

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

BRUNA TAIS FERREIRA DE MELLO

**O ESTADO DA ARTE SOBRE O ENSINO DA QUÍMICA PAUTADO  
NAS INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

BRUNA TAIS FERREIRA DE MELLO



**O ESTADO DA ARTE SOBRE O ENSINO DA QUÍMICA PAUTADO  
NAS INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino - Polo UAB do Município de Umuarama, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ma. Marlene Magnoni Bortoli

MEDIANEIRA

2020



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

O Estado da Arte sobre o Ensino da Química pautado nas Inovações Pedagógicas

Por

**Bruna Tais Ferreira de Mello**

Esta monografia foi apresentada às **20h do dia 25 de setembro de 2020** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino - Polo de Umuarama, PR, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Marlene Magnoni Bortoli  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

---

Prof Dr. Leandro Turmena  
UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Neusa Idick Scherpinski  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico esta monografia aos meus pais, à  
minha irmã e à minha sobrinha pelo carinho  
e amor incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à Deus, por todas as bênçãos concedidas em minha vida. Pela saúde, por estar sempre comigo nos momentos difíceis e pela possibilidade de chegar até aqui.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, pelos sábios ensinamentos e palavras de conforto. Pela educação valiosa que me proporcionaram.

À minha irmã, pelo apoio e incentivo de sempre e à minha sobrinha pelas alegrias compartilhadas.

A minha orientadora professora Ma. Marlene Magnoni Bortoli pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Mas aqueles que esperam no Senhor renovam suas forças. Voam alto como águias, correm e não ficam exaustos, andam e não se cansam.” (Isaías 40:31)

## RESUMO

MELLO, Bruna Tais Ferreira de. **O Estado da Arte sobre o Ensino da Química pautado nas Inovações Pedagógicas**. 2020. 39fls. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

O presente trabalho buscou fazer uma pesquisa de estado da arte sobre o ensino de química pautado nas inovações pedagógicas. O objetivo do presente estudo foi o de avaliar quais são os respectivos métodos/técnicas e entender como são aplicados no dia-a-dia em sala de aula para o melhor desempenho de alunos e professores. A metodologia aplicada consistiu na busca por periódicos especializados e publicados nos últimos 10 anos em bases de dados (SciELO, Science Direct e Portal Periódicos CAPES) de caráter nacional e internacional. O professor do ensino fundamental e médio possui a competência para despertar na comunidade discente o interesse pelo conhecimento. Na disciplina de química esse fato se torna ainda mais atrativo e necessário, uma vez que, as aulas de química constituintes de fórmulas e equações são tidas como maçantes pela maioria dos alunos. Dessa forma, cabe ao professor se dispor a buscar métodos inovadores, com bases pedagógicas, que tragam aos alunos o interesse pelo estudo. A literatura relata diversos trabalhos que fazem uso de jogos, métodos experimentais e meios dinâmicos para a melhoria da disciplina na base curricular. Com isso, foi possível constatar a busca incansável de professores e da comunidade discente para a melhoria no ensino de química. Além disso, o presente estudo constatou como há um grande número de técnicas inovadoras que podem ser utilizadas a fim de tornar a química uma disciplina mais atrativa de acordo com o ambiente atual.

**Palavras-chave:** Aulas de química. Ensino e Aprendizagem. Técnicas inovadoras.

## ABSTRACT

MELLO, Bruna Tais Ferreira de. **The State of the Art on the Teaching of Chemistry based on Pedagogical Innovations**. 2020. 39fls. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

The present work at the end of the course sought to conduct a state of the art research on the teaching of chemistry based on pedagogical innovations. The aim of the present study was to assess what are the respective methods / techniques and understand how they are applied in the day-to-day in the classroom for the best performance of students and teachers. The applied methodology consisted of searching specialized journals published in the last 10 years in national and international databases (Scielo, Science Direct and CAPES Journals Portal). The elementary and high school teacher has the competence to arouse interest in knowledge in the student community. In chemistry, this fact becomes even more attractive and necessary, since the chemistry classes that make up formulas and equations are considered boring by most students. Thus, it is up to the teacher to be willing to seek innovative methods, with pedagogical bases, that bring students interest in the study. The literature reports several works that make use of games, experimental methods and dynamic means to improve discipline in the curriculum. With that, it was possible to see the tireless search for teachers and the student community to improve the teaching of chemistry. In addition, the present study found that there are a large number of innovative techniques that can be used in order to make chemistry a more attractive discipline according to the current environment.

**Keywords:** Chemistry classes. Teaching and learning. Innovative techniques.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Área de Graduação dos Professores Entrevistados no Estudo de Lessa e Prochnow (2017). .....	17
Figura 2 – Metodologias Utilizadas pelos Professores de Química no Estudo de Sales et al., (2016). .....	25
Figura 3 - Resposta de Alunos sobre a Questão: “Qual Atividade Foi mais Significativa?” Reportada no Estudo de Lima et al., (2017).....	28
Quadro 1 - Principais Apontamento e Conclusões de Estudos Reportados na Literatura com Relação às Inovações Pedagógicas no Ensino de Química Entre os Anos de 2008 e 2018.....	20
Quadro 2 - Principais <i>Softwares</i> Utilizados para o Ensino de Química e Descrições das Respectivas Funções Reportados no Estudo de Moura et al., (2015).....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....</b>	<b>13</b>
<b>3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>14</b>
3.1 O ENSINO DE QUÍMICA NAS ESCOLAS BRASILEIRAS .....	14
3.2 AULAS DE QUÍMICA NO BRASIL .....	15
3.3 INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA .....	18
3.4 METODOLOGIAS ADOTADAS COMO INOVADORAS PARA AS AULAS DE QUÍMICA.....	21
3.4.1 Aulas Experimentais.....	22
3.4.2 Jogos Lúdicos/Didáticos.....	26
3.4.3 Informática como Auxílio ao Ensino .....	28
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino básico de química desenvolvido no ambiente escolar ainda é alicerçado ao tradicionalismo, assim como em tendências mecanicistas. Nos últimos vinte anos são discutidas novas técnicas para trabalhar o conteúdo em sala de aula, a fim de desenvolver paradigmas didáticos com proposta de inovação para o ensino de química (LIMA, 2016).

De acordo com Chapani et al., (2016) a inovação deve levar em consideração a inclusão de diferentes métodos e técnicas de ensino, a fim de classificar o estudante como sujeito ativo durante a fase de aprendizagem, o que permite o desenvolvimento de diferentes habilidades e pensamentos críticos. Além disso, cabe ao professor a competência em despertar o interesse dos alunos, uma vez que o insucesso da comunidade discente é considerado uma consequência do trabalho docente (ARAÚJO et al., 2016).

A demanda em experimentar novas formas de ensino na construção e difusão do conhecimento cresce cada vez mais no ramo da química, como por exemplo, a inserção de jogos educativos com assuntos variados como: tabela periódica, elementos químicos, compostos orgânicos e inorgânicos, história da química, estrutura atômica, entre outros (PEREIRA, 2016).

A introdução de métodos embasados no contexto químico, atividades lúdicas e em muitos casos em práticas experimentais, é importante para evitar a memorização forçada de fórmulas e símbolos, que muitas vezes se tornam a principal pauta para resultados ruins com relação ao aprendizado em química (FERREIRA, 2015).

Dessa forma, com base em recursos oferecidos pelas tecnologias digitais e por pesquisa da comunidade docente, é possível planejar, desenvolver e programar novos métodos, usando diversas ferramentas como aliadas no árduo processo de aquisição do conhecimento por parte do alunado na disciplina de química, adequando conforme seu ritmo, de forma agradável, agregando entretenimento, informação e preparando-o para ser um cidadão na Sociedade da Informação e do Conhecimento (PEREIRA, 2016).

