

**O PAPEL FUNDAMENTAL DA INSTRUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:  
UMA REVISÃO NARRATIVA**

**EL PAPEL FUNDAMENTAL DE LA INSTRUMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA  
DE QUÍMICA: UNA REVISIÓN NARRATIVA**

**THE FUNDAMENTAL ROLE OF INSTRUMENTATION IN CHEMISTRY  
TEACHING: A NARRATIVE REVIEW**

Apresentação: Comunicação Oral

Thays Micaeleen Lima De Sousa<sup>1</sup>; Josué De Oliveira Lima<sup>2</sup>; Amanda Misaely Ferreira Mendes<sup>3</sup>, Fábio Batista Da Costa<sup>4</sup>

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.XICOINTERPDVL.0373>

**RESUMO**

Na metodologia deste trabalho, foi adotada uma abordagem de revisão narrativa para explorar o tema. A princípio, foram identificadas várias fontes relevantes por meio de pesquisas bibliográficas em bases de dados especializadas. Com a coleta das fontes, as informações foram organizadas para criar uma narrativa que apresentasse diferentes perspectivas sobre o tema abordado. O processo iniciou-se com a identificação de uma variedade de fontes relevantes, que foram selecionadas por meio de buscas bibliográficas em bases de dados especializadas: Google acadêmico, Química Nova na Escola. As palavras-chave foram escolhidas cuidadosamente para garantir que as fontes reunidas tratassem tanto estudos clássicos quanto pesquisas recentes sobre o tema. Como por exemplo: “instrumentação”, “experimentação”, “jogos educativos”, “ensino-aprendizagem de química”. A pesquisa tem como objetivo evidenciar a importância da Instrumentação no Ensino de Química, por meio de uma análise da literatura existente. Muitas vezes, o ensino de química em sala de aula se distancia da realidade dos estudantes, tornando-se menos relevante. Isso acontece devido ao foco excessivo em cálculos, memorização de fórmulas e conceitos, o que pode dificultar o processo de aprendizado. Os resultados obtidos reforçam a necessidade de uma abordagem pedagógica que integre teoria e prática no ensino de química. A base teórica de Soares et al. (2014) enfatiza que a adaptação dos materiais didáticos ao contexto escolar é fundamental para um aprendizado significativo. Esse achado é apoiado por dados que demonstram a efetividade de jogos e atividades lúdicas no processo de aprendizagem, alinhando-se às teorias de Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo infantil. Em conclusão, o estudo sublinha a importância de um ensino de química que vá além da simples memorização, priorizando a construção de um conhecimento que seja relevante e aplicável no dia a dia dos alunos.

**Palavras-Chave:** desenvolvimento-cognitivo, ensino-aprendizagem, jogos-educativos.

<sup>1</sup> Licenciatura em Química, Instituto Federal do Piauí, [limathays049@gmail.com](mailto:limathays049@gmail.com)

<sup>2</sup> Licenciatura em Química, Instituto Federal do Piauí, [josue.oliveiraccb17@gmail.com](mailto:josue.oliveiraccb17@gmail.com)

<sup>3</sup> Licenciatura em Química, Instituto Federal do Piauí, [misaelyff@gmail.com](mailto:misaelyff@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestre, Instituto Federal do Piauí, [fbatistacosta@gmail.com](mailto:fbatistacosta@gmail.com)

