



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CAMPUS SÃO BERNARDO
CURSO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/QUÍMICA

MARIA PAULLA BRITO SANTOS

**O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO
ENSINO DA QUÍMICA:** desafios e possibilidades para professores

SÃO BERNARDO
2024

MARIA PAULLA BRITO SANTOS

**O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO
ENSINO DA QUÍMICA: desafios e possibilidades para professores**

Trabalho Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química do Campus de São Bernardo da Universidade Federal do Maranhão como requisito para a obtenção do Título de Licenciado em Ciências Naturais/Química.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria do Socorro Evangelista Garreto

SÃO BERNARDO

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Brito Santos, Maria Paulla.

O Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino da Química: desafios e possibilidades para professores / Maria Paulla Brito Santos. - 2024.

41 f.

Orientador(a): Maria do Socorro Evangelista Garreto.

Curso de Ciências Naturais - Química, Universidade Federal do Maranhão, São Bernardo, 2024.

1. Ciências da Natureza. 2. Docência. 3. Ensino de Química. 4. TIC's. I. Evangelista Garreto, Maria do Socorro. II. Título.

MARIA PAULLA BRITO SANTOS

**O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO
ENSINO DA QUÍMICA: desafios e possibilidades para professores**

Aprovado em: 12/01/ 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Maria do Socorro Evangelista Garreto
Universidade Federal do Maranhão - UFMA
Orientadora

Prof. Dr. Josberg Silva Rodrigues
Universidade Federal do Maranhão - UFMA
Examinador

Prof^a. Dra. Rosa Maria Pimentel Cantanhede
Universidade Federal do Maranhão - UFMA
Examinador

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ao meu grande Deus e a minha amada família e esposo que sempre estiveram comigo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a DEUS, pois não existem palavras suficientes para expressar minha imensa gratidão por todo o apoio, orientação e bênçãos que tenho recebido ao longo deste percurso acadêmico. Sem a Sua presença constante em minha vida, nada disso teria sido possível.

Aos meus amados pais, Idonelma e Arimildo, sou eternamente grato por serem minha fonte inesgotável de inspiração, amor e encorajamento. Vocês foram meu alicerce durante toda essa jornada, e cada conquista alcançada é um reflexo do apoio incondicional que sempre me deram. Obrigado por acreditarem em mim e por me incentivarem a perseguir meus sonhos.

Minha querida irmã Ana Karla, sua presença e apoio constantes iluminaram meu caminho. Sua dedicação e carinho foram fontes de força e motivação em todos os momentos. Juntas, enfrentamos desafios e celebramos vitórias, e por isso sou imensamente grata.

Meu amado esposo Francisco Filho, você tem sido meu pilar de apoio, minha fonte de força e minha maior motivação. Sua paciência, compreensão e incentivo foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Suas palavras de encorajamento foram como um farol, guiando-me através das noites mais escuras.

As minhas amigas Andreleny, Tânia, Cleideane e Ithamayara, agradeço por estarem sempre ao meu lado, oferecendo seu apoio incondicional e palavras de estímulo. Cada uma de vocês trouxe uma luz única para minha vida, e sou grata por cada momento compartilhado.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Maria do Socorro Evangelista Garreto, agradeço por sua orientação sábia, paciência infinita e dedicação incansável. Suas sugestões valiosas e expertise foram cruciais para o sucesso deste trabalho. Sua mentoria foi um privilégio e uma inspiração.

À Universidade Federal do Maranhão e aos professores desta instituição, agradeço por proporcionarem um ambiente de aprendizado enriquecedor e desafiador. Cada aula, cada conversa e cada desafio moldaram minha jornada acadêmica de maneira inestimável.

Agradeço a todos os que de alguma forma contribuíram para esta realização, direta ou indiretamente. Cada pessoa e cada momento desempenhou um papel fundamental nesta jornada.

Mais uma vez, agradeço a Deus por ter colocado essas incríveis pessoas em minha vida. Sem vocês, nada disso seria possível.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso busca analisar a influência das TICs na qualidade do processo de ensino-aprendizagem, examinando como essas ferramentas podem ser usadas para facilitar a compreensão dos conceitos químicos complexos, melhorar o envolvimento dos alunos e promover uma aprendizagem mais eficiente. Tem como objetivo principal investigar a importância destes recursos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem. A pergunta de pesquisa que orienta este estudo é: "Como as tecnologias de informação e comunicação são utilizadas no ensino da Química e quais são os principais desafios e possibilidades enfrentados pelos professores ao integrá-las em suas práticas pedagógicas?". Realizou-se, então, uma pesquisa quanti-qualitativa, os dados foram coletados a partir de questionário online e entrevista com 8 professores que atuam tanto no ensino fundamental como no ensino médio. Diante disso, verificou-se que os resultados da análise de dados reforçam a importância de oferecer aos professores acesso às ferramentas tecnológicas para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, que é essencial investir em formação continuada para os professores, com foco no desenvolvimento de competências digitais e ressalta a importância de estratégias pedagógicas inovadoras que integrem de forma eficaz as ferramentas digitais ao currículo, proporcionando aos educadores a capacidade de adaptar-se às demandas de um ambiente de aprendizagem em constante evolução. Onde foi possível concluir que a integração adequada das tecnologias na educação não apenas potencializa o aprendizado, mas também contribui significativamente para a qualidade e eficácia do ensino.

Palavras-chave: TIC's; Ciências da Natureza; Ensino de Química; docência.

ABSTRACT

This course conclusion work seeks to analyze the influence of TICs on the quality of the teaching-learning process, examining how these tools can be used to facilitate the understanding of complex chemical concepts, improve student engagement and promote more efficient learning. Its main objective is to investigate the importance of these pedagogical resources in the teaching-learning process. The research question that guides this study is: "How are information and communication technologies used in the teaching of Chemistry and what are the main challenges and possibilities faced by teachers when integrating them into their pedagogical practices?". Then, a quantitative-qualitative research, data were collected from an online questionnaire and interviews with 8 teachers who work in both primary and secondary education. In view of this, it was found that the results of the data analysis reinforce the importance of offer teachers access to technological tools to improve the teaching-learning process, which is essential to invest in continuing training for teachers, focusing on the development of digital skills and highlights the importance of innovative pedagogical strategies that effectively integrate digital tools to the curriculum, providing educators with the ability to adapt to the demands of a constantly evolving learning environment. Where it was possible to conclude that the adequate integration of technologies in education not only enhances learning, but also contributes significantly to the quality and effectiveness of teaching.

Keywords: TIC's; Natural Sciences; Chemistry Teaching; teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1 Definição e importância das TICs na educação.....	15
3.2 Uso das TICs no ensino da Química.....	16
3.3 Possibilidades e desafios do uso das TICs pelos professores de Química	17
4 METODOLOGIA.....	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
6 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
APÊNDICE A	40

1 INTRODUÇÃO

A era digital trouxe consigo uma revolução em diversos setores da sociedade, inclusive na educação. Segundo Valente (2005), as tecnologias de informação e comunicação (TICs) são recursos que possuem a capacidade de transformar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e interativo. No ensino da Química, por exemplo, estas tecnologias podem atuar como ferramentas pedagógicas capazes de facilitar o entendimento dos alunos sobre conceitos e fenômenos químicos complexos (BORGES et al., 2017).

As TICs oferecem uma oportunidade para que os professores medirem-se às atividades dos educandos na construção de novos conhecimentos durante a aula e até mesmo em atividades extracurriculares. O uso das TICs como uma ferramenta do ensino-aprendizagem é excelente para impulsionar e dinamizar o processo da educação e ela ajuda tanto no aspecto do conteúdo informal quanto no formal, sistematizado e contextualizado.

