
Afonso, Daniel Alexandre; Silva, Arilson Silva da; Bedin, Everton

Daniel Alexandre Afonso

daniel.a.afonso@hotmail.com

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Arilson Silva da Silva

prof.arilsonsilva@gmail.com

Universidade Federal do Paraná, Brasil

Everton Bedin

badin.everton@gmail.com

Universidade Luterana do Brasil, Brasil

**Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino
Tecnológico**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas,
Brasil

ISSN-e: 2446-774X

Periodicidade: Frequência contínua

vol. 10, e230024, 2024

educitec.revista@ifam.edu.br

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/455/4554730002/>

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: PERCEPÇÕES E CONCEPÇÕES DISCENTES

RESUMO

No âmbito deste estudo, derivado de uma dissertação, é abordada a significância da integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no contexto do ensino de química, salientando-se que tais recursos tecnológicos conferem maior atratividade e dinamismo às atividades de ensino. O objetivo da pesquisa se concentra na análise das concepções e percepções discentes no que concerne à incorporação das TDIC nas aulas de química. Este estudo, de natureza básica e abordagem qualitativa, foi conduzido junto a 20 discentes do curso de formação de docentes de uma instituição de ensino pública, no Estado do Paraná. A construção de dados deu-se mediante a utilização de um questionário semiestruturado, cujas respostas foram submetidas a uma análise descritiva-analítica. Os resultados revelaram a aspiração dos alunos por uma abordagem pedagógica pautada na utilização de recursos tecnológicos nas aulas de química, uma vez que tais recursos são pouco explorados durante o ensino. Especificamente, 75% dos participantes indicaram preferência pela "Explicação no quadro e exercícios" como os recursos que consideraram pertinente para otimizar a aprendizagem em sala de aula. Tal preferência, embora compreensível devido à prevalência desses

métodos tradicionais nas aulas de química, evidencia a necessidade de transformação desse cenário. Apesar da escassa exposição dos alunos às TDIC no contexto escolar, é perceptível o anseio por uma abordagem didática mais dinâmica, que integre jogos tecnológicos, aplicativos e *software*.

Palavras-chave: Concepção discente. Ensino de Química. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN BASIC EDUCATION: STUDENT PERCEPTIONS AND CONCEPTIONS

ABSTRACT

This study, derived from a dissertation, addresses the significance of integrating Digital Information and Communication Technologies (DICTs) in chemistry teaching, emphasizing that these technological resources make teaching activities more attractive and dynamic. The research analyzes students' perceptions of incorporating DICT in chemistry classes. This study, of a fundamental nature and qualitative approach, was conducted with 20 students on a teacher training course at a public teaching institution in Paraná state. Data was collected using a semi-structured questionnaire, the answers to which were subjected to a descriptive-analytical analysis. The results revealed the students' aspiration for a pedagogical approach based on technological resources in chemistry classes since these resources are little explored during teaching. Specifically, 75% of the participants preferred "Explanation on the board and exercises" as the resources they consider pertinent to optimizing learning and learning in the classroom. This preference, although understandable given the prevalence of these traditional methods in chemistry classes, highlights the need to transform this scenario. Despite students' lack of exposure to DICTs in the school context, there is a perceptible desire for a more dynamic didactic approach that integrates technological games, applications, and software.

Keywords: Student perception and conception. Chemistry teaching. DICT.

TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA: PERCEPCIONES Y CONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES

RESUMEN

En el ámbito de este estudio, derivado de una disertación, se aborda la importancia de la integración de las Tecnologías Digitales de la Información y Comunicación (TDIC) en el contexto de la enseñanza de la química, enfatizando que estos recursos tecnológicos proporcionan mayor atractivo y dinamismo en las actividades de enseñanza. El objetivo de la investigación se centra en el análisis de las concepciones y percepciones de los estudiantes acerca de la incorporación de las TDIC en las clases de química. Este estudio, de naturaleza básica y enfoque cualitativo, se llevó a cabo con 20 estudiantes de un programa de formación de docentes en una institución educativa pública en el Estado de Paraná. La recopilación de datos se realizó mediante un cuestionario semiestructurado, y las respuestas se sometieron a un análisis descriptivo y analítico. Los resultados revelaron el deseo de los estudiantes de contar con un enfoque pedagógico basado en la utilización de recursos tecnológicos en las clases de química, ya que estos recursos se utilizan poco durante la enseñanza. Específicamente, el 75% de los participantes indicaron una preferencia por la "Explicación en la pizarra y ejercicios" como los recursos que consideran relevantes para optimizar el aprendizaje en el aula. Esta preferencia, aunque comprensible debido a la prevalencia de estos métodos tradicionales en las clases de química, destaca la necesidad de transformar esta situación. A pesar de la limitada exposición de los

estudiantes a las TDIC en el contexto escolar, se observa un deseo notable de un enfoque pedagógico más dinámico que integre juegos tecnológicos, aplicaciones y software.