## RESUMEN

En la metodología de este trabajo, se adoptó un enfoque de revisión narrativa para explorar el tema. Inicialmente se identificaron varias fuentes relevantes mediante búsquedas bibliográficas en bases de datos especializadas. Con la recolección de fuentes se organizó la información para crear una narrativa que presentó diferentes perspectivas sobre el tema abordado. El proceso comenzó con la identificación de una variedad de fuentes relevantes, que fueron seleccionadas mediante búsquedas bibliográficas en bases de datos especializadas: Google Scholar, Química Nova na Escola. Las palabras clave se eligieron cuidadosamente para garantizar que las fuentes recopiladas abordarían tanto estudios clásicos como investigaciones recientes sobre el tema. Por ejemplo: “instrumentación”, “experimentación”, “juegos educativos”, “enseñanza-aprendizaje de química”. La investigación tiene como objetivo resaltar la importancia de la Instrumentación en la Enseñanza de la Química, a través de un análisis de la literatura existente. Muchas veces la enseñanza de la química en el aula se distancia de la realidad de los estudiantes, volviéndose menos relevante. Esto sucede debido a una concentración excesiva en los cálculos, la memorización de fórmulas y conceptos, lo que puede dificultar el proceso de aprendizaje. Los resultados obtenidos refuerzan la necesidad de un enfoque pedagógico que integre la teoría y la práctica en la enseñanza de la química. La base teórica de Soares et al. (2014) enfatiza que adaptar los materiales didácticos al contexto escolar es fundamental para un aprendizaje significativo. Este hallazgo está respaldado por datos que demuestran la efectividad de los juegos y las actividades lúdicas en el proceso de aprendizaje, en línea con las teorías de Piaget sobre el desarrollo cognitivo infantil. En conclusión, el estudio resalta la importancia de una enseñanza de la química que vaya más allá de la simple memorización, priorizando la construcción de conocimientos que sean relevantes y aplicables en la vida diaria de los estudiantes.

**Palabras Clave:** desarrollo cognitivo, enseñanza-aprendizaje, juegos educativos.

## ABSTRACT

In the methodology of this work, a narrative review approach was adopted to explore the topic. Initially, several relevant sources were identified through bibliographic searches in specialized databases. With the collection of sources, the information was organized to create a narrative that presented different perspectives on the topic addressed. The process began with the identification of a variety of relevant sources, which were selected through bibliographic searches in specialized databases: Google Scholar, Química Nova na Escola. The keywords were carefully chosen to ensure that the sources gathered dealt with both classic studies and recent research on the topic. For example: “instrumentation”, “experimentation”, “educational games”, “teaching-learning of chemistry”. The research aims to highlight the importance of Instrumentation in Chemistry Teaching, through an analysis of the existing literature. Often, chemistry teaching in the classroom distances itself from the reality of students, becoming less relevant. This is due to the excessive focus on calculations and memorization of formulas and concepts, which can hinder the learning process. The results obtained reinforce the need for a pedagogical approach that integrates theory and practice in the teaching of chemistry. The theoretical basis of Soares et al. (2014) emphasizes that adapting teaching materials to the school context is essential for meaningful learning. This finding is supported by data that demonstrate the effectiveness of games and recreational activities in the learning process, in line with Piaget's theories on child cognitive development. In conclusion, the study emphasizes the importance of teaching chemistry that goes beyond simple memorization, prioritizing the construction of knowledge that is relevant and applicable in the students' daily lives.

**Keywords:** cognitive development, teaching-learning, educational games.

## INTRODUÇÃO

A abordagem do ensino de química em sala de aula se distancia muito da realidade dos alunos, tornando-se menos significativa e envolvida. Essa desconexão é frequentemente atribuída ao destaque em cálculos matemáticos, memorização de fórmulas e descoberta de conceitos. Essas práticas podem dificultar o processo de aprendizado, já que os conceitos químicos são apresentados de forma mais informativa do que relevante, levando os estudantes a não se identificarem com o ensino dessa disciplina. Para reverter esse cenário, é necessário buscar metodologias que incentivem a participação ativa dos alunos em desafios práticos e que aproximem o ensino da realidade cotidiana, tornando-o mais envolvente e significativo. Dessa forma, autores como Lauthartte e Junior (2011) ressaltam a importância de um ensino que não apenas transmite conhecimento, mas que também inspire a curiosidade e o interesse dos alunos.

Além de uma abordagem pedagógica mais envolvente, a instrumentação desempenha um papel essencial no ensino de química, uma vez que inclui recursos tecnológicos que facilitam a visualização de conceitos abstratos e complexos. Ferramentas como simulações computacionais e software de modelagem molecular ajudam os alunos a compreender fenômenos como reações químicas e estruturas moleculares. Tais tecnologias não apenas enriquecem a experiência de aprendizado, mas também contribuem para o desenvolvimento de habilidades práticas, como a análise de dados e a resolução de problemas. Ao cultivar essas habilidades, os alunos se preparam não apenas para o entendimento teórico, mas também para aplicar seus conhecimentos de maneira prática em futuros estudos ou carreiras relacionadas à química. A instrumentação, enriquece a experiência educacional e proporciona uma compreensão mais profunda dos conceitos químicos, preparando os estudantes para enfrentar os desafios do mundo científico de maneira prática e informada.