Entretanto, a incorporação das TICs no ensino da Química apresenta desafios significativos para os professores, que precisam adquirir novas competências para lidar com esses recursos e integrá-los efetivamente em suas práticas pedagógicas (LÉVY, 1999). Além disso, é necessário considerar as possibilidades oferecidas pelas TICs para o ensino da Química, como a realização de simulações computacionais e o uso de recursos multimídia para ilustrar conceitos teóricos (KENSKI, 2007).

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo investigar a importância do uso das TICs no ensino da Química e os principais desafios e possibilidades enfrentadas pelos professores ao integrá-las em suas práticas pedagógicas. A pergunta de pesquisa que norteia esta investigação é: Como as tecnologias de informação e comunicação são utilizadas no ensino da Química e quais são os principais desafios e possibilidades enfrentados pelos professores ao integrá-las em suas práticas pedagógicas?

Este trabalho tem como objetivo investigar a importância destes recursos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem. A relevância deste estudo se dá pelo fato de que, segundo Silva (2015), as TICs têm transformado o

processo de ensino-aprendizagem, permitindo novas formas de interação e construção do conhecimento.

A pesquisa procura responder à seguinte pergunta: Como as tecnologias de informação e comunicação são utilizadas no ensino da Química e quais são os principais desafios e possibilidades enfrentados pelos professores ao integrá-las em suas práticas pedagógicas? Para responder a essa questão, será necessário investigar a forma como os professores têm incorporado essas tecnologias em suas práticas, assim como identificar as principais dificuldades encontradas por eles.

Como sugere Santos (2018), o uso das TICs no ensino da Química pode proporcionar uma aprendizagem mais significativa para os alunos, pois permite a visualização de conceitos abstratos, além de favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico. Contudo, também é importante destacar que a integração dessas tecnologias nas práticas pedagógicas exige dos professores um constante processo de formação e atualização (Moraes, 2017). Por fim, pretende-se com este estudo contribuir para o debate sobre o papel das TICs no ensino da Química e fornecer subsídios para a formação de professores que estejam aptos a incorporar essas ferramentas em suas práticas, visando à melhoria da qualidade do ensino.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Investigar a importância do uso destes recursos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as TIC's utilizadas pelos docentes;
- Identificar os meios de aplicação das TICs no ensino da química;
- Identificar os benefícios do uso dessa tecnologia no ensino e na aprendizagem dos alunos;
- Conhecer os principais desafios enfrentados pelos professores em se ensinar Química com o auxílio das ferramentas tecnológicas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Definição e importância das TICs na educação

A atual era digital trouxe consigo uma série de transformações em diferentes setores da sociedade, e a educação não é exceção. Com o desenvolvimento das TICs, surgem novas perspectivas para a prática pedagógica, incluindo a possibilidade de tornar o ensino da Química mais dinâmico e atrativo para os alunos (BORGES, 2013).

O conceito de tecnologia de informação e comunicação é usado para expressar a convergência entre tecnologia da informação e telecomunicações. As TIC incluem ferramentas informáticas e de telecomunicações: televisão, vídeo, rádio, internet, etc. Todas essas tecnologias têm em comum o uso de meios de telecomunicações que facilitam a disseminação da informação (DRIVER *et al.*, 1994).

Miranda (2007) define TIC como sendo:

O termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente na World Wide Web (WWW) a sua mais forte expressão. Quando estas tecnologias são usadas para fins educativos, nomeadamente para apoiar e melhorar a aprendizagem dos alunos e desenvolver ambientes de aprendizagem, podemos considerar as TIC's como um subdomínio da Tecnologia Educativa (MIRANDA, 2007, p. 43).

As TICs têm a importância para o uso das tecnologias, facilitando a informação e o conhecimento, e na educação não é diferente, pois elas devem ser utilizadas como recurso pedagógico e inseridas no cotidiano nas escolas, porque elas oferecem diversas ferramentas que podem colaborar no ensino (SANTOS 2008). As TIC são tecnologias que processam, armazenam, sintetizam e apresentam informações representadas de várias formas.

O processo de ensino-aprendizagem é considerado complexo, e se encontra inter-relacionado com o ensinar e o aprender, assegurando assim, a construção de conhecimentos. É óbvio que é necessário dialogar sobre química, buscando abordar o processo de ensino-aprendizagem contextualizado, incluindo o ensino aos fatos e acontecimentos do cotidiano dos alunos, para que seja possível perceber e considerar a importância do

contexto da química no cenário social e econômico em um cenário tecnologicamente avançado (GOI, 2008).

3.2 Uso das TICs no ensino da Química

A utilização das TICs pode tornar o ensino de química mais atrativa para os alunos, pois permitem a visualização de conceitos complexos e o desenvolvimento de experimentos virtuais (HONEY & HILTON, 2011). Além disso, as TICs permitem uma abordagem mais interativa do ensino, que pode estimular o interesse dos alunos pela disciplina (PRENSKY, 2001).

A sociedade contemporânea está cada vez mais informatizada e globalizada. A utilização dos computadores vem desempenhando papéis cada vez mais importantes no dia a dia das pessoas e na educação. Portanto, é impossível pensar um sistema que não integre recursos tecnológicos e pedagógicos (ESCARDIN, 2000). As novas tecnologias de informação e comunicação são elementos importantes para o desenvolvimento pessoal e profissional do ser humano e sua integração na escola reduz fatores sociais e culturais, que podem atuar como uma das práticas docentes (SOUZA *et al*, 2004).

Note-se que a utilização de potenciais metodologias alternativas para superar as dificuldades encontradas pelos alunos no processo de ensino-aprendizagem é uma forma essencial para adquirir conhecimento com sucesso de uma forma mais eficiente e expressiva. A busca por interesse e motivação para estudar química pode ser alcançada com a inserção e o material didático que possa ser vinculado ao cotidiano e que faça sentido para os alunos. Para Scarpato e Carlini (2004), “aprendizagem significativa que ressignifica o universo do conhecimento dos alunos aquele que estabelece continuamente a relação entre teoria e prática”.

Nota-se que a utilização de tecnologias de comunicação na disciplina torna a abordagem de diversos conteúdos anteriormente considerada complexa pelos alunos mais atraente e interessante, pois possibilita aproximar a realidade do aluno dos recursos da tecnologia digital, contribuindo assim para um processo de ensino-aprendizagem significativa. Promover também a

viabilização e aquisição de diversas formas de conhecimento através de metodologias inovadoras e criativas do processo educativo.

3.3 Possibilidades e desafios do uso das TICs pelos professores de Química

As TICs proporcionam ao ensino de Química um grande leque de possibilidades. Através delas, é possível realizar simulações virtuais de experimentos químicos, facilitando a compreensão dos estudantes sobre complexos processos químicos (COSTA *et al.*, 2016). Além disso, as TICs permitem que os estudantes tenham acesso a uma infinidade de recursos didáticos disponíveis na internet, como vídeos explicativos, jogos educativos e fóruns de discussão.

Martinho e Pombo (2009, Apud FERREIRA *et al.*, 2016, p.02) relatam que:

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidades de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som [...] (MARTINHO, POMBO, 2009, p.528 Apud. FERREIRA *et al.* 2016, p. 02).

No entanto, o uso das TICs no ensino da Química também traz consigo desafios. Entre eles está a necessidade de capacitação dos professores para o uso adequado dessas tecnologias (MARINHO *et al.*, 2018). Além disso, há uma demanda por pesquisas que investiguem as melhores estratégias para integrar as TICs ao currículo da Química e que avaliem a efetividade desses recursos no processo de ensino-aprendizado.

Apesar dos desafios mencionados, diversos estudos apontam os benefícios do uso das TICs no ensino da Química. Por exemplo, Barros (2015) mostrou que o uso de simulações computacionais pode melhorar a compreensão dos alunos sobre a estrutura atômica. Similarmente, Santos e Melo (2017) encontraram uma correlação positiva entre o uso de vídeos educativos e o desempenho dos alunos em Química.

