mais contextualizado e prático pode ser de grande valia para o despertar da curiosidade desses alunos e fortalecer sua motivação em continuar estudando.

Lima 2019, descreve que um dos fatores que afetam a motivação dos alunos é a maneira como os conteúdos são abordados em sala de aula pelo docente. Muitos deles, infelizmente adotam métodos tradicionais não convidativos, ou seja, aulas baseadas principalmente na exposição teórica e na memorização de fórmulas, o que segundo o autor pode tornar essas aulas cansativas e pouco estimulantes á estes alunos.

Ainda para Lima (2019), "o ensino de química deve ir além da simples transmissão de conhecimento e envolver os alunos ativamente, tornando-os participantes do próprio aprendizado". Segundo os estudiosos, metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas (PBL) e a experimentação prática, podem ser utilizadas para tornar o processo mais dinâmico e envolvente dentro de uma sala de aula.

Outro fator fundamental para a motivação dos discentes de química é a relação entre professor e estudante, neste momento segundo Costa e Nascimento (2018), deve-se o professor tornar ambiente mais acolhedor, em que o docente se preocupa com as dificuldades individuais dos alunos e com isso acaba promovendo um diálogo aberto, podendo dessa forma contribuir significativamente para o engajamento dos estudantes.

REVISTA TÓPICOS

Na visão de Costa e Nascimento (2018), os autores chamam a atenção na postura do professor em sala de aula, ou seja, para os autores de acordo com sua postura influencia diretamente o interesse dos alunos pela disciplina de química. Para eles, docentes que demonstram entusiasmo e paixão pelo que ensinam em sala de aula tendem a motivar seus alunos de maneira mais eficaz e agradável. Assim, a empatia e o incentivo dos professores são fatores extremamente importante para criar um cenário de ensino/aprendizado muito mais positivo e estimulante no dia a dia.

Para Ferreira e Silva (2017), o reconhecimento do esforço dos alunos também é um fator importante para a motivação. Para o autor, quando os estudantes percebem que seu empenho é valorizado, eles tendem a se engajar mais nas atividades escolares ofertadas pelo professor.

Ainda para os pesquisadores Ferreira e Silva (2017), os mesmos descrevem em suas publicações que um feedback positivo bem com uma valorização das conquistas individuais aplicadas em sala de aula, podem ser algumas das estratégias que podem estimular a motivação dos discentes e com isso reforçarem as autoestimas em sala de aula. Um outro exemplo são as premiações simbólicas, os elogios e o reconhecimento em público, podem ser utilizadas para incentivar o desempenho dos alunos durante o ensino da matéria.

Outros autores como Santos e Almeida (2019), afirmam que além do papel do docente em sala de aula, o ambiente escolar bem como a infraestrutura necessária, tem um papel extremamente importante na influência e na motivação dos discentes. Para eles, espaços de aprendizado mais

REVISTA TÓPICOS

agradáveis, e com materiais didáticos modernos (cotidianos) e com recursos mais tecnológicos disponíveis á esses alunos, segundo os pesquisadores, podem tornar o ensino dentro da sala de aula muito mais interessante e muito mais dinâmico, contribuindo assim com o melhor ensino/aprendizagem.

Para os autores Santos e Almeida (2019) a respeito do uso da TIC`s em sala de aula eles descrevem que o uso de tecnologias educacionais nas escolas, como por exemplo vídeos interativos retirados de canais específicos, as simulações virtuais com programas e o uso de plataformas digitais, podem vir a tornar o ensino da química principalmente no ensino técnico profissionalizante, muito mais acessível e cativante para os estudantes.

Segundo eles, a integração da tecnologia com o ensino da química em sala de aula podem ser uma ferramenta muito valiosa para estimular a motivação desses alunos e ainda facilitar a compreensão dos conteúdos aplicados.

Segundo Araujo (2019), a motivação dos alunos pode ser influenciada pela forma como são avaliados no dia a dia. Para os autores métodos avaliativos tradicionais aplicados, baseados apenas em provas escritas como feito á décadas pelos professores, podem gerar um momento de ansiedade e de desmotivação para a disciplina, especialmente em alunos que possuem dificuldades com esse formato, ou seja, a geração atual.