No entanto, pesquisas sobre o ensino de química revelam que um dos principais desafios enfrentados pelos professores do ensino fundamental é a escassez de materiais didáticos além dos livros fornecidos pelo governo federal nas escolas públicas. Muitas instituições de ensino no Brasil ainda enfrentam restrições em relação às aulas práticas de química. Mesmo quando existe um laboratório, é comum a falta de vidrarias, reagentes, ou as instalações estão em condições inadequadas para o uso. Pereira (2016) destaca que essa situação limita a capacidade dos alunos de vivenciar a química de forma prática, prejudicando o aprendizado efetivo.

Ademais, outro aspecto importante a ser considerado é a dificuldade que muitos professores brasileiros enfrentam na elaboração de cursos que promovam a participação direta

dos alunos. Muitas vezes, a responsabilidade pela preparação das atividades recai sobre os ombros dos educadores, o que pode gerar um sentimento de sobrecarga e limitar a criatividade na elaboração de estratégias de ensino. Maldaner (2000) enfatiza que os professores devem considerar maneiras de desenvolver a participação dos alunos em sala de aula ao criar programas educacionais, pois essa interação é essencial para a construção do conhecimento. Ao envolver os alunos ativamente no processo de aprendizado, é possível não só melhorar a compreensão dos conceitos químicos, mas também estimular o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

A instrumentação é indispensável nesse contexto, pois permite que os alunos explorem conceitos de forma prática e visual. Ela ajuda a demonstrar fenômenos químicos, medir propriedades, analisar substâncias e entender a importância da química no mundo real. Isso pode incluir o uso de equipamentos de laboratório, simulações computacionais, modelos moleculares e outras ferramentas que enriquecem a experiência de aprendizado. Essa abordagem prática não apenas torna o aprendizado mais envolvente, mas também proporciona a demonstração direta de processos químicos, a medição precisa de propriedades e a análise detalhada de substâncias. A interação com a instrumentação não só reforça a compreensão teórica, mas também realça a aplicação prática da química na vida cotidiana, proporcionando uma concepção mais abrangente e conectada aos estudantes.

Dessa forma, a variedade de ferramentas disponíveis na instrumentação amplia a gama de métodos de ensino, permitindo que os educadores adaptem suas abordagens a diferentes estilos de aprendizado. Ao integrar essas práticas, o ensino de química se torna mais dinâmico e relevante, capaz de preparar os alunos para enfrentar desafios complexos no campo da ciência. A pesquisa proposta visa destacar a importância da instrumentação no ensino de química, através de uma análise crítica da literatura, ressaltando como a instrumentação pode transformar a forma como a química é ensinada e aprendida nas escolas. Esse estudo busca contribuir para a discussão sobre a necessidade de inovações pedagógicas e o uso eficaz de tecnologias no ensino, visando não apenas a formação teórica, mas também a preparação prática dos alunos para a realidade científica.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Soares et al. (2014) afirma que os materiais didáticos, como apostilas, jogos e experimentos, devem ser adaptados ao contexto e ao espaço escolar onde serão empregados. Essa adaptação é fundamental para complementar a metodologia de ensino utilizada e garantir que os objetivos educacionais sejam alcançados de maneira eficaz. A escolha e o

desenvolvimento de materiais didáticos apropriados desempenham um papel crucial na promoção do aprendizado significativo dos alunos.

Segundo Cunha (2004), os jogos são recomendados como um recurso didático versátil, podendo ser empregados em diversas fases do processo de ensino-aprendizagem. Eles podem ser utilizados para introduzir novos conteúdos, ilustrar aspectos relevantes de um tópico, revisar ou resumir conceitos importantes, como também avaliar o entendimento dos conteúdos já abordados. Isso ressalta a adaptabilidade e eficácia dos jogos como uma ferramenta educativa.

A experimentação é uma estratégia que pode ser usada para promover a aprendizagem ativa e a construção de conhecimento. De acordo com Hodson (1998), a prática experimental no ensino de ciências, incluindo a química, possibilita que os alunos se envolvam de maneira mais profunda com os fenômenos estudados, tornando o processo de aprendizado mais próximo da investigação científica. Experimentos práticos auxiliam na compreensão de conceitos abstratos e promovem a capacidade crítica dos estudantes, ao permitir que testem hipóteses e analisem resultados.