Palabras clave: Percepción y concepción de los estudiantes Enseñanza de la química. TDIC.

INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) constituem um dos setores mais dinâmicos e proeminentes na atualidade, tendo experimentado uma notável evolução nos últimos anos (Melo; Silva; Gaia, 2022; Ginane; Azevedo, 2023). As TDIC compreendem um conjunto de sistemas tecnológicos integrados que visam a automatizar processos em diversas esferas, abrangendo comunicação, pesquisa, educação. Em especial, quando à Educação, as TDIC desempenham um papel de transformação, tornando a educação mais flexível, envolvente e adaptada às necessidades dos alunos na era digital, com acesso à informação de forma rápida e eficaz (Führ, 2018; Heidrich; Almeida; Bedin, 2022).

Nesse contexto, é imperativo que as TDIC sejam incorporadas tanto no planejamento pedagógico quanto na promoção das aulas, uma vez que, conforme salientado por Moran (2000), as tradicionais aulas expositivas já não desempenham o mesmo papel eficaz na aprendizagem dos estudantes como anteriormente. Entretanto, o autor ressalta que se a tecnologia fosse a panaceia para os desafios do ensino, os problemas já estariam resolvidos. Portanto, as TDIC desempenham um papel crucial, mas devem ser contextualizadas em um processo de reestruturação mais amplo, que reconfigure o papel tanto do aluno quanto do professor no ambiente de ensino (Gonçalves; Dias, 2022; Bedin; Del Pino, 2017).

Isso significa que simplesmente introduzir TDIC no contexto da sala de aula, sem um planejamento estratégico sólido e sem promover uma interação significativa dos estudantes com a tecnologia, não é suficiente para resolver o desinteresse dos estudantes sobre o conteúdo da disciplina de química. Em vez disso, é essencial que as TDIC sejam integradas de maneira coerente no currículo, de modo a envolver os alunos, tornar o aprendizado dinâmico e relevante e criar uma experiência de ensino significativa. Isso requer a consideração das necessidades e preferências dos alunos, bem como estratégias que promovam a participação ativa e a compreensão profunda dos conceitos químicos (Heidrich; Almeida; Bedin, 2022).

Portanto, apropriar-se das TDIC no ambiente da sala de aula constitui-se um meio de o docente proporcionar informações mais rápidas aos indivíduos, uma vez que as tecnologias têm o potencial de conferir maior dinamismo e atratividade aos conteúdos abordados em tempo real. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo é analisar as percepções e as concepções que estudantes possuem em relação à incorporação das TDIC em aulas de Química no desenvolvimento dos processos de ensinar e aprender. Esse objetivo se justifica porque permite entender, à luz discente, como a incorporação de TDIC nas aulas de química afeta o processo de ensino. Ademais, ressalva-se que essa pesquisa é fruto multimodal de uma dissertação de mestrado profissional.

REFERENCIAL TEÓRICO

Adicionalmente ao processo de integração das TDIC em sala de aula por meio da apropriação docente dessas ferramentas, é crucial reconhecer que a utilização das TDIC não deve ser desvinculada dos objetivos educacionais do professor, carecendo de uma perspectiva voltada à formação dos alunos, com ênfase no desenvolvimento de indivíduos críticos e ativos em relação ao seu contexto e a sua cultura. Nesse sentido, torna-se cogente considerar, aqui, os componentes atitudinais, conceituais e procedimentais, delineados por Zabala (1998), como elementos fundamentais. É preciso enfatizar que as interações tecnológicas no ambiente educacional devem estar alinhadas aos três domínios (atitudinais, conceituais e procedimentais) para facilitar

a consecução dos objetivos educacionais e promover uma formação mais holística e abrangente dos alunos (Bedin; Almeida, 2021).

A integração bem-sucedida das TDIC na sala de aula não é apenas uma questão de uso das ferramentas, mas um processo de garantir que essas ferramentas estejam alinhadas aos objetivos educacionais. Isso implica que os educadores devem adotar uma abordagem que promova o desenvolvimento de alunos críticos, ativos e culturalmente conscientes. Para tanto, é necessário levar em consideração os três conteúdos delineados por Zabala (1998), atitudinais, conceituais e procedimentais, visto que as interações tecnológicas no ambiente educacional devem ser guiadas por componentes relacionados ao saber, saber-fazer e saber-ser para assegurar que os objetivos do professor sejam alcançados de maneira holística e abrangente, oferecendo aos alunos uma formação que vai além do simples uso da tecnologia, capacitando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo de forma mais eficaz.