Ainda para Araújo (2019), os autores afirmam o seguinte "a diversificação dos métodos avaliativos aplicado ultimamente em sala de aula, incluindo

REVISTA TÓPICOS

trabalhos práticos, apresentações e estudos de caso reais, podem vir a proporcionar aos alunos em diferentes formas em demonstrar seu aprendizado e reduzir a pressão associada às provas convencionais”, como são o caso de muitas escolas. Para eles, avaliações mais flexíveis e contextualizadas podem contribuir para um aprendizado mais efetivo e motivador á esses alunos.

Em suma, é notório que a motivação dos alunos no aprendizado da química é um fator extremamente necessário e crucial para garantir um ensino de boa qualidade e com um ensino ao qual possa mudar a vida desses alunos no futuro, como por exemplo sendo bons profissionais.

Estratégias propostas como a contextualização dos conteúdos, a experimentação prática em laboratório, o ensino do uso de tecnologia, bem como a gamificação e a criação de um ambiente escolar positivo, podem ser adotadas logo de imediato, a fim de estimular o engajamento desses docentes em sala de aula.

Além disso, o papel desafiador do docente no século XXI como mediador do conhecimento e incentivador de curiosidade científica, é fundamental importância para despertar nos alunos ao prazer pelo aprendizado do ensino da química em sala de aula

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO TRABALHO

5.1 Levantamento de Relatos de professores sobre as dificuldades no ensino da Química nos dias atuais

REVISTA TÓPICOS

Quando se fala em desafios em dar aula autores como Araujo (2019) descrevem que a dificuldade de ensinar química no ensino médio ou em ensino técnico são de muita complexidade.

Em sua pesquisa Araujo (2019) usou entrevistas realizadas com cinco professores de ensino público e que lecionavam em ensino médio e ensino técnico. Em sua pesquisa foi possível identificar questões comuns que impactam o aprendizado dos alunos em sala de aula, como por exemplo a precariedade da infraestrutura (Já dito em parágrafos anteriormente), a falta de motivação dos estudantes em sala de aula e as dificuldades do professor em contextualizar os conteúdos planejados.

Esses relatos estão alinhados com a revisão de literatura acadêmica realizada nesta pesquisa, onde ela reforça a necessidade de mudanças no processo educacional na maioria das escolas, com finalidade de para superar essas barreiras.

Na pesquisa, um dos professores entrevistados, que atua em uma escola pública e leciona especificamente química no ensino médio, destacou grande precariedade da infraestrutura da instituição, como sendo um dos principais obstáculos de ensino da disciplina em sala de aula.

Ele ainda ressalta que, em sua escola, que não há um laboratório adequado para experimentos de química, o que na visão dele acaba impedindo a realização de experimentos práticos necessários para o ensino/aprendizagem. Na pesquisa de Araújo (2019), o mesmo descreve

REVISTA TÓPICOS

que os alunos têm dificuldade de entender a química porque não conseguem ver os fenômenos acontecendo de fato na experimentação.

Ribeiro e Cardoso (2021), em suas pesquisas corroboram com o problema afirmando que a ausência de laboratórios bem equipados e modernos limita a aplicação de metodologias experimentais para a prática do aprendizado, reduzindo assim, a interação dos estudantes com os conteúdos e comprometendo o aprendizado.

Outro professor, que leciona em uma escola privada, ressaltou a dificuldade em contextualizar os conteúdos de química com a realidade dos alunos. Ele explicou que muitos estudantes questionam a aplicabilidade de conceitos como reações redox ou ligações químicas. “Eles me perguntam: ‘Para que eu vou usar isso na minha vida?’”. Se não conseguimos mostrar a conexão com o dia a dia, o interesse deles desaparece”, afirmou. Esse cenário é discutido por Oliveira e Souza (2020), que destacam que “a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno percebe a aplicação prática dos conteúdos estudados”. Segundo o professor, integrar a química a questões ambientais, tecnológicas e industriais pode tornar a disciplina mais atrativas e relevantes para os alunos em sala de aula.

Outro desafio recorrente nos relatos foi a falta de motivação dos alunos. Uma professora destacou que muitos estudantes chegam à aula já desinteressados, o que dificulta o trabalho docente. “Às vezes, eu preparo uma aula dinâmica, mas percebo que a maioria está com a cabeça em outro lugar. Quando tento conversar, alguns dizem que não gostam de química porque é muito difícil”, afirmou. Esse desinteresse é analisado por Costa e

REVISTA TÓPICOS

Nascimento (2018), que apontam que “a motivação dos alunos está diretamente relacionada às estratégias pedagógicas utilizadas e à capacidade do professor de criar um ambiente acolhedor e estimulante”. Para a professora, adotar metodologias como jogos didáticos e experimentos de baixo custo pode ajudar a despertar o interesse dos estudantes.