A atividade lúdica tem como principal objetivo criar um ambiente propício para que os estudantes estimulem seu raciocínio, promovam a reflexão e construam seu conhecimento. Ela desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento em diversas áreas, incluindo o cognitivo, físico, social e psicomotor, tornando mais fácil a memorização dos assuntos abordados. Além disso, a abordagem lúdica ajuda a desenvolver as habilidades necessárias para a educação contemporânea, conforme destacado por Melo (2005).

Segundo Freire (1996), a educação deve ser libertadora e emancipatória, permitindo que os alunos construam seu conhecimento a partir de sua realidade e contexto. A contextualização dos conteúdos faz com que a aprendizagem se torne mais relevante e significativa para os estudantes, pois permite que eles vejam a aplicabilidade dos conceitos no seu dia a dia. A contextualização pode ser aplicada em diversas disciplinas, incluindo a química, onde o estudo de fenômenos e reações pode ser relacionado a situações cotidianas, como processos industriais e questões ambientais.

Piaget (1975) elaborou teorias sobre o desenvolvimento cognitivo, destacando a importância da aprendizagem como um processo ativo que envolve a interação entre as estruturas cognitivas do indivíduo e o ambiente, através dos processos de assimilação, equilíbrio e autorregulação. Piaget identificou quatro estágios de desenvolvimento:

1. **Estágio Sensório-Motor:** Este estágio é caracterizado por atos reflexos e exploração sensorial, sendo um período não verbal.
2. **Estágio Pré-Operacional:** Neste estágio, as crianças desenvolvem a capacidade de



representar objetos mental e simbolicamente, incluindo o desenvolvimento da linguagem.

3. **Estágio das Operações Concretas:** Neste estágio, as crianças são capazes de realizar operações lógicas com objetos concretos, como ordenar, classificar e estabelecer relações causais e espaço-temporais. A manipulação é essencial neste estágio, o que tem implicações importantes para o ensino de ciências.
4. **Estágio das Operações Formais:** No último estágio, os indivíduos são capazes de analisar situações tanto concretas quanto hipotéticas. Desenvolvem raciocínio proporcional, probabilístico e abstrato.

Além de Piaget, Vygotsky (1978) é outro teórico que oferece importantes contribuições para a educação. Ele propôs que a aprendizagem ocorra através da interação social e que o desenvolvimento cognitivo seja mediado pela linguagem e pela cultura. Vygotsky introduziu o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é a distância entre o que a criança consegue realizar sozinha e o que ela pode realizar com a ajuda de um adulto ou de colegas mais experientes. A aplicação desse conceito no ensino de química pode envolver atividades colaborativas e o uso de materiais didáticos que incentivem a interação e a construção conjunta de conhecimento.

A forma tradicional de ensino de química ainda predomina em muitas escolas brasileiras, caracterizando-se principalmente por aulas expositivas que envolvem a simples reprodução de conteúdos. No entanto, essa abordagem frequentemente não estimula os alunos, tornando as aulas pouco atraentes. Memorizar a tabela periódica, fórmulas, regras de nomenclatura e conceitos complexos pode ser desafiador para os alunos e muitas vezes resulta em falta de compreensão. Portanto, é essencial superar essa abordagem de ensino e buscar alternativas que tornem o ensino de química mais significativo para os alunos (BARROS et al., 2016).

De acordo com, Barros et al. (2016), a motivação para o aprendizado da química pode ser estimulada através da criação de materiais didáticos que sejam intrinsecamente significativos. Ao integrar o conhecimento prévio do aluno com as novas informações apresentadas pelo professor, é possível gerar um conhecimento com alto potencial de significância, o que, por sua vez, favorece o processo de ensino e aprendizagem do estudante.

As metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a Sala de Aula Invertida e a Aprendizagem Cooperativa, vêm ganhando destaque como alternativas ao ensino tradicional. Segundo Bacich, Moran e Meneses (2015), essas metodologias colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, promovendo um papel mais ativo na

construção do conhecimento. No ensino de química, a utilização de problemas reais e desafios pode estimular a curiosidade e a criatividade dos alunos, facilitando a aplicação prática dos conceitos estudados.