A inserção de novos elementos ao currículo escolar impõe aos educadores pensar estratégias tanto para a abordagem quanto para a seleção dos

conhecimentos historicamente produzidos e sistematizados que serão trabalhados em sala de aula. Desta forma, além da necessidade de novas metodologias para a abordagem do tradicional conhecimento escolar, é necessário considerar a inserção de questões relacionadas ao contexto sociocultural dos alunos como conteúdo escolar. Ou seja, o conhecimento tratado na escola não se limita ao conteúdo científico, pois os problemas e as questões contextuais, representados a partir de uma temática, também podem configurar conteúdo a ser ensinado e aprendido (HALMENSCHLAGER; DELIZOICOV, 2017).

Com enfoque ao estudo da química, a compreensão no âmbito educacional, na maioria das vezes, não está em concordância com as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos explorados na disciplina, contribuindo para o não cumprimento da função social dessa ciência nas escolas brasileiras. Portanto, é necessário que se desenvolva nas escolas um ensino de Química no qual o educando seja o protagonista, deixando de ser um mero receptor de informações para se transformar no construtor de seus próprios conhecimentos, os quais devem se tornar, necessariamente, relevantes para a vida desse aluno (LEITE; LIMA, 2015).

Segundo Silva et al., (2017), para os alunos a química não é uma disciplina fácil, pelas características abstratas do conhecimento químico e também pela opção recorrente do ensino de química a partir de uma abordagem tradicional, desvinculada da realidade dos alunos, culminando em aulas monótonas, com muitas fórmulas e nomenclaturas complicadas, que terminam por direcionar a falta de interesse pela química, dificultando assim a aprendizagem. Em consequência, o desenvolvimento de estratégias modernas e simples, como a utilização de experimentos, jogos e outros recursos didáticos, são recomendados para dinamizar os processos de ensino e aprendizagem em química.

Sendo assim, a principal problemática nos dias atuais, em relação ao ensino é a de encontrar meios que permitam relacionar o conhecimento científico teórico com o cotidiano dos alunos. Fato que ainda encontra-se em construção na disciplina que está presente desde o início das civilizações, a partir das necessidades que o homem passou a ter como a comunicação, o fogo, e depois com os processos para sua sobrevivência como o cozimento dos alimentos, processos de fermentação, tingimento, entre outros e por meio dela é que poderemos estar formando cidadãos mais conscientes de seus direitos e deveres (SILVA; RAMOS, 2016).

Com esta pesquisa espera-se compreender de forma ampla, como estão dispostas as aulas de Química na atualidade e quais as principais técnicas aplicadas para a melhoria do ensino.

Diante do exposto esta monografia teve como objetivo geral:

Apresentar uma revisão da literatura das principais técnicas inovadoras voltadas para o ensino de química dos níveis fundamental e médio nos últimos 10 anos.

Como objetivo específicos buscaram-se:

Investigar quais os métodos lúdicos reportados para o ensino de química;

Fazer uma análise de trabalhos com implementação de laboratórios práticos como parte do ensino;

Demonstrar como as inovações pedagógicas podem influenciar as aulas de químicas.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Com o intuito de mapear e avaliar os diferentes e novos métodos utilizados para a melhoria do ensino de química, o presente estudo fez uso de uma pesquisa denominada como estado da arte utilizando a abordagem para compreensão das informações encontradas, da natureza das produções apresentadas, as características gerais e as tendências verificadas nas produções escritas sobre a temática em estudo.

O levantamento de material consistiu na escolha de periódicos, levando em consideração aqueles que apresentaram qualidade de produção intelectual na área de ensino de química e que também foram acessíveis na internet, por meio da utilização de *Proxy* da UTFPR.

Com relação aos artigos, foram selecionados os que dissertaram sobre o uso do ensino de química e que apresentaram resultados, excluindo aqueles que abordavam somente propostas. O período analisado compreendeu-se os últimos dez anos.

Além disso, os trabalhos utilizados no presente estudo foram retirados de periódicos com Qualis Capes especializado (A1 até B4), constituintes de bases de dados como Scielo, Science Direct e portal de periódicos Capes.

Os dados coletados foram sumarizados em gráficos, os quais foram gerados utilizando o software Microsoft® Excel versão 2013.

### 3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A revisão da literatura a ser apresentada procurou demonstrar a importância do estudo de química na grade curricular das escolas. Além disso, buscou-se enfatizar como novos métodos são importantes para um ensino de qualidade e para melhorar a visão que a disciplina de química tem perante aos alunos. Técnicas inovadoras foram procuradas e avaliadas buscando o conhecimento dessa ciência que trás a natureza como um dos principais fenômenos.

#### 3.1 O ENSINO DE QUÍMICA NAS ESCOLAS BRASILEIRAS

Um ponto de vista polêmico e amplamente debatido em pesquisas realizadas na área de ensino e educação é a grande dificuldade que os alunos do Ensino Médio enfrentam no processo de aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química. Ao observarmos como ela é ensinada nas escolas brasileiras, identificamos que seus conhecimentos são difíceis de serem entendidos. Isso se deve principalmente aos conceitos complexos necessários e ao rápido crescimento do conjunto de conhecimentos que a envolvem (LIMA, 2012).

A disciplina de Química é parte integrante do currículo escolar do Ensino Médio, sendo ministrada durante os três anos nos quais se desenvolve esse nível de escolaridade. No Ensino Fundamental, os conhecimentos Químicos são explorados de maneira mais específica como uma das duas partes que compõem a disciplina de Ciências do nono ano. O que se observa em ambos os níveis de ensino é uma completa falta de interesse dos estudantes pelos conteúdos explorados na Química. Muitos estudiosos, debatedores e os próprios profissionais do Ensino têm discutido e apontado os inúmeros fatores que impedem a melhoria da prática educativa no Ensino de Química do Brasil. É consenso que os principais fatores são: os baixos salários dos professores, o pouco tempo disponível para preparar as aulas, a

carência de material didático apropriado e as condições de trabalho (LIMA; LEITE, 2012).

Lima e Leite (2012) ressaltam ainda que a melhoria do Ensino de química, com o conseqüente resgate do interesse dos jovens pelo processo educativo, só poderá ser possível com o desenvolvimento social, científico e tecnológico do Brasil, o qual requer inicialmente uma reformulação profunda da estrutura educacional em todo país.

Para Lima (2016), o ensino de química desenvolvido nas escolas brasileiras parece insistir na manutenção de uma enorme distância entre o que é praticado e o que é recomendado em teoria. As práticas metodológicas curriculares da Química são ainda profundamente marcadas pelo conteudismo, no qual ao aluno, considerado uma “tábula rasa”, são repassados os conteúdos enciclopédicos reproduzidos pelo professor. Nessa abordagem do tipo “transmissão-recepção” as “verdades” químico-científicas devem substituir as concepções que os alunos têm de seu mundo e de seu cotidiano.

### 3.2. AULAS DE QUÍMICA NO BRASIL

Os estudos de Química no Brasil iniciaram oficialmente em 1810, quando foi criada a Academia Real Militar, após a transferência da corte portuguesa para o Brasil (LESSA; PROCHNOW, 2017).

Já no século XX, deram início os debates sobre como a matéria de química se estruturaria e se tornaria uma das mais importantes da educação, apesar de seu caráter abstrato oferecer poucas possibilidades de execução das orientações de ensino prático (MELONI; VIANA, 2017).

Em relação ao ensino médio regular, a disciplina química tinha como finalidade desenvolver uma cultura científica, porém sem ainda propiciar uma participação prática e crítica frente aos temas contemplados, uma vez que havia um



objetivo maior, que era a transmissão do conhecimento em seu contexto puramente científico (LIMA, 2019).