Assim, as TDIC, quando empregadas em conjunto com estratégias de aprendizagem colaborativa, têm o potencial de fomentar a participação ativa e produtiva dos educandos. Esse processo resulta no desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e na formulação de conclusões que, em um contexto individualizado, seriam de difícil alcance (Araújo Sobrinho; Revera, 2021). De fato, a sinergia entre os pensamentos de diferentes educandos pode levar a uma complementação mútua, facilitando a consecução dos objetivos de aprendizagem de maneira mais eficaz, especialmente quando se faz uso das variadas ferramentas fundamentadas nas TDIC (Bedin; Del Pino, 2019).

De outra forma, a interseção das TDIC com estratégias de aprendizagem colaborativa oferece uma oportunidade única para promover a participação ativa e produtiva dos alunos em sala de aula. Essa abordagem incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico, permitindo que os alunos cheguem a conclusões que, de forma isolada, poderiam ser desafiadoras. A interação e colaboração entre diferentes perspectivas de alunos muitas vezes levam a uma complementação mútua, o que é fundamental para alcançar os objetivos de aprendizagem de forma mais eficaz por meio das tecnologias. A utilização de diversos recursos tecnológicos amplia ainda mais a capacidade de explorar e aplicar essas abordagens colaborativas, tornando o ambiente educacional mais dinâmico e enriquecedor.

Diante das considerações mencionadas, Bedin e Del Pino (2016) destacam a perspicácia de reconhecer o impacto das ferramentas tecnológicas no ambiente escolar, especialmente na abordagem pedagógica, uma vez que elas ampliam significativamente o acesso a uma vasta quantidade de informações. Isso, por sua vez, pode instigar nos alunos o entusiasmo e o desejo pelo conhecimento. Nesse contexto, particularmente nas aulas de química, é fundamental promover uma abordagem de aprendizagem que não apenas construa o conhecimento, mas também ofereça métodos de ensino eficazes, explorando e incentivando o potencial de aprendizado dos estudantes (Bedin; Del Pino, 2016).

Afinal, as tecnologias digitais proporcionam um acesso expandido a uma vasta quantidade de informações, o que pode despertar o entusiasmo e a sede de conhecimento nos alunos. No contexto das aulas de química, essa perspectiva ganha ainda mais relevância, pois promover uma abordagem de aprendizagem que não apenas construa o conhecimento, como também adote métodos de ensino eficazes, sendo fundamental na formação de sujeitos colaborativos. Isso envolve a exploração do potencial de aprendizado dos estudantes, incentivando a participação ativa, o pensamento crítico e a colaboração. Ao aproveitar as ferramentas tecnológicas de maneira estratégica, os educadores podem criar um ambiente que estimule o interesse e o engajamento dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e eficaz.

METODOLOGIA

Esta pesquisa constitui-se como um recorte multimodal de uma dissertação que se desenvolveu com a colaboração de 20 estudantes, com faixa etária entre 18 e 20 anos, designados de A1 a A20, sendo 18 do gênero feminino e 2 do gênero masculino, pertencentes ao terceiro ano do curso de formação de docentes

com integração ao ensino médio, em uma instituição de ensino estadual localizada no Estado do Paraná. O estudo foi realizado com ênfase na análise da mobilização de conteúdos procedimentais, atitudinais e conceituais consoante ao uso das TDIC como alternativas para o ensino da Cinética Química. Ressalta-se que, no âmbito da pesquisa mais ampla, foi realizada uma intervenção didática composta por oito aulas, cada uma com duração de 50 minutos, realizada durante o período compreendido entre os meses de outubro e novembro de 2021. No entanto, para este estudo, buscou-se analisar, via questionário, as percepções e as concepções dos alunos sobre as TDIC antes da intervenção.

Nesse cenário, o estudo se configura como uma pesquisa de natureza participante, de abordagem exploratória aplicada, na qual o docente desempenha o papel de pesquisador e os alunos são os sujeitos da pesquisa. Conforme preconizado por Andrade (2002), uma pesquisa participante exploratória visa aprofundar a compreensão sobre o tema de investigação, auxiliando na definição do escopo da pesquisa, na orientação dos objetivos e na formulação de hipóteses, fornecendo informações substanciais adicionais sobre o tema em questão.