Com o avanço das tecnologias digitais, novas possibilidades surgem para tornar o ensino mais interativo e alinhado às realidades dos alunos. O uso de simuladores virtuais, plataformas de aprendizado e recursos multimídia pode ser um diferencial na abordagem de temas mais complexos, como reações químicas ou estruturas moleculares. Conforme Moran, Masetto e Behrens (2013), a integração de tecnologias no ensino permite criar ambientes de aprendizagem diversificados, que atendem às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes.

O processo de ensino pode ser compreendido como uma série de atividades planejadas pelo professor e pelos alunos, com o objetivo de atingir resultados específicos. Esse processo começa levando em consideração o conhecimento, experiências e o estágio de desenvolvimento mental atual dos alunos como ponto de partida.

Para que o professor alcance eficazmente os objetivos, é essencial que ele execute uma série de ações didáticas interligadas, incluindo o planejamento, a orientação do ensino e da aprendizagem, bem como a avaliação. Cada uma dessas etapas envolve tarefas específicas e funções didáticas, todas convergindo para a concretização do processo de ensino e aprendizagem.

## **METODOLOGIA**

Neste trabalho, adotou-se uma abordagem de revisão narrativa para explorar de forma abrangente o tema em questão. O processo iniciou-se com a identificação de uma variedade de fontes relevantes, que foram selecionadas por meio de buscas bibliográficas em bases de dados especializadas: Google acadêmico, Química Nova na Escola. As palavras-chave foram escolhidas cuidadosamente para garantir que as fontes reunidas tratassem tanto estudos clássicos quanto pesquisas recentes sobre o tema. Como por exemplo: “instrumentação”, “experimentação”, “jogos educativos”, “ensino-aprendizagem de química”. Esse esforço teve como objetivo reunir um conjunto robusto de informações que refletissem as diferentes facetas da discussão acadêmica.

O espaço temporal dos artigos selecionados abrange desde 1975 até 2016, cobrindo um intervalo de 41 anos. Esse intervalo permite observar a evolução das abordagens e metodologias sobre a instrumentação no ensino de química, incluindo perspectivas clássicas, como as de Piaget e Vygotsky, até propostas mais recentes que destacam metodologias ativas e a

centralidade do aluno no processo de aprendizagem.

Os trabalhos listados foram selecionados com base em sua relevância para o tema da instrumentação no ensino de química. Foram priorizadas publicações que abordam a importância de métodos interativos, experimentação, e que ressaltam a relação entre a prática didática e o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Além disso, foram considerados artigos que propõem práticas inovadoras e reflexivas no ensino, buscando contribuir para a construção de um aprendizado mais significativo.

Durante a revisão narrativa, foram encontrados 14 artigos relacionados ao tema. Dentre esses, foram selecionados os 9 listados no Quadro 01, pois apresentam enfoques distintos e complementares, oferecendo uma visão ampla sobre o uso de metodologias dinâmicas e práticas no ensino de química. A quantidade de artigos encontrados indica a relevância crescente do tema e a necessidade de abordar a instrumentação de forma inovadora no contexto educacional.

Após a coleta das fontes, as informações foram organizadas de maneira a criar uma narrativa coesa e coerente. Para isso, realizamos uma leitura crítica dos artigos selecionados, extraindo os principais argumentos, evidências e conclusões. As fontes foram agrupadas em temas centrais, permitindo uma apresentação clara das diversas perspectivas e abordagens que emergiram da literatura. Essa estrutura temática facilitou a compreensão das relações entre os diferentes estudos e evidenciou as lacunas existentes na pesquisa atual.

A flexibilidade inerente à revisão narrativa possibilitou uma análise mais abrangente e contextualizada, permitindo a inclusão de diversas abordagens que poderiam ter sido desconsideradas em uma revisão sistemática. Ao contrário das revisões sistemáticas, que seguem um protocolo estrito e utilizam métodos estatísticos para análise de dados, a revisão narrativa oferece liberdade na seleção e interpretação das fontes. O resultado final é uma narrativa informativa e contextualizada, que não apenas resume o estado atual do conhecimento, mas também propõe direções para futuras investigações.