Em suma, as TICs têm um grande potencial para enriquecer o ensino da Química. Contudo, é preciso superar desafios e explorar ainda mais suas possibilidades para maximizar seus benefícios na educação química.

A literatura atual sugere que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) têm um papel importante no ensino de química, auxiliando na visualização e compreensão de conceitos complexos (EILKS, 2015). Por exemplo, a utilização de softwares educativos pode facilitar o entendimento de estruturas moleculares tridimensionais, reações químicas e equações químicas balanceadas (LAGOWSKI, 2013).

No entanto, embora as TICs possam trazer muitos benefícios para o ensino da química, elas também apresentam desafios significativos. Um grande desafio é a necessidade de competência digital por parte dos professores (VOOGTET al., 2013). Para fazer uso efetivo das TICs em sala de aula, os professores precisam não apenas conhecer as ferramentas tecnológicas disponíveis, mas também entender como integrá-las efetivamente ao currículo e aos métodos pedagógicos existentes (ERTMERET al., 2012).

Além disso, a falta de recursos em algumas escolas dificulta a implementação das TICs na educação. Alguns estudos sugerem que a falta de equipamentos adequados e o acesso limitado à internet podem ser barreiras significativas para o uso das TICs no ensino da química.

Apesar desses desafios, as TICs oferecem várias possibilidades interessantes para o ensino da química. Por exemplo, elas permitem que os estudantes realizem experimentos virtuais quando os experimentos reais não são viáveis por razões de segurança, custo ou tempo (SMETANA & BELL, 2012). Além disso, as TICs podem facilitar a aprendizagem colaborativa e a comunicação entre estudantes e professores.

Considerando os avanços tecnológicos e suas implicações na educação, é imprescindível discutir como a tecnologia pode ser utilizada para o ensino de disciplinas como a química. O uso das TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) no ensino apresenta desafios, mas também oportunidades para melhorar a eficácia do ensino e da aprendizagem (BECTA, 2004).

No entanto, é preciso considerar os desafios associados ao uso das TICs no ensino de química. Os professores precisam estar familiarizados com

as ferramentas tecnológicas e saber como integrá-las ao currículo existente. Além disso, nem todos os alunos têm acesso igual às tecnologias, o que pode criar barreiras para a aprendizagem (WARSCHAUER & MATUCHNIAK, 2010).

É importante ressaltar que as TICs não devem substituir as estratégias tradicionais de ensino, mas sim complementá-las. Como aponta Ertmer (1999), a integração bem-sucedida das TICs na educação depende não apenas do acesso à tecnologia, mas também da capacidade dos professores em usá-la de maneira eficaz.

4 METODOLOGIA

A metodologia usada para abordar o tema "O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino da química: desafios e possibilidades para professores" será de natureza quanti-qualitativa, na qual é caracterizada como "o conjunto de dados quantitativos e qualitativos, não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia" (MINAYO, 1994, p.22), permitindo uma investigação mais aprofundada sobre as questões relacionadas à natureza das informações do estudo, assim como também sobre a extensão da amostra, instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos norteadores da investigação, além de apresentar uma redução, categorização e interpretação dos dados.

A amostragem é constituída por 8 professores que lecionam química em diferentes níveis educacionais (ensino fundamental e médio) e que utilizam tecnologias em suas práticas pedagógicas. A intenção é obter uma visão diversificada dos desafios e possibilidades relacionados ao uso dessas ferramentas.

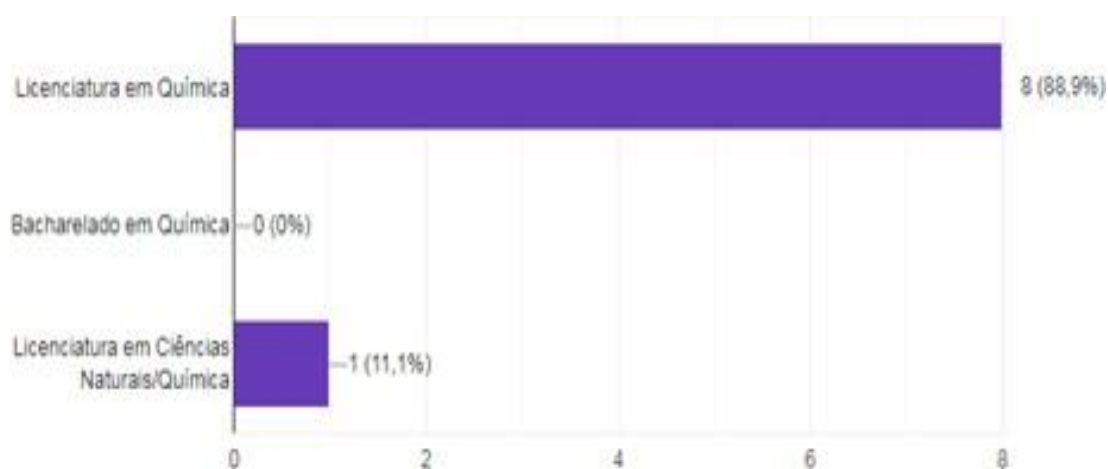
A coleta de dados será realizada por meio da aplicação de questionário com os professores participantes do estudo. As entrevistas foram conduzidas virtualmente, de acordo com a disponibilidade do entrevistado.

Os dados foram analisados usando a análise temática. Este método envolve a identificação, análise e descrição de padrões (temas) dentro dos dados (BRAUN & CLARKE, 2006). Os temas emergentes foram discutidos à luz da literatura existente sobre o uso das tecnologias no ensino da química.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a aplicação do questionário e entrevista com os professores obtiveram-se os dados para o estudo. Inicialmente fez-se a caracterização da amostra fazendo-se o levantamento sobre o nível de formação dos docentes que lecionam química. Dados apresentados no Gráfico 1.

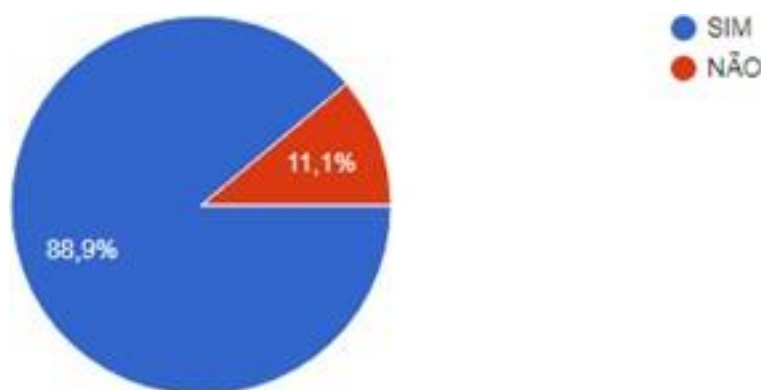
Gráfico 1: Formação dos docentes



FONTE: Autoria própria

De acordo com o questionário respondido, cerca de 88,9% dos entrevistados possuem formação em Licenciatura em Química e apenas 11,1% possui Licenciatura em Ciências Naturais/Química, demonstrando que os professores que atuam na rede de ensino possuem formação esperada para lecionar aulas em Química. Segundo Freire (1996) afirma que a formação do professor é de suma importância na criação de uma reflexão abrangente, fazendo com que vá além ao sucesso pedagógico, sobre a prática pedagógica sendo fundamental para garantir melhores resultados.

Posteriormente iniciou-se a investigação sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação. Buscou-se saber se os professores tinham formação adequada para o uso das TIC's, Gráfico 2.