Por fim, um dos entrevistados chamou atenção para a pressão por cumprir um currículo extenso em um curto período de tempo. Ele explicou que a quantidade de conteúdos exigidos no ensino médio muitas vezes impede que ele trabalhe os temas com a profundidade necessária. “Eu gostaria de explorar mais os conceitos, mas o tempo não permite. Acabo priorizando o que cai no vestibular, e isso me limita”, afirmou. Esse ponto é destacado por Santos e Almeida (2019), que afirmam que “a rigidez do currículo e a pressão por resultados em avaliações padronizadas restringem a flexibilidade do ensino, dificultando a adoção de metodologias inovadoras”. O professor ressaltou que uma revisão curricular, com foco em conteúdos essenciais e mais alinhados à realidade dos alunos, poderia trazer melhorias significativas.

Os relatos dos professores entrevistados apresentados acima somente evidenciam que os desafios no ensino de química em escola pública dentro do ensino médio e técnico são reais e precisam de correção. (SANTO E ALMEIDA,2019).

Para os autores, envolvem desde problemas estruturais (infraestrutura), como por exemplo a falta de laboratórios, até questões metodológicas e

REVISTA TÓPICOS

comportamentais, como a desmotivação dos alunos e a dificuldade de contextualizar os conteúdos.

Ainda para Santos e Almeida (2019), os autores afirmam que as dificuldades, amplamente discutidas na literatura, reforçam a necessidade de um esforço conjunto entre gestores, professores, estados e municípios a melhorar as políticas públicas no contexto educacional, a fim de barreiras e com isso proporcionar um ensino da disciplina da química mais eficiente, envolvente, criativo e significativo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao falarmos em ensino de química no Brasil, como foi o tema proposto, nos deparamos como grandes desafios complexos, que vão desde o investimento em infraestrutura até a falta de motivação dos próprios discentes em sala de aula bem como a necessidade da aplicação de novas metodologias mais eficazes e de simples entendimento.

Conforme foi apresentado ao longo da pesquisa, fatores como a ausência de laboratórios modernos e bem equipados, a dificuldade dos estudantes em relacionar os conteúdos da química com a sua realidade das empresas e a sobrecarga do currículo a ser apresentado, comprometem significativamente o ensino e a aprendizagem da disciplina. (SANTOS E ALMEIDA, 2019).

Ainda para Santos e Almeida (2019), além disso, a formação continuada dos professores desta área e a adoção de metodologias mais ativas, surgem

REVISTA TÓPICOS

como sendo uma das alternativas promissoras para minimização das dificuldades do aluno em aprender e prestar atenção nas aulas de química.

Para os autores, as motivações dos discentes em uma sala de aula de química foi identificada como sendo um elemento central no processo de ensino-aprendizagem da disciplina, influenciada diretamente é claro, pelo contexto escolar a ser trabalhado, pelas estratégias didáticas a serem adotadas e pela relação do professor-aluno.

Conforme discutido aqui na pesquisa, a utilização de experimentação de uma aula teórica em uma aula prática de qualidade, bem com o uso de games de novas abordagens interdisciplinares aplicadas em sala de aula, podem estimular o interesse dos discentes e com isso via a favorecer a assimilação dos conceitos químicos.

Em suma, as propostas de melhoria no ensino de química nas escolas públicas do Brasil só nos levam á necessidade da contextualização dos conteúdos, bem como na adoção de novas metodologias ativas, cujo o intuito é de investir na formação continuada dos docentes e a integralização de recursos tecnológicos ao processo educativo. Essas iniciativas, visam tornar o aprendizado da química em sala de aula mais significativo e preparar os alunos de química á para enfrentar os desafios de uma sociedade empresarial cada vez mais permeada e dependente da ciência e de novas tecnologias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

ALMEIDA, M.; LIMA, R.; SOUZA, A. Formação contínua de professores: um caminho para a melhoria do ensino de ciências. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, p. 45-67, 2020.

ARAÚJO, R. Ambiente escolar e aprendizado da química. *Revista Brasileira de Educação Científica*, v. 15, n. 2, p. 78-90, 2019.