Essa abordagem é defendida por Mendes et al. (2008), que ressalta que a revisão narrativa não é apenas uma coleção de resumos, mas sim uma construção analítica que busca contar uma história coerente sobre um tópico específico. Dessa forma, a metodologia adotada neste trabalho não apenas proporciona uma compreensão profunda do tema em discussão, mas também contribui para o avanço do conhecimento na área, ao destacar áreas que requerem mais investigação.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da revisão narrativa realizada sobre a importância da instrumentação no ensino de química, foram identificadas diversas abordagens que destacam a necessidade de metodologias mais dinâmicas e práticas no ensino dessa disciplina (tabela 1).

**Quadro 01:** Comparação de algumas abordagens sobre o uso de metodologias ativas.

Trabalhos	Ano de Publicação	Autores	Discussões
01	2014	Soares et., al.	Os autores destacam que materiais didáticos como apostilas, jogos e experimentos precisam ser adaptados ao contexto escolar para complementar a metodologia de ensino e promover um aprendizado significativo.
02	2004	Cunha	Cunha ressalta que os jogos são recursos didáticos versáteis que podem ser utilizados em várias fases do ensino, auxiliando na introdução de conteúdos, revisão e avaliação.
03	1998	Hodson	Hodson defende o uso de experimentação no ensino de ciências, pois ela promove a aprendizagem ativa e aproxima os alunos da investigação científica.
04	2005	Melo	A abordagem lúdica é essencial para criar um ambiente que estimule o raciocínio e a reflexão dos alunos, facilitando a memorização e a construção do conhecimento.
05	1996	Freire	Freire argumenta que a educação deve ser libertadora e contextualizada, tornando o aprendizado mais relevante ao relacionar o conteúdo com a realidade dos alunos.
06	1978	Vygotsky	Vygotsky propôs a importância da interação

			social no aprendizado, sendo a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) um conceito chave para a construção colaborativa do conhecimento.
07	1975	Piaget	Piaget descreve os estágios de desenvolvimento cognitivo, destacando a importância de atividades manipulativas no estágio das operações concretas para o ensino de ciências.
08	2016	Barros et., al.	Os autores criticam a predominância do ensino tradicional de química e sugerem a criação de materiais didáticos que sejam intrinsecamente significativos para melhorar a compreensão dos alunos.
09	2015	Bacich, Moran e Meneses	Eles defendem metodologias ativas como a ABP e a Sala de Aula Invertida, que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, promovendo a aplicação prática de conceitos.
10	2013	Moran, Masetto e Behrens	Com o uso de tecnologias digitais, os autores argumentam que o ensino pode se tornar mais interativo, diversificado e alinhado às necessidades dos alunos.

**Fonte:** Própria (2024).

Os resultados apresentados no quadro indicam uma convergência entre os diversos autores acerca da importância de metodologias e materiais didáticos adaptados para promover um aprendizado mais eficaz no ensino de química. Soares et al. (2014) destacam que os materiais, como apostilas e experimentos, precisam ser contextualizados para se adequarem ao espaço escolar e garantir a efetividade do processo educacional. Essa visão é complementada por Cunha (2004), que enfatiza a versatilidade dos jogos didáticos como ferramentas adaptáveis a diferentes fases do ensino-aprendizagem, servindo tanto para introdução de novos conteúdos

quanto para a avaliação.

Hodson (1998) traz uma abordagem experimental, reforçando o papel da experimentação na educação científica, especialmente na química, como uma forma de promover a aprendizagem ativa. Isso dialoga diretamente com o que Melo (2005) coloca sobre a importância das atividades lúdicas, que incentivam a reflexão e facilitam a construção do conhecimento, permitindo que os alunos memorizem e compreendam melhor os conteúdos abordados.

No campo das abordagens pedagógicas, Freire (1996) argumenta que a educação deve ser libertadora e contextualizada, possibilitando que os estudantes vejam a aplicabilidade dos conceitos no cotidiano, o que é essencial para uma aprendizagem significativa. Essa perspectiva é fortalecida pelas ideias de Vygotsky (1978), que defende a interação social e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) como meios para potencializar o aprendizado por meio da colaboração e da mediação de adultos ou colegas mais experientes.