O estudo adotou uma abordagem metodológica qualitativa, empregando um questionário semiestruturado (Quadro 1) como ferramenta de construção de dados. Esse questionário se consistiu em seis perguntas, visando realizar uma avaliação preliminar acerca da incorporação das TDIC no contexto investigado.

Quadro 1 – Questões do questionário

QUADRO 1 Questões do questionário

O que você pensa sobre a utilização de tecnologias digitais como ferramenta de ensino?
 Já teve experiência em utilizar tecnologias digitais em sala de aula como ferramentas de aprendizagem? Explique.
 Você acredita que a utilização de tecnologias digitais em sala de aula pode melhorar o entendimento dos conteúdos de química?
 Você acredita que o uso de tecnologias digitais em sala de aula pode estimular o saber científico, o saber fazer e o saber ser?
 Das opções, pontue 3 recursos/ferramentas educacionais que você acha pertinente para auxiliar na sua aprendizagem em sala de aula. () Questionários online () WhatsApp () Aplicativos de celular (Apps) () Filmes / documentários () Vídeos () Explicação no quadro e exercícios () Mapa conceitual/mental () Livro didático () História em quadrinhos
 Qual a sua expectativa para a utilização de tecnologias digitais no ensino de Cinética Química? () Indiferente, não tenho expectativas. () Normal, porém tenho receio de não saber utilizar os recursos tecnológicos. () Apesar de já utilizar tecnologias, minhas expectativas são normais. () Curioso(a), porém tenho receio de não saber utilizar os recursos tecnológicos. () Ansioso (a), pois gosto muito de usar tecnologias no meu dia a dia.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O questionário foi empregado como uma forma de constituir os dados devido à sua capacidade de agregar informações do contexto à pesquisa. Conforme delineado por Gil (1999), o questionário pode ser conceituado como um mecanismo de investigação composto por um conjunto variado de questões apresentadas de forma escrita aos participantes, visando a obtenção de *insights* sobre opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, dentre outros aspectos relevantes.

No que se refere à abordagem qualitativa, segundo Costa e Cordovil (2020), essa propicia uma compreensão contextualizada do problema sob investigação, conferindo ao pesquisador a capacidade de examinar diversas dimensões no ambiente de estudo, o qual é caracterizado como um ambiente natural. Esse enfoque possibilita a constituição de dados que incorporam múltiplas nuances inerentes ao campo de

estudo, ao invés de abordá-las de maneira isolada. Nesse contexto, a pesquisa qualitativa valoriza a elaboração criteriosa de descrições pormenorizadas dos fenômenos sob escrutínio e dos elementos que compõem tais fenômenos.

A análise dos dados à luz do questionário ocorreu de forma descritiva-analítica buscando interpretar minuciosamente as respostas dos participantes conforme o objetivo da pesquisa. No âmbito desse procedimento, Rosenthal (2014) concebe que a análise descritivo-analítica tem como objetivo inicial a observação, registro minucioso e delimitação das características e componentes essenciais de um fenômeno específico, com a finalidade subsequente de realizar uma avaliação aprofundada das informações consolidadas, visando à explicação do contexto do fenômeno por meio de previsões e impressões.

É importante enfatizar que esta pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná (UFPR), com CAAE 57500022.3.0000.0102 e parecer 5.451.129; logo, todos os preceitos éticos e morais em pesquisas com seres humanos foram seguidos, e participantes desta pesquisa tiveram autorização dos seus responsáveis, mediante leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário se revelou altamente relevante, visto que permitiu ponderar os graus de compreensão e de percepção dos alunos sobre a incorporação e a aplicação das TDIC como instrumentos de ensino na sala de aula. Além disso, para ilustrar as respostas às questões, utilizaram-se excertos de alguns alunos, à guisa de curiosidade, sem distanciar ou minimizar as contribuições dos demais. A primeira questão indagou: O que você pensa sobre a utilização de tecnologias digitais como ferramenta de ensino? Todos os participantes expressaram a crença de que a integração dessas tecnologias pode efetivamente enriquecer o processo educacional no ambiente escolar. Para uma análise mais detalhada das respostas, apresentam-se alguns trechos representativos das opiniões fornecidas a essa pergunta.