Gráfico 2: Formação para atuação docente com o uso das TICs

FONTE: Autoria própria

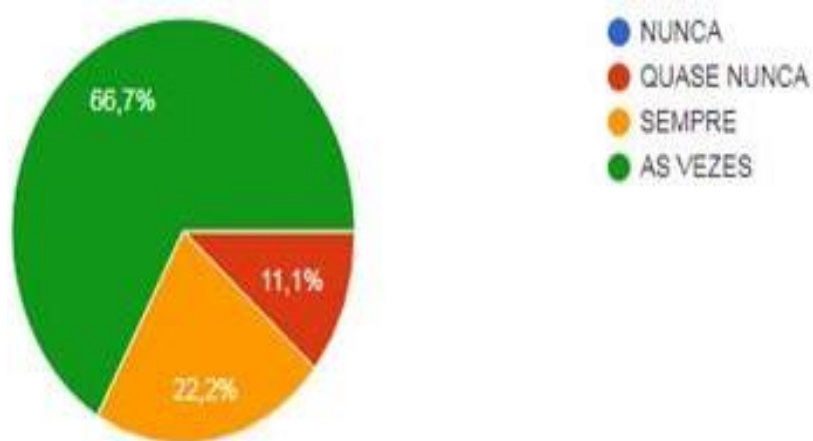
O resultado mostra que a grande maioria dos professores (88,9%) possuem preparação para fazer uso das TICs em sua atuação docente em sala de aula, e que apenas 11,1%, uma minoria, não possui. Esse resultado é considerado um ponto positivo encontrado na pesquisa, pois sabe-se que a formação docente para o uso das TIC's é essencial para o desenvolvimento de uma aula mais efetiva. Nesse enfoque nota-se que a formação continuada é essencial para formação docente no uso das TICs nos processos de ensino-aprendizagem. Segundo a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC- Formação Continuada) tem como objetivos de melhorar a prática pedagógica, atualizar os profissionais quanto à produção científica, uso didático das TICs, entre outros.

Segundo a especialista em Educação e Tecnologia do CIEB, Larissa Santos Rosa, no congresso Edtechs e as Escolas Públicas de 2023, afirma:

O professor também precisa passar pelo letramento digital. Ele precisa se colocar na posição de aprendiz, ser o protagonista de sua própria aprendizagem e desenvolver competências digitais. Só assim ele vai aprender a ensinar com e sobre a tecnologia.

Buscou-se então saber sobre a frequência em que os docentes utilizam as TIC's em suas aulas. Gráfico 3.

Gráfico 3: Frequência em que os docentes utilizam as TICs em suas aulas



FONTE: Autoria própria.

Apesar da maioria dos docentes afirmarem que fazem uso das TIC's em suas aulas, quando são perguntados sobre a frequência com que usam as TICs em suas aulas, 66,7% responderam “Às vezes”, seguido de 22,2% “Sempre” e 11,1% “Quase nunca”. Um autor que aborda o incentivo das TICs na sala de aula pelo professor é José Manuel Moran que, em suas obras, explora a integração das TICs no contexto educacional, destacando a importância do papel do professor na utilização destas ferramentas para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Nesse trecho, MORAN (2000, p. 56), destaca:

Haverá uma integração maior das tecnologias e das metodologias de trabalhar com o oral, a escrita e o audiovisual. Não precisaremos abandonar as formas já conhecidas pelas tecnologias telemáticas, só porque estão na moda. Integraremos as tecnologias novas e as já conhecidas. Iremos utilizá-las como mediação facilitadora do processo de ensinar e aprender participativamente.

Segundo o educador Larry Cuban (2011), que estuda as dificuldades em incorporar amplamente as TICs na sala de aula e analisa barreiras sistêmicas e culturais que contribuem para a relutância dos educadores em adotar plenamente essas tecnologias no contexto educacional.

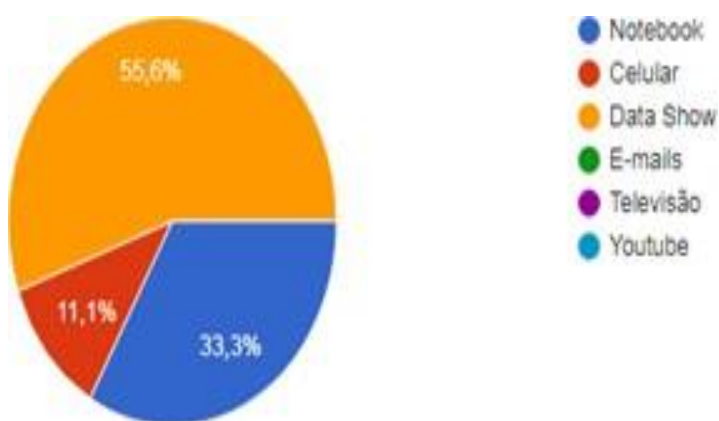
Kenski (2009, p.103) afirma que:

Um dos grandes desafios que os professores brasileiros enfrentam está na necessidade de saber lidar pedagogicamente com alunos e situações extremas: dos alunos que já possuem conhecimentos avançados e acesso pleno às últimas inovações tecnológicas aos que se encontra em plena exclusão tecnológica; das instituições de

ensino equipadas com mais modernas tecnologias digitais aos espaços educacionais precários e com recursos mínimos para o exercício da função docente. O desafio maior, no entanto, ainda se encontra na própria formação profissional para enfrentar esses e tantos outros problemas.

Após a verificação e constatação do uso das tecnologias pelos docentes buscou-se identificar quais são as tecnologias mais utilizadas pelos docentes. O resultado é apresentado no Gráfico 4.

Gráfico 4: TICs utilizadas pelos docentes em suas aulas de Química



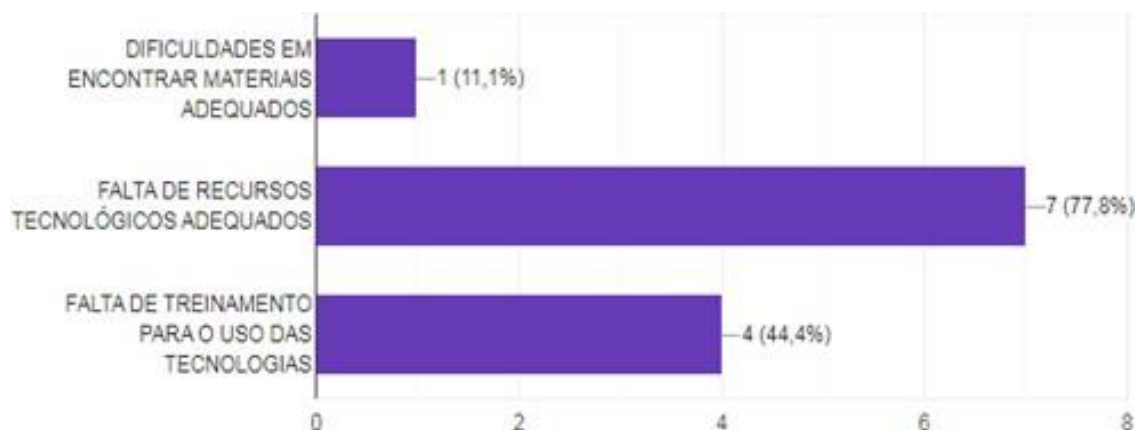
FONTE: Autoria própria.

De acordo com os dados do Gráfico 4 podemos observar que é comum o uso de Data show (55,6%), Notebook (33,3%) e Celular (11,1%). Geralmente essas ferramentas quando são utilizadas de forma adequada podem enriquecer o ambiente de aprendizagem em sala de aula. Por exemplo, o data Show tem a possibilidade de apresentações mais dinâmicas, o notebook oferece acesso rápido aos recursos digitais e o celular pode ser uma ferramenta mais interativa para atividades educacionais. No entanto, é importante que os professores utilizem estes recursos de forma equilibrada, para que não substituam e não distraiam a integração direta com os alunos. Com os devidos cuidados através dessas técnicas pode aumentar o envolvimento dos alunos e também a

compreensão do conteúdo. Notou-se que o e-mail, a TV e Redes sociais como Youtube não são explorados pelos docentes entrevistados.

Apesar do uso das tecnologias pelos docentes em suas aulas, ainda existem alguns desafios no emprego das TIC's em sala de aula. Os dados do Gráfico 5 mostram alguns deles.