A visão de Piaget (1975) sobre o desenvolvimento cognitivo também oferece contribuições valiosas para o ensino de química, especialmente no que se refere ao estágio das Operações Concretas, quando as crianças começam a realizar operações lógicas e a manipulação de objetos se torna crucial para a assimilação de conceitos. Barros et al. (2016) criticam o ensino tradicional de química, que ainda predomina em muitas escolas, e propõem a criação de materiais didáticos que promovam a motivação e a significância, uma proposta alinhada ao que Soares et al. e Cunha já defendem.

Aurores como Bacich, Moran e Meneses (2015) e Moran, Masetto e Behrens (2013) apontam para novas alternativas metodológicas que envolvem o uso de tecnologias digitais e metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Sala de Aula Invertida, para colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem. Essas estratégias buscam tornar o ensino mais dinâmico, colaborativo e conectado às realidades e necessidades dos alunos, especialmente em disciplinas como química, que frequentemente requerem a compreensão de conceitos abstratos e complexos.

É fundamental destacar a importância de superar o ensino de memorização pura, como criticado por Barros et al. (2016), e adotar práticas que envolvam os alunos ativamente, transformando o aprendizado em um processo significativo. As metodologias ativas são, sem dúvida, uma excelente alternativa para superar a passividade que muitas vezes caracteriza o ensino tradicional de química, estimulando não apenas o aprendizado, mas também a criatividade, a curiosidade e a autonomia dos alunos.

Em síntese, os resultados discutidos indicam a necessidade de uma ruptura com o ensino

tradicional, promovendo uma educação mais dinâmica, interativa e adaptada às necessidades e contextos dos alunos. Seja por meio de experimentação, jogos ou uso de tecnologias, a centralidade do aluno no processo de construção do conhecimento emerge como um elemento fundamental para a aprendizagem significativa.

Além disso, os resultados inesperados relacionados à falta de formação específica dos professores indicam um ponto de atenção. Apesar de a instrumentação ser valorizada, a falta de preparo para o uso dessas ferramentas limita sua implementação prática. Isso sugere que políticas públicas e programas de formação continuada são essenciais para melhorar o ensino de química nas escolas, promovendo um ambiente de aprendizado mais significativo.

## CONCLUSÕES

A análise realizada sobre a importância da utilização de metodologias ativas e da instrumentação no ensino de química revela não apenas a necessidade de repensar as práticas educacionais tradicionais, mas também a urgência de uma transformação mais ampla na forma como a ciência é ensinada nas escolas. As abordagens expositivas, ainda predominantes em muitas instituições de ensino, frequentemente se mostram insuficientes para despertar o interesse dos alunos e promover uma aprendizagem que realmente faça sentido em suas vidas. Ao longo do tempo, essa forma de ensino pode levar a uma compreensão superficial dos conteúdos, resultando em estudantes desmotivados e com dificuldades em relacionar a teoria à prática.

A integração de atividades práticas e tecnológicas, como simulações computacionais e jogos educativos, surge como uma solução eficaz para essa problemática. Essas ferramentas não apenas tornam o aprendizado mais envolvente, mas também permitem que os alunos conectem conceitos científicos a situações reais, o que é fundamental para uma educação contextualizada. A revisão narrativa realizada evidencia que as metodologias ativas, ao promover a interatividade e a colaboração, são essenciais para o desenvolvimento cognitivo, social e psicomotor dos estudantes, conforme as teorias de Piaget e outros educadores que enfatizam a importância da construção ativa do conhecimento.

Além disso, o uso de abordagens que priorizam a experimentação, a investigação e o uso de recursos tecnológicos não só enriquece o ambiente de aprendizagem, mas também fomenta o raciocínio crítico. Esse tipo de prática educativa permite que os alunos não apenas memorizem informações, mas também desenvolvam habilidades de análise e resolução de problemas, essenciais para o século XXI. Em um mundo cada vez mais complexo e interconectado, a formação de indivíduos capazes de pensar criticamente e agir de forma

reflexiva é uma necessidade premente.