"Essas tecnologias estão ao alcance de todos, e o horário de acesso é mais flexível" (A1). *"Cada pessoa tem seu próprio estilo de aprendizagem, e a tecnologia pode contribuir nesse aspecto"* (A2). *"Quando utilizada de maneira apropriada, e combinada com métodos de ensino diversificados, torna a aula mais cativante e divertida"* (A3). *"É uma valiosa ferramenta, contanto que não seja usada em excesso"* (A4). *"Representa uma inovação no processo de aprendizado"* (A5). *"Eu acho uma ideia excelente; a sociedade está evoluindo, e o sistema educacional deve evoluir junto. Precisamos aproveitar as tecnologias a nosso favor"* (A6).

Destacando os excertos, observa-se que A1 aborda a flexibilidade no acesso ao conteúdo, sugerindo que os alunos desejam acessar os materiais de maneira rápida e prática, inclusive fora do horário da aula, para tirar dúvidas ou reforçar o aprendizado. Por outro lado, A2 discute as diferentes modalidades de aprendizagem relacionadas ao uso de TDIC, considerando que essas ferramentas oferecem uma variedade de recursos, como animações, experimentos, simuladores e gráficos, atendendo aos diversos estilos de aprendizado.

Neste contexto, A3 e A4 discutem o equilíbrio na utilização de tecnologias em sala de aula, referindo-se à necessidade de utilizá-las de maneira apropriada, evitando o excesso. Isso pode ser relacionado com a importância de integrar as tecnologias digitais no planejamento das aulas, para que essas ferramentas complementem e se harmonizem com outros aspectos do ensino. Ter uma ferramenta digital excelente à disposição não terá impacto significativo se não estiver integrada de forma coerente ao restante da aula. Silva, Siqueira e Bedin (2021) defendem que a integração completa das tecnologias digitais no currículo e no processo de planejamento, bem como na execução das práticas pedagógicas, é essencial para promover efetivamente o avanço do conhecimento científico dos alunos.

Por outro lado, A5 e A6 abordam a melhora do sistema educacional e a precisão de inovação no contexto do uso e apropriação das TDIC em sala de aula. Nesse contexto, Puentes e Arruda (2011) dialogam que as tecnologias oferecem oportunidades diversas de aprendizado por meio da interação, participação,

colaboração e construção do conhecimento. Nesse contexto, Lemes (2013) destaca que a educação tem um potencial maior de evolução quando incorpora a tecnologia no processo de ensino, considerando que a tecnologia se tornou parte integrante da vida contemporânea, influenciando todas as esferas de nossas atividades.

Em síntese, as opiniões dos alunos abrangem várias perspectivas sobre o uso de tecnologias digitais como ferramentas de ensino, indo desde a valorização da acessibilidade e versatilidade até a preocupação com o uso excessivo, com ênfase na inovação e evolução no sistema educacional. Essas visões destacam a complexidade das atitudes dos alunos no tocante às TDIC na educação.

Constatou-se que os discentes apresentam uma apreensão consciente dos desafios que impactam o cenário educacional, notadamente relacionados à limitada acessibilidade aos recursos digitais em tempo integral, à exigência de abordagens pedagógicas inovadoras capazes de atingir uma audiência mais ampla, bem como à utilização inadequada de instrumentos digitais, ocasionalmente desvinculados do contexto pedagógico. Segundo a perspectiva dos estudantes, a resolução dessas questões reside na efetiva integração e apropriação das TDIC no ambiente de ensino, um processo que, segundo eles, promete influenciar de maneira positiva o processo de ensino e aprendizado dos conteúdos.

A seguir, os estudantes responderam à segunda pergunta: Já teve experiência em utilizar tecnologias digitais em sala de aula como ferramentas de aprendizagem? Explique. Entre os vinte participantes, somente três afirmaram que não tiveram experiência com o uso de qualquer forma de tecnologia na sala de aula. No entanto, nenhum dos participantes mencionou ter usado o celular como parte de sua experiência educacional. Eles mencionaram recursos como televisão, livros em formato PDF, imagens de atividades compartilhadas por meio do WhatsApp, computadores em laboratórios de informática, blogs de professores e aulas online, especialmente devido à pandemia provocada pelo novo coronavírus. Em geral, as percepções dos alunos sobre suas experiências se concentram na entrega de conteúdo, na facilitação da comunicação e no acesso à informação.

Nesse contexto, é importante notar que, à guisa de exemplo, os livros em PDF e as imagens compartilhadas não se caracterizam na categoria de tecnologia digital, e é válido questionar como o uso da televisão, blogs de professores e aulas online pode ser caracterizado como uso de tecnologias digitais. Isso sugere uma possível dificuldade dos alunos em compreender o que constitui uma tecnologia digital e como usá-la para fins de aprendizado. Portanto, é necessário alertar para o fato de que a falta de compreensão por parte dos alunos sobre o que abrange o conceito de tecnologia digital pode prejudicar sua capacidade de aproveitar eficazmente essas ferramentas no processo de aprendizado. Portanto, é fundamental abordar essa falta de compreensão e garantir que os alunos estejam adequadamente preparados para utilizar os recursos digitais de maneira eficaz.