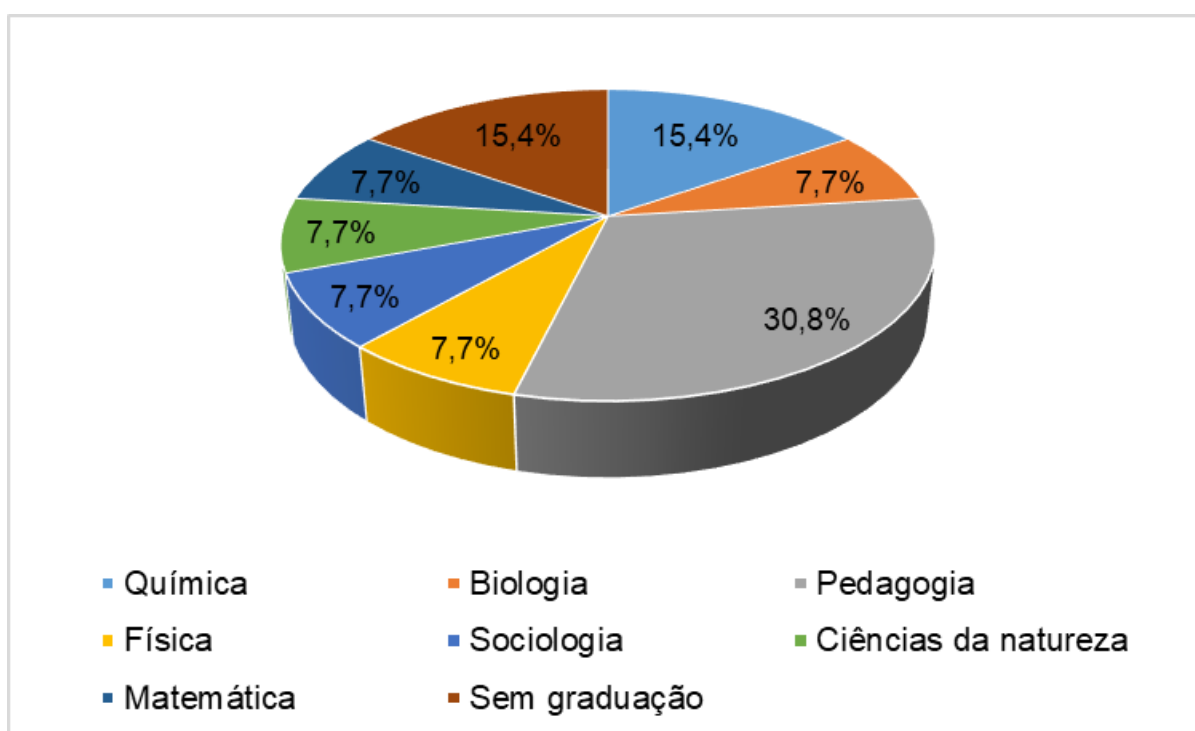
Atualmente no Brasil existe um grande número de cursos de Química, tanto de nível médio quanto de nível superior. Praticamente todas as universidades, sejam principalmente da esfera estadual ou federal e os institutos federais de educação, oferecem cursos de graduação em Química e/ou em áreas afins. Muitas dessas instituições já contam também com programas de pós-graduação em Química, tendo o Ensino de Química como uma das áreas de concentração do mestrado e do doutorado (LIMA, 2012).

Em relação aos cursos de ensino superior, a Licenciatura em Química tem aumentado substancialmente. No entanto, esse e os demais cursos de licenciatura do país convivem com problemáticas tais como a desconsideração do repertório de conhecimentos dos professores em formação, tratamento inadequado dos conteúdos, com ênfase no pedagogismo ou no conteudismo, inadequação do tratamento da pesquisa, mediante a dissociação teórico-prática, concepção restrita de prática pedagógica, ausência de conteúdos relativos às tecnologias da informação e das comunicações, desconsideração das especificidades próprias dos níveis e/ou modalidades de ensino em que são atendidos os alunos da Educação Básica e das especificidades próprias das etapas desse nível escolar, dentre outras (LIMA; LEITE 2018).

O ensino de Química tem atravessado muitas dificuldades no Brasil e no mundo. Das disciplinas escolares, a Química é aquela usualmente considerada a mais impopular, difícil e abstrata e, boa parte dos conceitos químicos aprendidos na escola não faz sentido para um número significativo de estudantes (FERNANDEZ, 2018). A disciplina vem passando por sensíveis mudanças ao longo dos últimos anos, bem como por novos projetos estruturadores curriculares, de maneira que possa abranger ao máximo as necessidades do ensino no mundo atual (SIQUEIRA et al., 2011). Numa perspectiva didático-metodológica, o ensino de Química desenvolvido nas escolas brasileiras ainda é muito calcado no tradicionalismo e em tendências mecanicistas. No entanto, há mais de duas décadas vêm sendo discutidas novas formas de trabalhar os conteúdos dessa disciplina, de maneira que novos paradigmas didáticos surgem como proposta de inovação (LIMA, 2016).

Outro fator a ser levado em consideração é a formação adequada de professores que ministram a disciplina de Química, pois muitos deles possuem formação em outras áreas do conhecimento. O trabalho de Lessa e Prochnow (2017) avaliou a formação acadêmica de docentes de Educação de Ensino Médio das escolas públicas da cidade de Valença-BA que lecionam na disciplina de química. A Figura 1 demonstra os resultados da análise supracitada.

**Figura 1: Área de Graduação dos Professores Entrevistados no Estudo de Lessa e Prochnow (2017).**



Fonte: Lessa e Prochnow (2017).

A legislação brasileira não deixa claro quais conhecimentos são essenciais a um professor de Química. Observa-se que o conhecimento do conteúdo químico é o mais frequente nas questões de concursos, e o Conhecimento Pedagógico é o segundo conhecimento mais abordado. Por outro lado, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo que é considerado o conhecimento profissional de professores é o menos abordado nos concursos públicos de seleção de professores de química brasileiros (FERNANDEZ, 2018).

### 3.3 INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Inovações ou adaptações pedagógicas são necessárias ao contexto do ensino da Química, principalmente em relação à capacidade de fomentar habilidades do século XXI na formação química dos estudantes, tais como a contribuição com a alfabetização digital, o pensamento inventivo e crítico, a utilização de uma ampla variedade de habilidades durante a resolução de problemas e exercícios, aspectos colaborativos, entre outros benefícios (CLEOPHAS; CAVALCANTI, 2020).

Os professores é que devem ser agentes das inovações, tornando o ensino de Química, um exercício de compreensão. Para isso, deve-se planejar e aplicar aulas com criatividade, contextualizadas, sempre que possível utilizando a experimentação para conjugar a teoria com a prática, privilegiando os conceitos fundamentais da Química e salientando a construção a partir do observável, e assim, mostrar para os alunos o quanto os fenômenos químicos estão próximos do seu cotidiano e da sua realidade, despertando nos estudantes um maior interesse por um aprendizado real e significativo, ou seja, deve-se mostrar para os alunos que a Química está associada a quase tudo na sua vida (SOUZA, 2015).

De acordo com Garcez e Soares (2013), uma gama de conceitos e conteúdos apresentados aos alunos, são ainda trabalhados como foram em sua proposição em séculos anteriores. Não se quer dizer que não sejam importantes como conceitos básicos, mas há uma série de conteúdos que são amplamente atualizados em nível superior, são praticamente inexistentes em nível médio em termos de inovação educativa. Os autores enfatizam ainda, que é necessária uma formação adequada, tempo, meios e materiais, além do acompanhamento e/ou reorientação do fazer docente. Sendo imprescindíveis e possíveis apenas com mobilização e parcerias entre os institutos de formação e os órgãos governamentais.

Para Martins et al., (2018), a educação passa por mudanças para que se gere uma aprendizagem mais efetiva e o ensino de química sempre foi atrelado a matemática, o que causou certo afastamento dos alunos, que na maioria dos casos,

não possuem afinidade pela matemática e carregarem essa não afinidade para todas as ciências que se aproximam dela. Portanto, para modificar a concepção ultrapassada do aluno sobre química é importante primeiro a utilização do berço da juventude no ensino de química, a tecnologia, e em seguida um planejamento eficaz da utilização da mesma na sala de aula, de maneira a possibilitar uma visão mais ampla do assunto e uma melhor compreensão, não deixando de lado a realidade do aluno.

Vale lembrar que a compreensão dos fenômenos químicos requer, na maioria das vezes, uma imaginação apurada que possa assimilar os conceitos e definições com algo mais abstrato. Se utilizarmos apenas o ensino de química experimental, este apresenta algumas limitações, pois, a maioria das escolas não possuem uma infraestrutura laboratorial adequada. Além disso, os materiais, utensílios e reagentes químicos utilizados nas aulas não são acessíveis e familiares com o cotidiano do aluno (LUCENA; AZEVEDO, 2012).