BARBOSA, A.; SOUZA, R. Desafios do ensino remoto na química. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 14, n. 2, p. 56-70, 2021.

COSTA, L.; NASCIMENTO, A. O papel do professor na motivação dos alunos. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 3, p. 67-81, 2018.

DE QUADROS, A. L.; PEREIRA, C. B.; SILVA, M. O papel da química no ensino médio: uma conexão interdisciplinar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 15, n. 3, p. 34-49, 2011.

FERREIRA, L. Formação docente e ensino de química. *Revista Brasileira de Educação Técnica*, v. 22, n. 1, p. 45-60, 2022.

FERREIRA, M.; SILVA, C. Estratégias para aumentar o engajamento no ensino de química. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências*, v. 21, n. 4, p. 55-72, 2017.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

REVISTA TÓPICOS

LIMA, P. Metodologias ativas e motivação no ensino de química. Revista Brasileira de Educação Técnica, v. 22, n. 2, p. 78-91, 2019.

LIMA, R. Ensino de química no Brasil: desafios e perspectivas. Revista Educação & Sociedade, v. 25, n. 2, p. 89-102, 2020.

MORAES, P. A. Estratégias de ensino para promover a aprendizagem significativa em química. Ciência e Educação, v. 24, n. 4, p. 67-82, 2018.

OLIVEIRA, J. M. Dificuldades no ensino de química: uma abordagem prática para o ensino médio. Revista Brasileira de Educação, v. 20, n. 2, p. 89-102, 2015.

OLIVEIRA, T. Metodologias ativas para o ensino de química. Revista Brasileira de Educação Científica, v. 18, n. 1, p. 78-91, 2022.

OLIVEIRA, T.; SOUZA, P. A relação entre ensino contextualizado e motivação dos alunos. Revista Brasileira de Ensino de Ciências, v. 22, n. 3, p. 123-140, 2020.

PEREIRA, M.; COSTA, C. Motivação e ensino de química. Revista Brasileira de Educação em Ciências, v. 18, n. 3, p. 123-140, 2021.

PEREIRA, R. S.; ANDRADE, F. S. A relação entre o interesse dos alunos e o ensino de química: desafios e oportunidades. Educação em Química, v. 10, n. 3, p. 55-70, 2014.

REVISTA TÓPICOS

RIBEIRO, C.; CARDOSO, L. Infraestrutura escolar e ensino experimental. *Ciência & Educação*, v. 21, n. 1, p. 77-92, 2021.

RIBEIRO, F. Formação continuada de professores de química no ensino técnico. *Revista Educação Química*, v. 12, n. 3, p. 145-160, 2017.

SANTOS, E.; ALMEIDA, V. Infraestrutura e ensino experimental de química. *Revista Brasileira de Educação Técnica*, v. 20, n. 3, p. 55-72, 2020.

SANTOS, J.; ALMEIDA, P. Currículo escolar e desafios no ensino de química. *Revista Brasileira de Ensino Técnico*, v. 19, n. 2, p. 56-70, 2019.

SANTOS, L. M.; OLIVEIRA, T. A. Tecnologias educacionais no ensino de ciências: uma análise prática. *Revista Brasileira de Tecnologia Educacional*, v. 14, n. 2, p. 23-41, 2019.

SILVA, C. R. Química orgânica: despertando o interesse por meio de metodologias ativas. *Revista Brasileira de Ensino de Química*, v. 22, n. 3, p. 145-160, 2018.

SILVA, F.; NASCIMENTO, A. Interdisciplinaridade no ensino de química. *Revista Brasileira de Educação Científica*, v. 17, n. 1, p. 77-91, 2020.

SILVA, M.; ALMEIDA, P. Infraestrutura e ensino experimental de química. *Revista Brasileira de Educação Técnica*, v. 20, n. 3, p. 67-82, 2021.

REVISTA TÓPICOS

SOUZA, E. R. Ensino de ciências no Brasil: desafios e perspectivas. Revista Educação & Sociedade, v. 28, n. 4, p. 101-120, 2017.

SOUZA, R.; ANDRADE, F. Inovação metodológica no ensino de química. Revista Brasileira de Ensino de Química, v. 22, n. 3, p. 145-160, 2018.

¹ E-mail: danielcocito@hotmail.com

² E-mail: e_eduardosilva@hotmail.com