Gráfico 5: Desafios ao utilizar as TICs no ensino da Química



FONTE: Autoria própria

Apesar de vivermos em uma “Era digital” onde fazemos uso constante das TICs, muitos professores ainda sentem dificuldades para se adaptar a essa nova realidade. Dentre essas dificuldades está o método para a inclusão dessa tecnologia na metodologia das aulas. Isso pode ser constatado pelas respostas dos professores que em sua maioria (77,8%) destaca que sente dificuldade da inclusão pela ausência de recursos tecnológicos adequados para desenvolverem suas aulas na escola. É comprovada que muitas escolas simplesmente não têm os dispositivos e softwares necessários para permitir o uso efetivo das TICs no ensino da Química. Isso sugere a necessidade de investimento em infraestrutura tecnológica nas escolas para apoiar o uso das TICs.

44% dos docentes indicaram uma outra dificuldade que está ligada a ausência de treinamento adequado para fazer uso das TICs, isso é consistente com a literatura existente sobre o assunto, que sugere que muitos professores não se sentem confiantes ou preparados para integrar efetivamente as TICs em seu ensino (ERTMER, 2005; HEW & BRUSH, 2007). Entretanto, esse

resultado é incoerente com aquele apresentado no gráfico 2 que mostra que 88% dos professores que participaram desta pesquisa afirmaram ter formação para o uso das TIC's. Essa incoerência revela que apesar dos docentes terem recebido alguma formação para o uso das TIC's em sala de aula, essa formação não foi adequada ou efetiva para a aprendizagem desses docentes.

Esta pesquisa destaca a necessidade de programas de desenvolvimento profissional focados na integração das TICs no ensino da Química que proporcionem uma formação mais efetiva quanto ao aprendizado e prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação em sala de aula.

Então, buscou-se saber qual seria ou se teria alguma importância do uso das tecnologias no ensino de química para esses professores. Perguntou-se: Você acredita que o uso das tecnologias de informação e comunicação pode ajudar a tornar o ensino da Química mais interessante e envolvente para os alunos? De que maneira? Dentre as respostas destacaram-se:

“Quando se faz uso de tecnologias em sala de aula o aluno se sente atraído, visto que eles se identificam com esse meio tecnológico, e isso faz com que o aluno desperte interesse pelo conteúdo trabalhado na aula.”

“Sim, desde que usado de maneira correta. Um vídeo contando um pouco da história da química, vidrarias e reagentes para trazer essa curiosidade mais aguçada”

“Na era da evolução das tecnologias, o uso da tecnologia vem como um aliado aos professores para o ensino nos dias atuais.”

“Com certeza sim, a tecnologia é uma ferramenta de suma importância para a aprendizagem dos alunos e as escolas não podem ficar ultrapassadas, tem que avançar e se adequar junto com o mundo moderno.”

“Sim. As TICs podem auxiliar no ensino-aprendizagem dos alunos e mostrar uma alternativa atrativa para aprender, já q elas fazem parte do cotidiano do aluno.”

“Sim, acredito que as tecnologias em sala podem agregar positivamente no ensino de Química, contudo, se utilizadas de formas adequadas. Nas aulas em sí, o uso de determinadas ferramentas, como, por exemplo, smartphones e computadores, lhes permitem realizações de pesquisas, divulgações de informações, análise de dados, realizações de atividades práticas digitais, como programas e simuladores, no qual, podem enriquecer o conhecimento, como também, desenvolver habilidades propostas ao ensino das Ciências Naturais.”

“Sim, pode transformar de maneira significativa desde que usada para enriquecer a aula”

“Sim. Pois torna a aula mais dinâmica e menos tradicional”.

De acordo com as respostas dos professores, nota-se que é dada a devida importância do uso das tecnologias que demonstraram uma aceitação positiva do uso das TICs no ensino da Química. Entretanto, foi apontado que o uso das tecnologias não deve ser de forma aleatória, mas que, para auxiliar o ensino e a aprendizagem, as TIC's devem ser empregadas de maneira a agregar conhecimento e ser diversificada durante a execução das aulas.

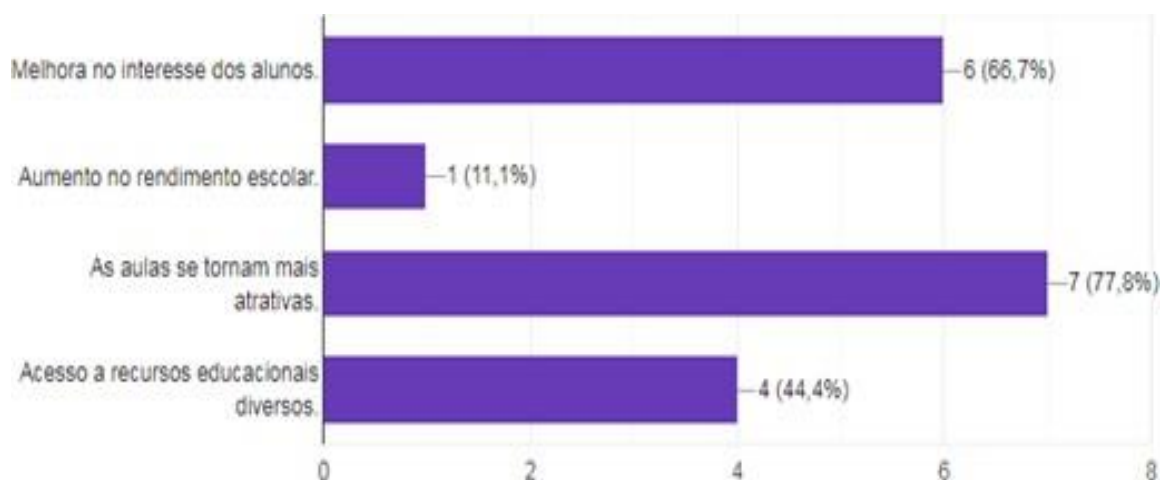
No contexto educacional, algumas respostas destacaram a importância da utilização de TICs de forma correta, sugerindo uma consciência eficaz das tecnologias que está diretamente ligada à sua aplicação. Dentre as variáveis que ratificam a importância do uso das TIC's em sala de aula os docentes destacaram que os alunos são atraídos pelas tecnologias despertando mais interesse pelo conteúdo proposto.

Alguns relatam que na era atual, ou seja, a era digital, as TICs são fundamentais para os professores no ensino, além das tecnologias não serem apenas úteis, como também é essencial para a educação. Também se obtiveram respostas em questão de destaque que as TICs fazem parte do cotidiano dos alunos, e, portanto, integrá-las ao ensino da Química faz sentido. Segundo Marc Prensky (2001), a ideia está alinhada com o fato de ver os alunos como “nativos digitais” que se identificam com o meio tecnológico.

Algumas respostas mencionaram que a utilização das TIC pode tornar as salas de aula mais dinâmicas e menos tradicionais. Isto está alinhado com a ideia de inovação pedagógica destacada por Ken Robinson (2001), que aborda a necessidade de tornar a educação mais relevante e envolvente.

Marc Prensky (2001) acredita que o ensino deve se adaptar a esta geração e incorporar fortemente a tecnologia para tornar as aulas mais envolventes. Esta visão ficou evidente nas respostas, que destacaram a identificação dos alunos com as TIC e o seu potencial contributo para estimular o interesse pelo ensino da Química.

Nesse estudo os docentes ainda elencaram alguns benefícios do uso das TIC's em sala de aula para o ensino de química. Gráfico 6.

Gráfico 6: Benefícios para o ensino-aprendizagem com o uso das TICs

FONTE: Autoria própria.