Assim, entende-se que as tecnologias digitais englobam uma variedade de dispositivos e mídias que facilitam a comunicação e aprimoram o aprendizado. Exemplos de tecnologias digitais incluem computadores, *smartphones*, lousas digitais. Portanto, reconhece-se ser essencial atualizar e aprimorar constantemente o uso pedagógico dessas tecnologias, visto que, de acordo com Kurz e Bedin (2019), é necessário desenvolver nos estudantes a habilidade de compreender e interpretar o mundo, aplicando as abordagens epistemológicas e procedimentais das disciplinas científicas. Isso permite que os alunos alcancem seu potencial cidadão completo, uma premissa que se aplica em um mundo cada vez mais digital.

Conforme argumentado por Silva, Siqueira e Bedin (2021), é factível maximizar o potencial educacional de cada tecnologia, elevando os níveis de envolvimento dos indivíduos, capacitando-os a assumir um papel central na construção do conhecimento e promovendo maior interesse em relação a cada tema abordado. No entanto, para que esse processo seja bem-sucedido, é importante que o professor crie um ambiente de aprendizado digital, onde os alunos possam utilizar as ferramentas para construir conhecimento por meio da interação com seus colegas, o professor e o conteúdo.

A terceira pergunta abordava o seguinte questionamento: Você acredita que a utilização de tecnologias digitais em sala de aula pode melhorar o entendimento dos conteúdos de química? Todos os participantes

responderam afirmativamente à questão, ressaltando a complexidade desse componente curricular e as dificuldades em conectar os conceitos à vida cotidiana. Para exemplificar, alguns excertos: "*Sem dúvida, pois torna o aprendizado mais interessante e facilita a fixação dos conteúdos. Também ajuda a relacionar a Química com o nosso dia a dia*" (A1). "*Sim, especialmente com aplicativos e sites que oferecem exercícios e explicações*" (A2). "*Com certeza! É ótimo introduzir uma abordagem mais dinâmica na sala de aula, utilizando aplicativos, jogos e exercícios online para tornar as aulas mais envolventes e variadas. É importante, no entanto, manter o foco nos conceitos*" (A3). "*Sim, a tecnologia, quando usada de maneira sábia, enriquece a aprendizagem, inclusive na Química, que é uma disciplina considerada complexa. Recursos que reforcem o ensino são sempre bem-vindos e devem ser plenamente aproveitados*" (A4). "*Com certeza, economiza tempo em tarefas que o professor levaria mais tempo para explicar na sala de aula. A tecnologia permite uma explanação mais aprofundada*" (A5).

A partir das respostas, fica evidente que A1, A3 e A4 destacam a importância dos aspectos conceituais da aula, ao mesmo tempo em que enfatizam a diversificação de ferramentas e a atratividade que elas podem agregar ao ambiente de aprendizado. Em resumo, eles indicam a necessidade de algo inovador que capte o interesse dos alunos, sem perder de vista a sólida compreensão dos conceitos. O aluno A5 mencionou que o uso de tecnologia pode otimizar o tempo de aula, evitando tarefas repetitivas na lousa e permitindo uma explanação mais profunda por parte do professor. No geral, as respostas dos alunos refletem a crença de que a introdução de tecnologias digitais pode aprimorar a compreensão dos conteúdos de Química, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente, prático e eficaz. Isso sublinha a importância de integrar adequadamente as tecnologias digitais no ensino de Química para atender às necessidades e expectativas dos alunos.

Neste contexto, as percepções dos estudantes indicam que as TDIC têm a potencialidade de propiciar a interação, facilitar a compreensão de conceitos abstratos e economizar tempo. No entanto, é importante enfatizar que os alunos precisam realizar registros de tópicos essenciais, já que essas anotações contribuem para uma melhor retenção de conceitos. De acordo com Kurz e Bedin (2019), mesmo com o suporte das tecnologias digitais, a educação em ciências deve envolver ativamente o aluno na construção do conhecimento, estimulando sua curiosidade, pensamento crítico e capacidade de questionamento ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem.