Portanto, a tecnologia é muito importante no ensino de Química, embora o docente encontre dificuldades em adotar um software educacional apropriado para auxiliá-lo em sua atividade, o uso de ferramentas modernas, como jogos e programas computacionais são atrativos na prática pedagógica e o docente pode explorar os conhecimentos químicos partindo de suas metas pré-elaboradas (LUCENA; AZEVEDO, 2012).

O estudo de Silva e Ramos (2016) reportou a visão dos alunos em relação às novas tecnologias, podendo constatar que mais de 90% consideraram que o uso de técnicas como a aplicação de laboratórios virtuais facilitam muitas vezes a aprendizagem. Os autores enfatizaram que o uso dessa ferramenta tecnológica foi de suma importância, além de conseguir uma interação maior entre aluno-professor e dos alunos com o conteúdo de Química. Os alunos se mostraram empolgados com as aulas, pois levá-los para um ambiente que gostam e conhecem, auxiliou na interação com o conteúdo ministrado.

Partindo dessas concepções, trabalhos da literatura realizaram pesquisas sobre as principais propostas e estratégias pedagógicas inovadoras para o ensino de Química, surgidas nas últimas décadas, especificamente entre os anos de 2008 a

2018. As metodologias utilizadas fundamentam desde pesquisas bibliográficas, até o estudo de campo com professores e alunos.

O Quadro 1 sumariza as principais discussões e reflexões/conclusões entre as práticas inovadoras e renovadoras, capazes de conferir novo significado do conhecimento químico para o contexto dos discentes, docentes e toda a comunidade escolar.

**Quadro 1: Principais Apontamento e Conclusões de Estudos Reportados na Literatura com Relação às Inovações Pedagógicas no Ensino de Química Entre os Anos de 2008 e 2018.**

REFERÊNCIA	APONTAMENTOS INOVADORES	PRINCIPAIS CONCLUSÕES
Schwahn e Oaigen (2008)	O planejamento de aulas revela aos professores suas deficiências em relação ao conteúdo, potencialidades e capacidades	Importância do professor no processo ensino e aprendizagem, onde seu papel passa a ser de facilitador
Lucena et al., (2013)	Quanto à facilidade e praticidade da utilização de software educacional, cerca de 90% dos consultados julgaram ser acessível	A inexistência de equipados laboratórios de química nas escolas é o principal fator que distancia a teoria da prática
Maceno e Guimarães (2013)	A formação do professor de química deve conter como escopo o exercício da cidadania e o desenvolvimento de valores nas mais variadas dimensões	As abordagens potencialmente inovadoras seriam as que visam à superação do ensino centrado apenas na memorização e na repetição
Gonçalves e Marques (2016)	Necessidade da problematização das atividades experimentais na formação de professores	Desenvolver uma formação docente em harmonia com uma perspectiva progressista
Moreno e Heidelmann (2017)	Ferramentas tecnológicas podem ser usadas para a construção de uma aula mais interessante	Cabe ao docente considerar, em suas aulas, uma perspectiva crítica, criativa e dinâmica em sua proposta metodológica
Rocha et al., (2018)	Os docentes avaliados possuem perfil para o exercício da docência com sentimento de competência	Os professores se ressentem de uma formação continuada
Lima e Leite (2018)	A ação formativa possibilita um espaço para a leitura de diferentes fontes de referências	Expressiva interação entre os discentes e docentes durante as diferentes etapas da ação formativa

Fonte: Autora (2020).

### 3.4 METODOLOGIAS ADOTADAS COMO INOVADORAS PARA AS AULAS DE QUÍMICA

Na química, a utilização de metodologias inovadoras são vistas com otimismo para melhorar a compreensão dos conceitos da disciplina, a fim de tornar mais fácil a aprendizagem. Dessa forma, a comunidade docente tem buscado a tecnologia, uso de materiais alternativos, como filmes, jogos, entre outros, para tentar manter o interesse do aluno pela disciplina em questão (ALMEIDA; LEÃO, 2017).

É evidente que o maior desafio para os docentes, tanto em formação, como os já experientes seja a busca por estratégias que se denominem inovadoras, como o intuito de possibilitar a melhor aprendizagem, promovendo a interação e ao mesmo tempo o pensamento crítico (SILVA; LEÃO, 2018). Sendo assim, na busca por metodologias inovadoras para preparar suas aulas, os professores usam a criatividade para produzir material didático. Essa prática, muitas vezes é necessária pela falta de material nas escolas, que não possuem condições de adquiri-los, pois, em geral, possuem valores que os tornam pouco acessíveis (TEIXEIRA et al., 2019).

Outro fator importante é o de motivar os alunos a aprender química, requerendo o uso de metodologias de ensino e recursos didáticos que os auxiliem a lidar com as peculiaridades dessa ciência. As metodologias de ensino centradas no aluno são formas inovadoras de pensar o contexto da sala de aula (CICUTO et al., 2019).

Atividades experimentais, por exemplo, são necessárias a fim de que os alunos possam vivenciar situações reais em momentos de divulgação científica, de forma que a construção do conhecimento seja significativa e que o professor instigue a curiosidade e o interesse dos estudantes pela ciência (SILVA et al., 2019).

O trabalho de Lima (2012), relata que:

Para se tornar efetivo, o ensino de Química deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico. Não se pode mais conceber um ensino de Química que simplesmente apresenta questionamentos

pré-concebidos e com respostas acabadas. É preciso que o conhecimento químico seja apresentado ao aluno de uma forma que o possibilite interagir ativa e profundamente com o seu ambiente, entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator e corresponsável (LIMA, 2012, p.98).

Para Teixeira et al., (2019), a vantagem é que a Química é uma disciplina que permite ao professor o uso de várias formas para ensinar. Com duas metodologias intrínsecas, sendo a primeira, as aulas teóricas, cheias de conceitos, fórmulas e cálculos, que são necessárias para a exposição do conteúdo. A segunda são as aulas em laboratórios onde os alunos, além de outras aprendizagens, podem pôr em prática os conhecimentos aprendidos em sala. Todavia, o ensino de química pode ir para além, pois, permite a inclusão de práticas que fogem do habitual, mas que tem o potencial de proporcionar uma aprendizagem ainda mais efetiva.

Diante do exposto, os tópicos a seguir (3.4.1; 3.4.2 e 3.4.3) relatam três dos métodos mais citados na literatura como cruciais e inovadores para melhorar o ensino e a aprendizagem de química na escolas e em salas de aula.

#### 3.4.1 Aulas Experimentais

As perspectivas do processo de aprendizagem propõem que as atividades práticas sejam realizadas em sala de aula de maneira a complementar as teorias, desenvolvendo e transformando as ideias e conceitos empíricos dos alunos. No entanto, a falta de atividades prática é uma das principais deficiências apontadas pelos professores nas escolas. A função do experimento é de subsídio para o entendimento de conceitos químicos necessários para a compreensão de situações do cotidiano que necessitam do olhar da Química. Isso exige dos professores habilidades e conhecimentos amplo e profundo para que a atividades experimentais sejam adequadas para cada situação estudada (SANTOS; FRIZON, 2013).

De acordo com Ferreira et al., (2010), para que isso ocorra, é necessário conduzir as aulas de laboratório de maneira oposta às tradicionais. Isso significa que

o professor deve considerar a importância de colocar os alunos frente a situações-problema adequadas, propiciando a construção do próprio conhecimento. No entanto, para que tais situações-problema possam ser criadas, é fundamental que se considere a necessidade de envolvimento dos alunos com um problema (preferencialmente real) e contextualizado.