Embora muitos professores não usem com muita frequência as TICs ou possuem alguma dificuldade diante das mesmas, estes veem possíveis benefícios no ensino-aprendizagem com a inserção das TICs em sala de aula, destacando que as aulas se tornam mais atrativas, melhora o interesse dos alunos, proporciona recursos educacionais diversos e aumento no rendimento escolar. As TICs podem tornar o ensino da química mais interessante e relevante para os alunos, proporcionando uma aprendizagem mais motivadora.

Dada a importância do uso das TIC's e da importância do uso adequado para se ter um resultado mais efetivo na aprendizagem dos alunos, perguntou-se aos professores como é feita a seleção da tecnologia mais adequada para a aula de química que será ministrada usando a tecnologia.

Dentre as respostas encontram-se:

“As tecnologias são utilizadas de acordo com a realidade da escola e dos alunos, geralmente são utilizadas para melhorar a compreensão de determinado conteúdo.”

“Costumo utilizar por conteúdo. Tem conteúdos que podem ser estimulados por vídeo, outros através de experimentos”

“Aliado ao ensino na área da química.”

“A partir da necessidade e acessibilidade, com forma de apoio e suporte para deixar o conteúdo mais atrativo e de fácil compreensão para os alunos.”

“Primeiramente planejo os objetivos q desejo alcançar com uma determinada aula do conteúdo, e depois vejo a possibilidade do uso das tics, levando em consideração as dificuldades dos alunos e unir teoria e prática”.

“Diante da carência de materiais tecnológicos nas escolas, a seleção é limitada. Então, geralmente, opto por smartphones e computadores, no qual proponho realizações de pesquisas em sala, e, também, a reprodução de arquivos audiovisuais.”

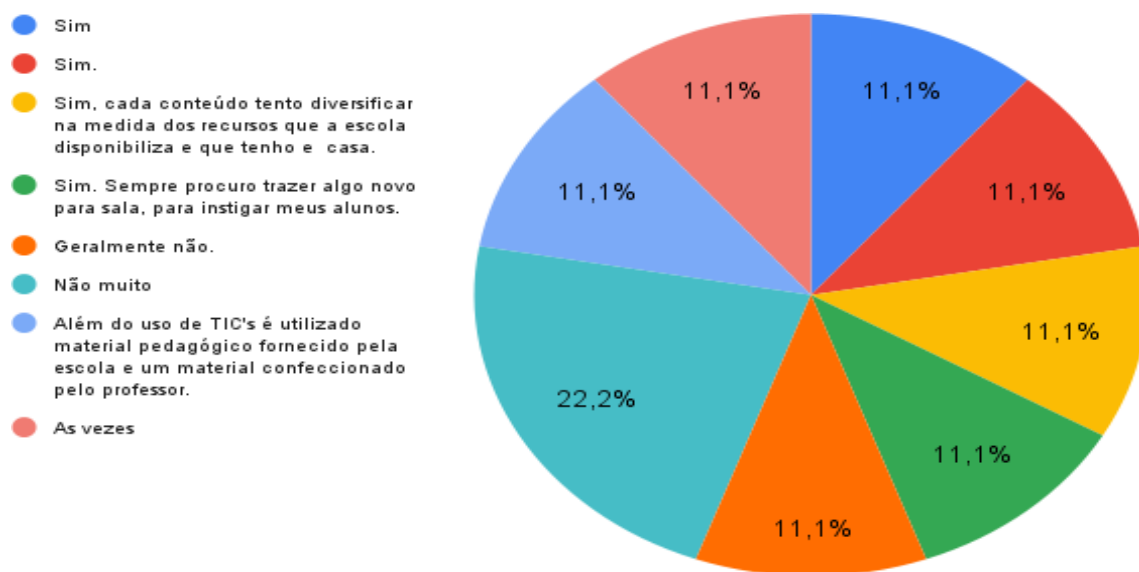
“O computador é utilizado principalmente nas aulas de libras com a aluna surda, o celular é utilizado em pesquisas e cálculos.”

“De acordo com o conteúdo abordado.”

Analisando as respostas dos professores percebe-se que existe uma variedade de meios para a utilização de TICs em aulas de Química. Alguns dos professores basearam suas escolhas nas necessidades específicas de conteúdos, enquanto outros professores consideravam já a realidade da escola e dos alunos. A literatura educativa, particularmente no domínio das TICs educativas, enfatiza a importância de métodos de ensino fundamentados. Autores como Prensky e Mishra (2001 e 2006) defendem que a tecnologia precisa ser integrada de forma significativa no processo de ensino-aprendizagem. Por exemplo, Prensky enfatizou a importância de adaptar estratégias de ensino para o ambiente digital em evolução.

Enquanto Mishra (2006) propôs o modelo TPACK (Tecnologia, Pedagógico e Conhecimento do Conteúdo), que enfatiza a intersecção entre tecnologia, instrução e conhecimento de conteúdo. De acordo com estes autores a consistência com a abordagem defendida é alcançada através de considerações práticas e pedagógicas. Uma integração equilibrada das TICs pode enriquecer o ensino da Química e tornar a aprendizagem mais envolvente e acessível para os alunos.

Com base nisso, buscou-se saber se os professores diversificavam o uso das TIC's em suas aulas. O resultado é mostrado no Gráfico 7.

Gráfico 7: Diversificação do uso das TICs em aulas ou atividades

FONTE: Autoria própria.

De acordo com as respostas dos professores, observou-se que 55,5% dos participantes expressa um esforço para diversificar suas aulas ou atividades com o uso das Tics e 22,2% das respostas dos professores não diversifica o uso das TICs em suas aulas ou atividades. Destaca-se a importância de diversificar as tecnologias, pois estimula o interesse dos alunos e enriquecer a experiência educacional. Nota-se também que alguns dos professores 22,2% responderam por optarem por combinar o uso de Tics com materiais pedagógicos, com busca por um equilíbrio entre os métodos, podendo haver contribuições para um ambiente educacional mais completo e adaptando-se às diferentes necessidades dos alunos.

Nesta pesquisa também foi feita uma comparação, na visão dos professores, sobre a eficácia do método tradicional de ensino com aquele utilizando a tecnologia como ferramenta de ensino.

Segundo os professores essas ferramentas podem:

“Elas são de fatos mais atraentes que os métodos tradicionais e isso permite com que o aluno seja mais participativo na aula.”

“Muito bom”

“Aliando as duas em sala de aula, se torna eficaz.”

“Uma excelente forma de agregar como recursos alternativos para melhorar a prática de ensino.”

“Muito boa. Pois, com elas podemos dinamizar as aulas e torna-las mais interessantes, além de alugar os alunos a entender melhor o conteúdo apesar de não ter um laboratório.”

“Mediante uma análise comparativa com o método tradicional de ensino, o uso das tecnologias em sala tem proporcionado um avanço positivo no processo de ensino aprendizagem de Química. Acredito que, diante o quadro atual, em que grande parte da sociedade, em meio suas atividades diárias dependem da conectividade e uso das tecnologias, as escolas precisam se adequar seguindo paralelo aos avanços. Contudo, há diversas questões a serem discutidas, analisadas e trabalhadas, pois, em muitos casos, o uso de tecnologias tem gerado prejuízos aos discentes com relação o desempenho escolar, uma vez que, certas ferramentas promovem facilmente a distração, não utilizando de forma que agregue positivamente no ensino, distanciando-se do aperfeiçoamento de habilidades que necessitam e precisam serem desenvolvidas diante as atividades escalares.”

“Excelente”

“Essas ferramentas possuem o potencial de prender mais a atenção dos discentes na aula, diferente de aulas dialogada e repetitivas.”

Nota-se, portanto, que a maioria das respostas demonstra uma visão positiva em relação à eficácia das TICs em comparação com os métodos tradicionais, respostas como “muito bom”, “excelente” e “atraentes” indicam uma aceitação em relação às TICs.

Algumas respostas destacaram a ideia de que as TICs são mais atraentes e permitem uma maior participação dos alunos em comparação com os métodos tradicionais, ou seja, as TICs são percebidas como ferramentas que engajam os alunos de forma mais eficaz.