Um aspecto não abordado pelos participantes neste momento diz respeito à aprendizagem colaborativa aliada às TDIC, a qual engendra uma abordagem pedagógica mais dinâmica e interativa, propiciando interação e compartilhamento de conhecimentos e vivências entre os alunos. A aprendizagem colaborativa aprimora tanto a compreensão individual quanto a coletiva, não somente no contexto do uso das TDIC, mas também no que tange aos conteúdos lecionados na sala de aula. De acordo com Bedin (2017), as tecnologias proporcionam uma ampla gama de recursos de comunicação e colaboração, capacitando os estudantes a aprenderem por meio da interação e da participação ativa. Essas ferramentas, como destacado por Anabuki (2019), oferecem o suporte necessário para dinâmicas colaborativas e socialização coletiva.

A quarta pergunta abordou: Você acredita que o uso de tecnologias digitais em sala de aula pode estimular o saber científico, o saber fazer e o saber ser? Alguns trechos que refletem as opiniões dos alunos são os seguintes: "*Eu acredito que sim, porque o conhecimento científico não se limita a materiais escritos e quadros-negros. A internet é uma fonte extremamente estimulante, tanto positiva quanto negativamente. Penso que a educação deve aprender a usar a Internet e as tecnologias de maneira benéfica*" (A1). "*Sim, o estímulo ao uso de tecnologias desperta o interesse dos alunos nas aulas, nos conteúdos e, principalmente, a curiosidade de aprender mais sobre as tecnologias e como usá-las*" (A2). "*Sim, acredito fortemente que o uso de ferramentas tecnológicas pode estimular os alunos, já que, como seres em constante evolução, estamos constantemente desenvolvendo novas formas de aprendizagem*" (A3).

Nessa questão, não obstante a clara exposição do professor-pesquisador sobre os distintos tipos de conhecimento, identifica-se uma notável dificuldade entre os discentes em estabelecer conexões conceituais. No contexto do conhecimento prático (saber-fazer), era esperado que as respostas abordassem a aquisição

de competências relacionadas à utilização de novas ferramentas vinculadas às TDIC, sendo que somente o aluno A2 fez menção ao aprendizado associado à operacionalização de novas tecnologias digitais. No âmbito do conhecimento comportamental (saber-ser), seria plausível que os comentários versassem sobre uma participação ativa nas atividades em sala de aula e a colaboração com os colegas para o alcance dos objetivos educacionais, aspectos esses que se coadunam com essa dimensão do conhecimento. No que se refere ao conhecimento científico, os alunos A1 e A2 alegaram que ele pode ser construído e adquirido não exclusivamente nos ambientes tradicionais, mas também por meio do estímulo da curiosidade dos discentes ao utilizar novas ferramentas, ampliando, assim, a sua compreensão científica.

A quinta pergunta, de forma objetiva, abordou o seguinte: *Das opções abaixo, pontue 3 recursos/ferramentas educacionais que você acha pertinente para auxiliar na sua aprendizagem em sala de aula.*

- () Questionários online () WhatsApp () Vídeos () Filmes/documentários
 () Aplicativos de celular (Apps) () Livro didático () História em quadrinhos () Mapa conceitual/mental
 () Explicação no quadro e exercícios

Analisando os resultados apresentados no Gráfico 1, podemos concluir que a maioria dos alunos selecionou a opção "Explicação na lousa e exercícios", provavelmente devido à falta de exposição frequente aos recursos tecnológicos. Muitos alunos ainda seguem um modelo de ensino mais tradicional, onde a aula é predominantemente expositiva, e a única ferramenta utilizada é a lousa. Isso pode ser resultado da prevalência de aulas desse tipo, nas quais o professor desempenha um papel ativo e os alunos assumem uma postura predominantemente passiva, como ouvintes. Além disso, é possível hipotetizar que, quando as TDIC são introduzidas em sala de aula, geralmente ocorre de forma pontual, sem uma conexão direta com a melhoria do processo de aprendizagem. Em vez disso, as TDIC são utilizadas de maneira limitada, como na realização de um quiz ou na apresentação de algum conteúdo.