No entanto, o trabalho de Lôbo (2012) avaliou as dificuldades mais comuns encontradas na inserção de aulas experimentais por professores, conforme segue:

Dificuldades de manipulação dos materiais do laboratório pelos alunos; baixo nível de compreensão dos fenômenos pelos discentes; tempo inadequado para a realização das atividades; dificuldade que os alunos têm de relacionar teoria e prática, conhecimentos teóricos insuficientes para o acompanhamento das aulas pelos alunos, entre outros. Apesar disso, as iniciativas de superação destes obstáculos têm esbarrado em dificuldades, em parte pelo grande engessamento do currículo e, ainda, pela quase ausência de questionamentos que poderiam resultar em propostas de reorientação das aulas práticas, como: que concepção pedagógica deve orientar o experimento? Qual a proposta do experimento? O que se quer enfatizar: a aprendizagem dos conceitos, a adequada manipulação dos equipamentos pelos alunos? Que conteúdos são relevantes? Qual o seu contexto de aplicação? Estas e outras questões são importantes para que as aulas experimentais tenham, realmente, uma função pedagógica no ensino de Química (LÔBO, 2012, p.430).

Segundo Souza et al., (2013), vale lembrar que o ensino de química evolui a partir da realidade concreta dos fenômenos observados, sejam eles naturais ou provocados pelo homem, assim como evolui a partir da criatividade e da razão. Além disso, em muitos casos, o conhecimento não surge da observação dos fenômenos, mas das proposições teóricas, dos modelos e, mais recentemente, das simulações e modelagens computacionais. Os autores ainda enfatizam que:

É preciso, portanto, repensar tanto os propósitos das atividades experimentais nas aulas de Química quanto a forma mais adequada de realizá-la. Uma aula experimental deve engajar os estudantes não apenas em um trabalho prático, manual, mas principalmente intelectual. Não basta que o aluno manipule vidrarias e reagentes, ele deve, antes de tudo, manipular ideias (problemas, dados, teorias, hipóteses, argumentos). Em outras palavras, o que se espera é que a expressão “participação ativa dos estudantes”, tantas vezes usada para justificar o uso de atividades experimentais nas aulas de Química e em outras atividades didáticas, passe a adquirir o significado de “participação intelectualmente ativa dos estudantes” (SOUZA et al., 2013, p.13).



Para que a experimentação possa enriquecer de fato os alunos e se tornar um poderoso instrumento pedagógico para a melhoria do ensino de Ciências, essa deve, principalmente: articular o fenômeno e a teoria; promover o diálogo/debate da sua problemática entre aluno-aluno e aluno-professor, para que assim um pensamento mais crítico e reflexivo seja promovido no aluno; considerar as concepções prévias dos alunos e não desprezá-las; e considerar também o cotidiano dos alunos, ou seja, as atividades práticas devem ser contextualizadas. Ou seja, quando as atividades práticas são desenvolvidas de forma plena, não apenas como uma ilustração do conceitual, e quando a contextualização dos conhecimentos científicos também é bem empregada, não meramente citada – pois a simples alusão do cotidiano não significa contextualizar (BARBOSA; PIRES, 2016).

O estudo de Puggian et al., (2012), avaliou os resultados de uma investigação sobre o ensino de Química em laboratório, relatando as potencialidades de uma proposta metodológica que articula teoria e prática em atividades sobre reações químicas. A pesquisa foi realizada com oito professores de Química e setenta alunos da segunda série do Ensino Médio de uma escola técnica estadual do Rio de Janeiro.

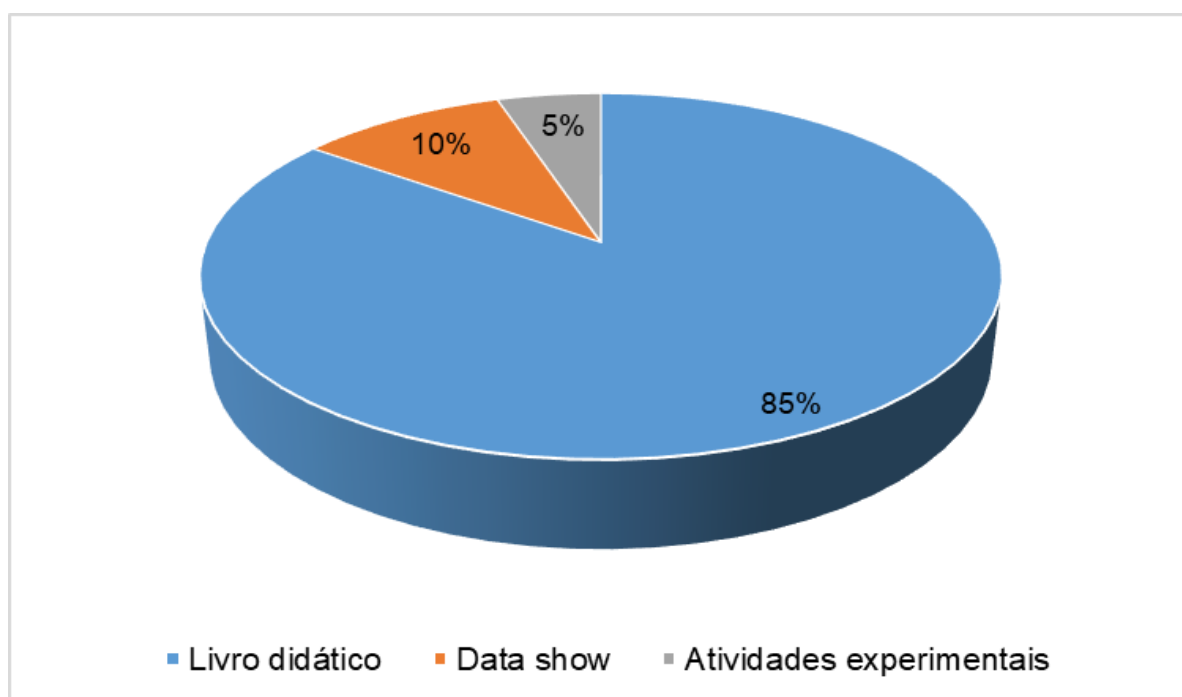
Os resultados deste trabalho indicam que este tipo de abordagem configura-se como uma alternativa à condução de atividades experimentais em laboratório, contribuindo para uma visão mais formativa e informativa, menos tecnicista e fragmentada do ensino de Química na Educação Básica. A investigação também revela que este tipo de abordagem apoia os docentes na reflexão sobre a prática pedagógica e na execução e planejamento de atividades experimentais. Conclui-se que propostas pedagógicas que articulam teoria e prática são mais efetivas na promoção da aprendizagem dos alunos do Ensino Médio.

Outro estudo interessante é o de Silva et al., (2015), no qual investigaram os motivos pelos quais os professores de Ciências, da educação básica, não realizam experimentos em suas aulas, sendo apontadas a falta de laboratório, turmas cheias e a falta de incentivo da escola, como os principais motivos. Com esse resultado, os alunos do ensino médio, sem laboratório e com turmas cheias, realizaram um experimento de baixo custo com o extrato de beterraba. Essa experiência contribuiu

de forma significativa para o aprendizado destes alunos, demonstrando que esses problemas podem ser contornados de forma simples e eficaz.

Um fator importante é a divisão dessas aulas no ensino, conforme demonstrado por Sales et al., (2016) e denotado pela Figura 2. De acordo com o estudo, os alunos foram questionados sobre as principais metodologias adotadas pelos professores de química e, conforme notado na Figura 2, cerca de 85% dos alunos entrevistados afirmam que as aulas de química consiste em aulas expositivas dialogadas com auxílio do livro didático, apenas 5% dos educandos relatam que, as aulas resumem-se em aulas expositivas com a utilização de atividades experimentais no laboratório como complemento das aulas. Indicando e confirmando a o fato de que as atividades experimentais estão pouco presente no trabalho docente.

**Figura 2: Metodologias Utilizadas pelos Professores de Química Avaliados no Estudo de Sales et al., (2016).**



Fonte: Sales et al., (2016).

Por fim, é possível destacar que podem ocorrer as aulas experimentais sem muito custo ou burocracias com as escolas. O trabalho de Silva et al., (2017), descreveu experimentos relacionados à dois temas de química ministrados no ensino médio, cinética química e eletroquímica, com alunos da rede pública. Os

respectivos experimentos eram de fácil execução, utilizando materiais alternativos e de baixo custo. Os autores concluíram que ainda é possível que professores ministrem aulas dinâmicas que auxiliem no processo ensino-aprendizagem mesmo sem dispor de grandes recursos financeiros. As atividades foram realizadas em poucos minutos conforme ao tempo de duração de uma aula de química. Assim os resultados apresentados foram satisfatórios, comprovando que uma aula mais dinâmica, com experimentos, contribui para o binômio ensino-aprendizagem em escolas de ensino médio da rede pública. A preparação e aplicação dos experimentos promoveram discussões sobre a importância da experimentação no ensino de química e das metodologias de ensino-aprendizagem utilizadas em sala de aula para explicar os determinados conteúdos.