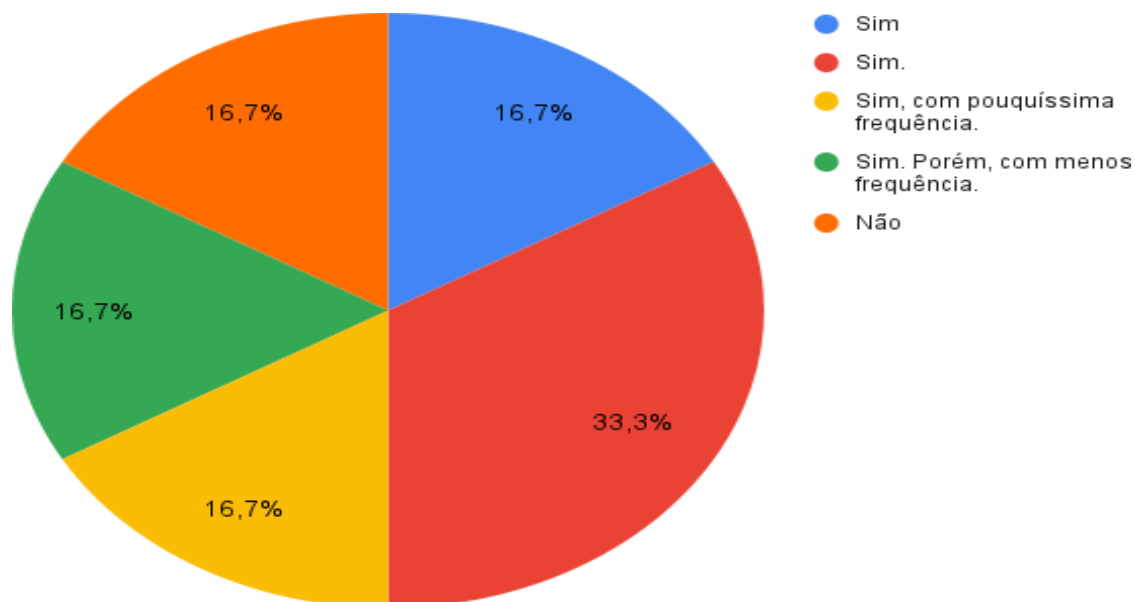
Alguns professores sugeriram que a eficácia de TICs pode ser maximizada quando combinada com métodos tradicionais. Uma integração equilibrada de diferentes abordagens pode ser considerada uma estratégia eficaz.

Uma das respostas que mais se destacou foi que o uso de tecnologias também apresenta desafios, como a distração de alunos. Isso indica uma percepção equilibrada, reconhecendo tanto os benefícios quanto os possíveis prejuízos associados ao uso de TICs.

Segundo Richard E. Clark (2008, pg. 275), a perspectiva de que são os métodos de ensino, e não as tecnologias em si, influenciam a eficácia do aprendizado. Ele é conhecido por seu trabalho em contraste com a "falácia da mídia", argumentando que é a forma como a tecnologia é usada, e não a tecnologia em si, que faz a diferença na aprendizagem. Portanto, uma análise crítica das práticas de ensino é crucial ao avaliar a eficácia das TICs em comparação com métodos tradicionais.

Sabe-se que apesar da constatação de que as TIC's são ferramentas essenciais sendo utilizadas como ferramenta de ensino, o uso dessa ferramenta se fez extremamente necessário no período da pandemia da COVID-19, período em que o ensino exigiu habilidades para se lecionar em salas de aulas virtuais. A partir disso notou-se a necessidade da inclusão das TIC's na sala de aula de forma mais corriqueira. Com base nisso, buscou-se saber se os docentes avaliados já empregavam essas tecnologias antes da pandemia ou se essa ferramenta tornou-se mais utilizada após esse período.

Gráfico 8: Utilização da ferramenta antes da pandemia COVID-19



FONTE: Autoria própria.

Os relatos dos professores demonstram que alguns, 33,3%, não utilizavam a ferramenta antes da pandemia. A maioria 66,8% já utilizava a ferramenta antes da pandemia Covid-19, entretanto, utilizavam com pouquíssima frequência. É

interessante ressaltar a importância do uso destas ferramentas, tornando evidente uma alternativa viável para o ensino aprendizagem durante a pandemia, possibilitando a continuidade do uso das TICs mesmo depois da pandemia.

A partir do resultado desse estudo verifica-se que o uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no ensino de química oferece vários benefícios tanto para os professores quanto para os alunos, como por exemplo, as aulas mais atrativas, melhora no interesse dos alunos, aumento no rendimento escolar e acesso a recursos educacionais diversos. No entanto, também foram identificados desafios significativos, como a dificuldade em encontrar materiais adequados, a falta de recursos tecnológicos e a falta de treinamento para o uso das tecnologias, que precisam ser superados.

6 CONCLUSÃO

Ao final deste Trabalho de Conclusão de Curso, concluímos que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são ferramentas indispensáveis para o ensino da Química, mas também apresentam desafios importantes.

Os resultados do estudo demonstram que o uso dessas tecnologias pode contribuir para um melhor entendimento dos conceitos químicos pelos alunos, principalmente quando utilizadas de maneira integrada à prática pedagógica. Além disso, as TICs podem motivar os estudantes, tornando a aprendizagem mais atrativa e dinâmica. No entanto, observamos também que a falta de treinamento dos professores para o uso dessas ferramentas é um desafio a ser superado.

A integração das TICs ao currículo de Química exige uma mudança na forma de ensinar e aprender, além da superação de barreiras técnicas e metodológicas. Nesse sentido, concluímos que é essencial investir em formação continuada para os professores, com foco no desenvolvimento de competências digitais.

Os achados desta pesquisa têm implicações significativas para a política educacional e prática pedagógica. Eles reforçam a necessidade de inclusão das TICs no ensino da Química e sugerem diretrizes para sua implementação efetiva na sala de aula. Além disso, os resultados podem servir como base para futuras investigações sobre o tema.

Após a realização deste trabalho, é possível afirmar que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) apresentam um grande potencial para aprimorar o ensino da química. No entanto, foi identificado que existem desafios significativos que precisam ser superados para que seu uso seja efetivo.

Os docentes participantes da pesquisa relataram que as TICs podem facilitar o processo de ensino e aprendizagem ao tornar os conceitos de química mais interessante para os estudantes. Isso se confirma com o estudo de Krajcik *et al.* (2008), que demonstra como as TICs podem melhorar a compreensão dos alunos sobre conceitos científicos complexos.

No entanto, foi observado que muito professores ainda enfrentam dificuldades em integrar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas. A falta de formação adequada e o acesso limitado às TICs foram identificados como os principais obstáculos, conforme também apontado por Ertmeret *al.* (2012).

Portanto, é crucial fornecer aos educadores formação adequada e recursos necessários para implementar eficazmente as TICs no ensino da química. Ao fazer isso, poderíamos potencialmente melhorar a qualidade do ensino de química e aumentar o interesse dos alunos pelo assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KENSKI, V.M. Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância. Campinas: Papirus, 2007.

LÉVY, P. Ciberultura. São Paulo: Editora 34, 1999.

VALENTE, J.A. Diferentes usos do computador na educação. In: VALENTE, J.A.(Org). O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED, p.5-16, 2005.

Silva, M. (2015). Tecnologias na educação: ensinar e aprender com as TIC. São Paulo: Editora Senac. Santos, A. (2018). O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química: um estudo de caso. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 8(1), 123-138. Moraes, R. (2017). Desafios para a formação docente no contexto das TICs: reflexões sobre a prática pedagógica na contemporaneidade. Educação & Tecnologia, 4(1), 25-34.

BORGES, A. T. (2013). Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 30(2), 271-287.