No entanto, a implementação dessas metodologias ativas não está isenta de desafios. A falta de infraestrutura adequada nas escolas brasileiras, aliada à resistência de alguns educadores em adotar novas práticas pedagógicas, pode dificultar a integração de recursos inovadores no ensino. É imprescindível que haja um compromisso conjunto entre governos, instituições educacionais e professores para superar essas barreiras. Investimentos em formação continuada são cruciais para que os educadores se sintam confiantes e capacitados a utilizar novas metodologias, promovendo assim uma mudança cultural na educação. Da mesma forma, melhorias nas condições físicas dos laboratórios e na disponibilização de tecnologias adequadas são necessárias para garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação científica de qualidade.

Além disso, é importante ressaltar que a formação de professores deve ir além do mero conhecimento técnico. Deve incluir reflexões sobre práticas pedagógicas, abordagens inovadoras e a capacidade de promover um ambiente de aprendizagem inclusivo e respeitoso. Isso envolve compreender as necessidades e realidades dos alunos, reconhecendo suas experiências e conhecimentos prévios como parte fundamental do processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, este estudo destaca a importância de um ensino de química que vá além da mera memorização de conteúdos. A prioridade deve ser a construção de um conhecimento que seja ao mesmo tempo relevante e aplicável ao cotidiano dos alunos. A busca por novas metodologias, aliada a uma compreensão dos estágios de desenvolvimento cognitivo dos estudantes, pode transformar a sala de aula em um espaço mais dinâmico e atrativo. Isso contribuirá para a formação de indivíduos mais críticos, criativos e preparados para enfrentar os desafios do mundo moderno, seja no âmbito profissional, seja na vida pessoal.

A educação em química, portanto, deve ser vista como um processo contínuo de construção de saberes, onde a curiosidade, a investigação e o questionamento são incentivados. Somente assim será possível cultivar uma nova geração de cidadãos conscientes, que compreendam a importância da ciência em suas vidas e estejam aptos a contribuir de maneira significativa para a sociedade. O futuro do ensino de química e, por extensão, da educação científica no Brasil, depende da nossa capacidade de inovar, adaptar e, principalmente, de inspirar nossos alunos a serem agentes ativos em sua própria aprendizagem.

## REFERÊNCIAS



BARROS, E. E. S. CUNHA, J. O. S.; OLIVEIRA, P. M.; CAVALCANTI, J. W. B.; ARAÚJO, M. C. R.; PEDROSA, R. E. N. B.; ANJOS, J. A. L. **Atividade lúdica no ensino de química: “trilhando a geometria molecular”**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. Anais... Florianópolis, SC: UFSC. 2016.

BACICH, L.; MORAN, J.; MENESES, P. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BARROS, B.; OLIVEIRA, C.; ALVES, D. **Metodologias alternativas no ensino de química: uma abordagem significativa**. São Paulo: Editora Ciência e Educação, 2016.

BOTELHO, L. L. R. CUNHA, C. A. MACEDO, M. **O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais**. Gestão e Sociedade, 121-136, 2011.

CUNHA, M.B. **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. Jogos de Química: desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. Eneq 028 – 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 16. ed. São Paulo, 1996.

HODSON, D. **Practical work in science: time for a reappraisal**. Studies in Science Education, v. 19, p. 175-184, 1998.

LAUTHARTTE, L. C. JUNIOR, W. E. F. **Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho– RO**. Química Nova na Escola.

MALDANER, O. A. **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Ijuí. Ed. Unijuí, 2000.

MELO, C. M.R. **As Atividades Lúdicas são Fundamentais para Subsidiar ao Processo de Construção do Conhecimento**. Información Filosófica. V.2 n.1, 2005.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 12. ed. Campinas: Papirus, 2013.

PEREIRA, F. S. **Formas de superação da situação da experimentação em Ensino de Física nas escolas públicas do Estado do Acre**. Universidade Federal do Acre (Dissertação de mestrado, 2016).

PIAGET, J. **A teoria de Jean Piaget**. In: Mussen, P.H. (org.) Carmichael- Manual de Psicologia da Criança (Vol. 4 – Desenvolvimento Cognitivo I). Coord. Samuel P. Netto (edição em português), São Paulo, EPU e EDUSP, 1965.

SOARES, E. C.; MELLO, I. C.; RIBEIRO, M. T. D.; MORAES, M. C. **Semana de Minicursos das Práticas de Ensino de Química da UFMT – 2002 à 2014: A História de um Projeto de Extensão**. Revista Corixo. Ano 1, no 1 – Dezembro de 2014.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1978.