#### 3.4.2 Jogos Lúdicos/Didáticos

Os jogos didáticos estão ganhando cada vez mais espaço como ferramenta motivadora na aprendizagem de conhecimentos químicos, uma vez que propõe maior estímulo ao interesse do estudante e ajuda a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo a personalidade, da mesma forma que o professor é o condutor, estimulador e avaliador do processo ensino/aprendizagem (CUNHA, 2012).

A cultura dos jogos lúdicos é um conjunto de procedimentos que permite tornar o jogo viável, transformando o conhecimento empírico em capacidade crítica dos alunos, o que propicia um desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral, além disso, na química, a inserção de jogos lúdicos proporcionam uma experiência prática ao abordar conhecimentos em contextos específicos e a familiarização da linguagem química, ampliando no educando as suas habilidades e capacidade de compreender conceitos (RÊGO et al., 2017).

Embora haja muitas vantagens em utilizar os jogos em sala de aula, algumas questões devem ser levadas em consideração, conforme destaca Felício e Soares (2018):

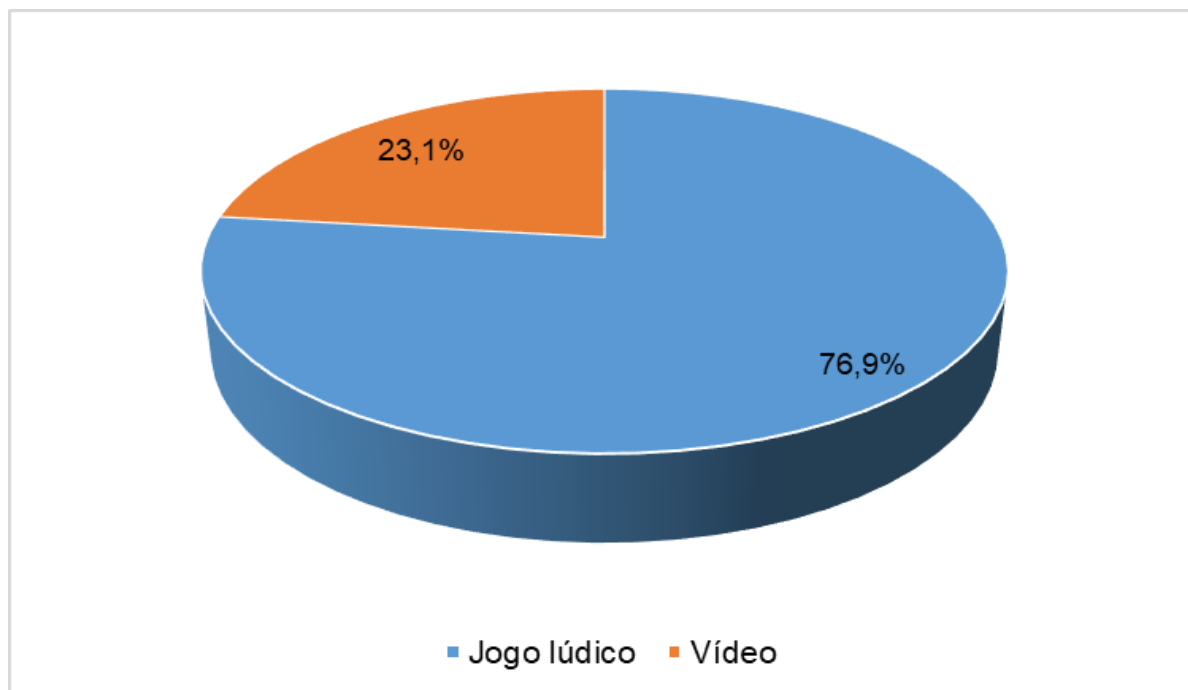
Em que situações estariam os jogos, em relação à elaboração de atividades, seja no ensino/aprendizagem ou até mesmo para avaliação do ensino e da aprendizagem? E de que forma poderiam ser trabalhadas e desenvolvidas tais atividades na escola ou fora dela para que os estudantes voltassem a encontrar o prazer de aprender e conhecer o mundo, e compreenderem melhor sua constituição/composição a partir do conhecimento químico e científico? (FELÍCIO; SOARES, 2018, p.2)

Os autores relatam ainda, que caberia ao professor/educador voltar-se às diferentes possibilidades de percepções dos alunos, explorar os diversos aspectos e implicações desse conhecimento na vida dos estudantes, por meio de práticas que permitam maior interação, questionamento e exposição a diferentes percepções e atitudes. Compete ao professor dialogar e ressignificar conceitos, permitindo a atuação dos estudantes de forma autônoma e criativa, buscando trabalhar algumas vezes, por meio de dinâmicas e aspectos que lhe permitam desenvolver a socialização e as relações interpessoais (FELÍCIO; SOARES, 2018).

A significância dos jogos lúdicos para estudantes do terceiro ano do ensino médio foi avaliada por Lima et al., (2017). Os pesquisadores verificaram o incremento vídeo como ferramenta metodológica, intitulado Os Hidrocarbonetos e posteriormente aplicou-se o jogo lúdico “Batizando os Hidrocarbonetos”, desenvolvido pelos próprios autores ao conteúdo Nomenclatura dos Hidrocarbonetos.

Conforme a Figura 3, quando questionados qual atividade teria contribuído de maneira mais efetiva, a maioria dos alunos (76,9%) respondeu o jogo lúdico. Demonstrando que embora o uso dos recursos digitais sirva de suporte ao ensino, os alunos se sentem mais motivados quando participam de atividades práticas, assumindo nesse contexto o papel de alunos ativos na construção do conhecimento.

**Figura 3: Resposta de Alunos sobre a Questão “Qual Atividade Foi mais Significativa?” Reportada no Estudo de Lima et al., (2017).**



Fonte: Lima et al., (2017).

Dessa forma, cabe enfatizar que o conteúdo científico precisa ocupar um lugar central na ação de jogar, e isso é essencial para que o estudante entenda que a diversão é o caminho (não o fim) para o desenvolvimento da atividade de aprendizagem. É necessário que o conceito que será aprendido, discutido ou retomado esteja claro para o estudante durante todo o jogo, caso contrário ele não ocupará lugar central na atividade realizada, ou seja, o conteúdo ocupa um lugar central, de modo que, sem ele, os estudantes não conseguem resolver o problema proposto. É isso que significa, efetivamente, colocar o conteúdo como centro, e não como adorno da atividade (MESSEDER NETO; MORADILLO, 2016).

### 3.4.3 Informática como Auxílio ao Ensino

As tecnomídias mais amplamente empregadas no processo de ensino e aprendizagem fazem uso da internet como dispositivo que potencializa o processo

de ensino e podem, portanto, influenciar de modo positivo na aprendizagem, aliando o ambiente virtual com o ambiente real no cotidiano dos alunos (MACHADO, 2016).

De acordo com Costa e Tavares (2019) um método alternativo para a melhoria do ensino de química é o uso de computadores como auxílio às aulas teóricas. Segundo os pesquisadores:

Através dessa ferramenta, os professores podem utilizar os softwares para ter maior facilidade em demonstrar exemplos dos conteúdos ministrados. É muito interessante o fato de utilizar o computador nas aulas, visto que na educação, este tem sido usado tanto para ensinar sobre computação, como para ensinar sobre qualquer outro assunto. Sendo considerado como uma ferramenta educacional, de complementação e aperfeiçoamento de uma possível mudança na qualidade de ensino (COSTA; TAVARES, 2019, p.51).