COSTA, N., MARINHO, S., & SAMPAIO, M. (2016). Recursos didáticos no ensino de Química: uma análise à luz da Teoria da Atividade. Ciência & Educação (Bauru), 22(1), 189-203.

MARINHO, S., COSTA, N., & SAMPAIO, M. (2018). Desafios para a formação continuada de professores em TICs: um estudo sobre as concepções pedagógicas no contexto das novas tecnologias. Revista Brasileira de Informática na Educação, 26(01), 59-69.

BARROS, M. H. (2015). O uso de simulações computacionais no ensino de físico-química e sua relação com a aprendizagem significativa crítica. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. SANTOS, W. L., & MELO, G. A. (2017). A influência do uso de vídeos no ensino de química: uma revisão sistemática da literatura. Química Nova na Escola, 39(2), 170-176.

EILKS, I. (2015). Science education and eLearning: Critical considerations from a didactical perspective. In E-Learning in science and chemistry education: New trends for the future (pp. 1-19).

LAGOWSKI, J. B. (2013). The role of ICT in science education. Chemical Education Today, 90(12), 55-59.

VOOGT, J., FISSER, P., PAREJA ROBLIN, N., TONDEUR, J., & VAN BRAAK, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge – A review of the literature. Journal of Computer Assisted Learning, 29(2), 109-121.

ERTMER, P.A., OTTENBREIT-LEFTWICH, A.T., SADIK, O., SENDURUR E., SENDURUR P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education* 59(2),423–435.

BINGIMLAS K.A. (2009). Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature. *Eurasia Journal of Mathematics Science & Technology Education* 5(3),235–245.

SMETANA L.K., BELL R.L. (2012). Computer Simulations to Support Science Instruction and Learning: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education* 34(9),1337–1370.

ANASTOPOULOU A., SHARPLES M., AINSWORTH S., CROOK C., O'MALLEY C., WRIGHT M. (2012). Creating Personal Meaning through Technology-Supported Science Inquiry Learning Across Formal and Informal Settings. *International Journal of Science Education* 34(2),251–273.

BECTA.(2004). A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers. British Educational Communications and Technology Agency.
ERTMER, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47–61.

HONEY, M., & HILTON, M. (2011). Learning science through computer games and simulations. National Academies Press.

PRENSKY, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.

Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education*, 34(1), 179–225.

BOGDAN, R., & BIKLEN, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

BRAUN, V., & CLARKE, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.

CRESWELL, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

CACHAPUZ, A. (2005). *A necessária renovação do ensino das ciências*. Cortez Editora.

ERTMER, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.

Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2018). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(5), 485-495.

MARQUES, A. L.; ALVES, A. J. V.; SILVA, A. F. G. M.; MORAIS, L.; GUIMARÃES, P. G.; LIMA, J. M.; RIBEIRO, F. B.; SANTOS, L. A. M.; MEDEIROS, E. S.; FRANCO, V. A. A Importância De Aulas Práticas No Ensino De Química Para Melhor Compreensão E Abstração De Conceitos Químicos. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) UFPR 2008.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 27ª ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

SCARPATO, M.; CARLINI, A. L. E. Os procedimentos de ensino fazem a aula acontecer. São Paulo: Avercamp, 2004.

KENSKI, V. Educação e tecnologias. O novo ritmo da informação. Campinas: Papirus Editora, 2013.

LEITE, Bruno Silva. Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e prática na formação docente. – 1. ed. – Curitiba, Appris, p.14, 2015.

MALDANDER, W.L.P. O Ensino de Química em foco. Ijuí: Injuí, 2010.

FERRÉS, J. (2006). Educomunicação: uma nova área emergente. *Comunicar*, 27, 10-18.

VALENTE, J.A. (2005). Formação de professores para o uso da informática na educação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 1(1), 45-57.

FREIRE, P. (2008). Pedagogia do oprimido. Paz e Terra.

KENNEWELL, S. (2001). Using affordances and constraints to evaluate the use of information and communications technology in teaching and learning. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(1&2), 101-116.

CACHAPUZ, A. (2007). A necessária renovação do ensino das ciências. Coimbra: Almedina.

Santos, W.L.P., & Moreira, M.A. (2005). Novos rumos no ensino de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 10(3), 365-384.

TINOCA, L., & OLIVEIRA, I. (2013). Barreiras à integração das TIC no processo de ensino e aprendizagem. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 47(1), 187-210.
VOOGT J., FISSER P., PAREJA ROBLIN N., TONDEUR J., VAN BRAAK J. (2015). Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning* 31(1), 7–21.

ZACHARIA Z.C., MANOLI C., XENOFONTOS N., DE JONG T., PEDASTE M., VAN RIESEN S.A.N., TSOURLIDAKI E.(2015). Identifying potential types of guidance for supporting student inquiry when using virtual and remote labs in science: A literature review. *Educational Technology Research and Development* 63(2),257–302.

ERTMER, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.

KIM, M. C., KIM, M. K., LEE, C. J., SPECTOR, J. M., & DEMEESTER, K. A. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and Teacher Education*, 29(1), 76-85.

Hew, K.F., & Brush, T.H. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223-252.

VOOGT, J., FISSER, P., GOOD, J., MISHRA, P., & YADAV, A. (2013). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728.

DIAS, P., & OSÓRIO, A. (2014). *Tecnologias digitais na educação: teoria e prática*. Lisboa: Universidade Aberta.

KENSKI, V. M. (2012). *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus.

Silva, M. (2011). *Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa*. São Paulo: Loyola.

BORGES, A.T., & SILVA, B.D. (2013). Formação de Professores para o Uso das TICs no Ensino de Ciências e Matemática: Uma Revisão da Literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 21(1), 58-67.

ERTMER, P.A., OTTENBREIT-LEFTWICH, A.T., SADIK, O., SENDURUR, E., & SENDURUR, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423-435.

KRAJCIK, J.S., MCNEILL, K.L., & REISER, B.J. (2008). Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy. *Science Education*, 92(1), 1-32.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO

1. Qual é o seu nível de formação?

- ☐ Licenciatura em Química
- ☐ Bacharelado em Química
- ☐ Licenciatura em Ciências Naturais/Química

2. Tem formação e/ou preparação para a atuação docente com o uso das tecnologias de informação e comunicação?

- ☐ Sim
- ☐ Não

3. Com que frequência você utiliza tecnologias de informação e comunicação em suas aulas de Química?

- ☐ Nunca ☐ Às vezes ☐ Quase nunca
- ☐ Sempre

4. Quais tecnologias de informação e comunicação você utiliza em suas aulas de Química?

- ☐ Notebook ☐ Televisão
- ☐ Celular ☐ YouTube
- ☐ Data Show ☐ Outros:.....
- ☐ E-mails

5. Quais são os principais desafios que você enfrenta ao utilizar as tecnologias de informação e comunicação no ensino da Química?

- ☐ Dificuldades em encontrar materiais adequados
- ☐ Falta de recursos tecnológicos adequados
- ☐ Falta de treinamento para o uso das tecnologias
- ☐ Outros: Especifique: _____

6. Você acredita que o uso das tecnologias de informação e comunicação pode ajudar a tornar o ensino da Química mais interessante e envolvente para os alunos? De que maneira?

7. Você identifica benefícios para o ensino- aprendizagem com o uso das TICs? Quais?

- () Melhora no interesse dos alunos.
- () Aumento no rendimento escolar.
- () As aulas se tornam mais atrativas.
- () Acesso a recursos educacionais diversos.

8. Como você seleciona e utiliza as tecnologias de informação e comunicação em suas aulas de Química?

9. Você diversifica o uso das tecnologias utilizadas em cada aula ou atividade?

10. Como você avalia a eficácia das tecnologias de informação e comunicação em relação aos métodos tradicionais, como aulas expositivas e atividades práticas.

11. Você utilizava as ferramentas tecnológicas antes da pandemia da COVID-19?