Outro fator importante é a utilização de recursos computacionais como estratégia didática que minimiza a deficiência encontrada na maioria das escolas em relação ao ensino de química. O uso de softwares educacionais que simulam experimentos reais tem sido uma alternativa para que o professor de química possua o mínimo de recurso didático para ministrar uma aula experimental, além disso, dentre os vários tipos de softwares dispostos pode-se citar: softwares tutoriais (versões computadorizadas das conhecidas aulas tradicionais); softwares de jogos educacionais (atua como uma ferramenta desafiadora na motivação da construção do saber); softwares de simulação (permite uma interatividade e a possibilidade de simular situações experimentais e visualizar fenômenos de caráter microscópicos, muitas vezes impossíveis de compreender mesmo em uma aula prática experimental). Em Química, por exemplo, é possível trabalhar com materiais radioativos e não é necessária a contaminação de um lago para propor os métodos adequados para sua despoluição (LUCENA et al., 2013).

Segundo De Paula et al., (2014), os softwares educacionais contribuem para a construção do conhecimento dependendo dos objetivos, do planejamento e do momento em que forem aplicados pelo educador, devendo ser utilizados com criatividade. O crescimento da produção de softwares educativos mostra que há interesse dos educadores em utilizar ferramentas interativas e lúdicas.

Existem ainda, os laboratórios virtuais, que são softwares educativos que podem estar disponibilizados na Web e/ou instalados em computadores, tablets, smartphones, etc., e permitem realizar experimentos realistas e sofisticados com os principais recursos de um laboratório físico. Os alunos têm acesso a um ambiente virtual de aprendizagem onde podem fazer escolhas como se estivessem em um laboratório tradicional, simulando e observando todas as reações com a mesma segurança e precisão (AQUINO et al., 2017).

O estudo de Bordini et al., (2017), desenvolveu um protótipo de laboratório virtual para ser utilizado nas aulas de química analítica. Os autores denominaram LabTecA, que pode ser dito como uma alternativa gratuita para auxiliar professores que queiram trazer em um recurso digital os conteúdos de Química Analítica e que desejam trabalhar com os alunos de forma lúdica.

Alves et al., (2018) desenvolveram o software IFQuimical, para uso como plataforma interativa, tratando-se de um recurso midiático que tem como objetivo mediar a aprendizagem de química no ensino médio, contribuindo para (re) significação dos conteúdos curriculares da disciplina, tendo como fundamentos os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional. De acordo com os autores, o uso do software amplia os recursos didáticos disponíveis nas salas de aula do ensino médio, possibilitando uma aprendizagem significativa, com o auxílio de tecnologias computacionais.

Silva Júnior et al., (2014) avaliaram o desenvolvimento do software educacional e identificaram que o mesmo pode contribuir para a melhoria do processo de ensino/aprendizagem dos conceitos relacionados às soluções químicas, trazendo vantagens sobre a visão estática dos livros impressos. No trabalho, os autores realizaram uma avaliação por 102 estudantes de graduação, sendo possível confirmar que o software em questão teve um conteúdo abrangente, de fácil navegação e deveria ser utilizado como ferramenta complementar dos livros-texto.

Com relação ao uso de jogos virtuais, “Química Run”, foi um jogo que expôs dados sobre os elementos dos grupos da tabela periódica e demonstrado por Alves et al., (2016). Os autores verificaram que a ferramenta foi importante como forma de auxílio no ensino e que deve ser utilizada como um meio de revisar os conceitos já vistos em sala de aula, ajudando na fixação de conceitos teóricos.

Diante do exposto, nota-se a importância de inserir a tecnologia como auxílio ao ensino do professor atualmente. Cada vez mais os alunos necessitam de novos métodos para que possam melhor assimilar o conteúdo. Existem inúmeros softwares que possam fazer este papel e alguns dos mais comuns, além dos já supracitados, estão incluídos nos trabalhos de Moura et al., (2015) e sumarizados no Quadro 2.

**Quadro 2: Principais Softwares Utilizados para o Ensino de Química e Descrições das Respectivas Funções Reportados no Estudo de Moura et al., (2015).**

<b>Software</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>ChemLab</b>	Software da Model Science, elaborado para o Windows e que consiste numa simulação interativa de um Laboratório de Química, existindo duas versões, uma profissional custando cerca de 250 euros e uma gratuita
<b>ACDLabs</b>	Destinado a criação de desenhos estruturais de compostos, extremamente recomendado em química orgânica
<b>Virtual Chemistry Lab</b>	Programa gratuito que pode ser obtido através do site: <a href="http://ir.chem.cmu.edu/irproject/">http://ir.chem.cmu.edu/irproject/</a> , sendo bem simples de manusear

Fonte: Moura et al., (2015).

Dessa forma, foi possível observar como os respectivos programas podem ser utilizados de forma eficaz para a melhoria do processo ensino/aprendizagem da disciplina de Química e como os mesmos são vistos com otimismo pela comunidade acadêmica. O fato de serem encontrados com facilidade e permitirem seu uso no dia-a-dia em sala de aula desperta a esperança de aprimorar o ensino e tornar a Química uma disciplina mais atraente do ponto de vista dos discentes.



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de novas rotas pedagógicas para o ensino de química é cada vez mais estudado, tendo como principal interesse a busca pela melhoria no conhecimento.

Dessa forma, o presente estudo demonstrou dados na literatura que descreveram quais as principais metodologias adotadas como inovadoras para as aulas de química no Brasil. Tais técnicas são imprescindíveis para que o ensino de química se transforme em algo prazeroso de se aprender e que desperte cada vez mais o interesse de alunos e da comunidade externa.

Dissertar sobre a descrição das técnicas inovadoras para a disciplina de química, foi crucial para esclarecer qual o andamento do ensino, principalmente em relação às escolas de ensino fundamental e médio. Nessas escolas, ocorre a maior negligência no que diz respeito à inserção de metodologias que atentem para a melhoria das aulas, por exemplo, a falta de materiais para laboratório na execução de aulas práticas e de computadores para o incremento de aulas experimentais virtuais, bem como, jogos e atividades lúdicas.

Além disso, foi possível concluir que o uso de *Softwares* pode despertar na comunidade discente maior interesse pelos fenômenos reportados na Química, fato que inclui ainda, a redução de gastos com materiais e reagente que seriam utilizados, por exemplos, em aulas práticas.

Por fim, concluímos que o presente estudo pode divulgar novos métodos e estratégias encontrados na literatura para a melhoria do ensino de química, a fim de alcançar e conscientizar a comunidade acadêmica, visando a busca para a melhoria e o interesse na química atual.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S. DE; LEÃO, M. F. Metodologias E Recursos Utilizados Em Aulas Para Ensinar Química: Estado Da Arte Em Atas Do Enpec (2007-2015). **Pesquisa Em Foco**, v. 22, n. 2, p. 117–137, 2017.

ALVES, G. F.; SOUZA, E. V.; SOUSA, P. M. Química Run: Uma Ferramenta Lúdico-Educativa no Ensino de Química. **Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)**, v. 1, n. Cbie, p. 701–710, 2016.

ALVES, J. N. et al. IFQuimical: uma proposta de mediação no processo ensino-aprendizagem de química. **Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2018)**, v. 1, n. Cbie, p. 61–70, 2018.

AQUINO, C. D. et al. Laboratórios virtuais: Um estudo comparativo entre plataformas de aprendizagem para o ensino da química. **Revista de Estudos e Investigación en Psicología y Educación**, v. Extr., n. 13, p. 273–278, 2017.

ARAÚJO, N. V. et al. As contribuições do PIBID no Ensino de Química: Atividades alternativas a partir da confecção de ferramentas pedagógicas provenientes de materiais de baixo-custo. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 4, p. 35–41, 2016.

BARBOSA, L. DE S.; PIRES, D. A. T. A Importância da Experimentação e da Contextualização no Ensino de Ciências e no Ensino de Química. **Revista CTS IFG**, v. 2, n. 1, p. 1–11, 2016.

BORDINI, R. A. et al. LabTecA - Laboratório Virtual de Química Analítica. **Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017)**, v. 1, n. CBIE, p. 228, 2017.

CHAPANI, D. T.; SANTOS, T. B.; RIBEIRO, V. B. Inovação Pedagógica: Possibilidades vislumbradas no contexto de um subprojeto de educação em ciências. **Revista de Iniciação à Docência**, v. 1, n. January, p. 37–50, 2016.

CICUTO, C. A. T.; CHAGAS, S. D. S.; SANTOS, C. S. DOS. Uma Abordagem Centrada no Aluno para Ensinar Química: Investigando o Uso de História em Quadrinhos como Recurso Didático. **Vivências**, v. 15, n. 29, p. 199–208, 2019.

CLEOPHAS, M. DAS G.; CAVALCANTI, E. L. D. Escape Room no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 1, p. 45–55, 2020.

COSTA, M. T.; TAVARES, T. T. O uso de simuladores virtuais para o ensino de Química. **Mediação**, n. 9, p. 50–57, 2019.

CUNHA, M. B. DA. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92–98, 2012.

FELICIO, C. M.; SOARES, M. H. F. B. Da Intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: Novos Termos para Uma Reflexão Sobre o Uso de Jogos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. XX, 2018.

FERNANDEZ, C. Formação de professores de Química no Brasil e no mundo. **Estudos Avancados**, v. 32, n. 94, p. 205–224, 2018.

FERREIRA, A. G. **Estratégias Didáticas no Ensino de Química: Uma proposta relevante para o conhecimento químico**. [s.l.] Universidade Estadual da Paraíba, 2015.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. DE. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, p. 101–106, 2010.

GARCEZ, E. S. DA C.; SOARES, M. H. F. B. Inovação Educacional no Ensino de Química: em perspectiva a formação docente. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, p. 1–8, 2013.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. A Experimentação na Docência de Formadores da Área de Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 1, p. 84–98, 2016.

HALMENSCHLAGER, K. R.; DELIZOICOV, D. Abordagem temática no ensino de ciências: caracterização de propostas destinadas ao ensino médio. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 305, 2017.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 243, p. 380–398, 2015.

LESSA, G. G.; PROCHNOW, T. Ensino da química no Brasil: Interferência historiográfica no perfil acadêmico dos professores que lecionam química na cidade de Valença/BA. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 73, n. 2, p. 119–142, 2017.

LIMA, J. A. Contextualização e ensino de química na educação básica: uma estratégia para promoção de aprendizagem significativa. **Revista Docentes**, n. 2017, p. 39–49, 2019.

LIMA, J. O. G. DE. O Ensino Da Química Na Escola Básica: O Que Se Tem Na Prática, O Que Se Quer Em Teoria. **Revista ENCITEC**, v. 6, n. 2, p. 23, 2016.

LIMA, J. O. G. DE; LEITE, L. R. Historicidade dos cursos de licenciatura no Brasil e sua repercussão na formação do professor de química. **REnCIMA**, v. 9, n. May, 2018.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95–101, 2012.

LIMA, J. O. G.; LEITE, L. R. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 72–85, 2012.

LIMA, P. F.; SILVA, E. K. S.; FIGUEIREDO, L. V. “Batizando os Hidrocarbonetos”: Jogo Lúdico no processo de Ensino-Aprendizagem de Química. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, n. 2, p. 429–443, 2017.

LÔBO, S. F. O trabalho experimental no ensino de química. **Química Nova**, v. 35, n. 2, p. 430–434, 2012.

LUCENA, G. L.; AZEVEDO, M. S. QUIZmica: Um Jogo Virtual Auxiliando o Ensino de Química. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 4, p. 1-11, 2012.

LUCENA, G. L.; SANTOS, V. D. DOS; SILVA, A. G. DA. Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de química no ensino médio. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 02, p. 27–36, 2013.

MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. A Inovação na Área de Educação Química.

**Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 48–56, 2013.

MACHADO, A. S. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 104–111, 2016.

MARTINS, E. E. L. et al. Reflexões sobre a Introdução das TIC's no Ensino de Química. **I Encontro Regional de Química**, p. 1–11, 2018.

MELONI, R. A.; VIANA, H. E. B. O ensino de Química no Brasil e os debates sobre o atomismo: um estudo dos programas da educação secundária (1850-1931). **Química Nova na Escola**, v. 39, p. 46–51, 2017.

MESSEDER NETO, H. DA S.; MORADILLO, E. F. O lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 360–368, 2016.

MORENO, E. L.; HEIDELMANN, S. P. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. June, 2017.

MOURA, F. J. DE A. et al. Uma reflexão sobre o uso de Laboratórios Virtuais no Ensino de Química. p. 354–364, 2015.

PAULA, A. C. DE et al. Softwares Educacionais para o Ensino de Física , Química e Biologia. **Revista Ciências & Ideias**, v. 5, p. 106–121, 2014.

PEREIRA, F. S. F. Uso de Jogos Educativos como Aliado no Processo de Ensino Aprendizagem de Química. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 1, p. 505–515, 2016.

PUGGIAN, C.; MORAIS FILHO, Z. BU.; LOPES, C. V. N. Ensino de Reações Químicas em laboratório: Articulando teoria e prática na formação e ação docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 697–708, 2012.

RÊGO, J. R. S. DO; JUNIOR, F. M. D. C.; ARAÚJO, M. G. D. S. Uso de jogos lúdicos no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Química. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 7, n. 2, p. 149–157, 2017.

ROCHA, C. J. T. DA; MALHEIRO, J. M. DA S.; ALTARUGIO, M. H. Formação e

desenvolvimento profissional docente no ensino de Química em escolas públicas. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 2, n. 1, p. 87–101, 2018.

SANTOS, R. D. S.; FRISON, M. D. Reflexões acerca da Formação Inicial de Professores de Química e o Papel da Experimentação como Instrumento Pedagógico no Ensino. **Revista Didática Sistemica**, v. 2, p. 140–154, 2013.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. O uso do laboratório de ensino de Química como ferramenta: investigando as concepções de licenciandos em Química sobre o Predizer, Observar, Explicar (POE). **Acta Scientiae**, v. 10, n. 2, p. 151–169, 2008.

SILVA JÚNIOR, J. N. et al. Soluções Química: Desenvolvimento, Utilização e Avaliação de um Software Educacional. **Revista Virtual de Química**, v. 6, n. 4, p. 955–967, 2014.

SILVA, C. A. et al. Ações do PIBID como metodologia alternativa para o ensino de química. **Scientia Naturals**, v. 1, p. 118–124, 2019.

SILVA, C. M. DE J. et al. Percepção dos Licenciados em Química sobre a Aplicação do Jogo da Química II. **Revista eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, p. 126–141, 2017.

SILVA, C. S.; CLEMENTE, A. D.; PIRES, DIEGO, A. T. Uso da Experimentação no Ensino de Química como Metodologia Facilitadora do Processo de Ensinar e Aprender. **Revista CTS IFG Luziânia**, v. 1, p. 1–18, 2015.

SILVA, E. A. DE M.; LEÃO, M. F. Desafios e Contribuições da Experimentação na Formação Inicial de Professores de Química. **Revista Areté**, v. 11, n. 24, p. 153–159, 2018.

SILVA, J. N. et al. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 13, n. 01, p. 1–11, 2017.

SILVA, R. C.; RAMOS, E. DA S. Aplicação de laboratórios virtuais no ensino de química voltado ao curso técnico integrado em informática. **Espacios**, v. 37, n. 2, p. 1–10, 2016.

SIQUEIRA, R. M.; SILVA, N. S. DA; FELIZARDO JÚNIOR, L. C. A Recursividade no Ensino de Química: Promoção de Aprendizagem e Desenvolvimento Cognitivo. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 4, p. 230–238, 2011.

SOUZA, F. L. et al. Atividades Experimentais Investigativas no Ensino de Química. **Innovaciones en la Enseñaza de las Ciências Naturales y Exactas**, 2013.  
SOUZA, J. R. T. **Prática Pedagógica em Química**. [s.l: s.n.], 2015.

TEIXEIRA, V. M. M. D. L.; GRAEBNER, I. B. O docente de química e a busca do fazer diferente: um estudo sobre as formas alternativas para ensinar. **Scientia Naturals**, v. 1, p. 250–264, 2019.

WARTHA, E.; SILVA, E.; BEJARANO, N. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84–91, 2013.