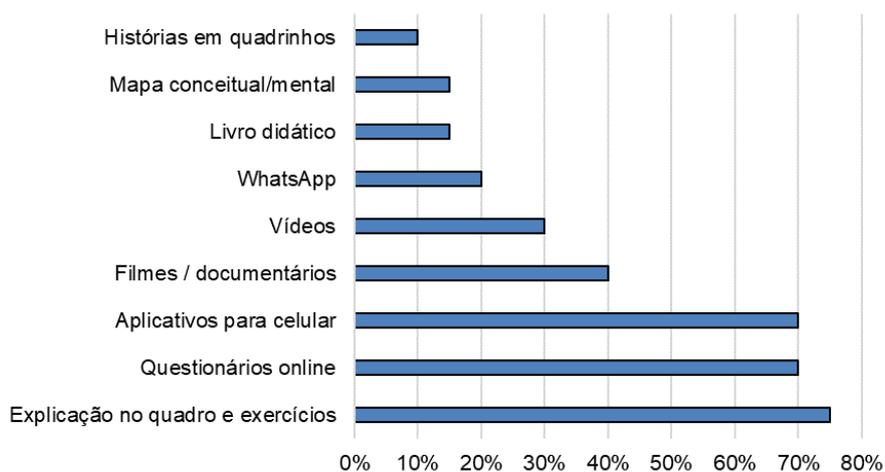


GRÁFICO 1

Percentual em relação aos recursos tecnológicos pertinentes à aprendizagem.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Além disso, acredita-se que a alta porcentagem de alunos optando por uma abordagem menos ativa se deve ao fato de que a condução de uma aula por meio de tecnologias, assim como a implementação de metodologias ativas, exige dos alunos uma postura mais ativa, autônoma e crítica. Muitos estudantes podem considerar essa abordagem exigente em termos de participação e proatividade, e é mais conveniente e familiar para eles aguardarem que o professor forneça as informações mais relevantes, mesmo que essa abordagem não promova a construção efetiva do conhecimento. Por outro lado, nota-se que 70% dos alunos optaram por recursos como "Questionários online" e "Aplicativos para celular", o que sugere uma mediana mudança

de comportamento, visto que esses recursos são mais atuais e economizam tempo em sala de aula, evitando atividades improdutivas, como copiar informações. É interessante observar a preferência pelo "Questionário online" como uma opção pronta e finalizada, que só precisa ser completada, refletindo, em parte, o modelo tradicional de ensino centrado em perguntas e respostas.

Além disso, é observado que a maioria dos estudantes não optou por recursos de natureza mais interativa, como jogos educativos ou a criação de mapas mentais e conceituais, o que pode ser atribuído à necessidade de uma postura mais proativa por parte dos discentes. Essa postura, por sua vez, pode ser encarada como um desafio adicional, transcendendo as competências adquiridas ao longo de sua trajetória educacional. A interpretação de uma narrativa em formato de história em quadrinhos, o acompanhamento de videoaulas ou a elaboração de mapas conceituais demandam aptidões cognitivas que vão desde a apreensão dos conteúdos conceituais e procedimentais até a capacidade de tomar decisões fundamentadas em uma abordagem crítica. Portanto, à luz do que foi exposto, torna-se manifesta a persistência de desafios na integração de tecnologias no ambiente educacional, em parte devido à insuficiência de conhecimentos relativos à utilização eficaz dessas ferramentas e, em certos casos, devido à falta de consciência das oportunidades que essas tecnologias podem oferecer ao aprimoramento do processo de aprendizagem.

Na sexta e última pergunta, também em um viés objetivo, abordou-se a seguinte ideia: *Qual a sua expectativa para a utilização de tecnologias digitais no ensino de Cinética Química?*

- () Indiferente, não tenho expectativas.
- () Normal, porém tenho receio de não saber utilizar os recursos tecnológicos.
- () Apesar de já utilizar tecnologias, minhas expectativas são normais.
- () Curioso(a), porém tenho receio de não saber utilizar os recursos tecnológicos.
- () Ansioso(a), pois gosto muito de usar tecnologias no meu dia a dia.

Ao analisar os resultados obtidos, podemos inferir que a maioria dos alunos (55%, $n = 11$) selecionou a opção "Ansioso(a), pois gosto muito de usar tecnologias no meu dia a dia". Em contrapartida, 35% ($n = 7$) dos alunos optaram pela alternativa "Curioso(a), mas tenho receio de não saber como usar os recursos tecnológicos", enquanto apenas 10% ($n = 2$) dos alunos indicaram "Apesar de já usar tecnologias, minhas expectativas são normais". As demais alternativas não foram escolhidas pelos alunos, conforme evidenciado no Gráfico 2.



GRÁFICO 2

Percentual da expectativa dos alunos para o uso de tecnologias em Cinética Química.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conforme demonstrado no Gráfico 2, a maioria dos alunos menciona o uso de tecnologias, o que pode facilitar a compreensão desses recursos programados para o ensino da Cinética Química. No entanto, é importante questionar o que os alunos realmente consideram como "tecnologias", especialmente porque suas respostas anteriores não foram muito esclarecedoras nesse aspecto. É notável que alguns alunos ainda

expressem receios quanto à capacidade de utilizar eficazmente as tecnologias, mesmo sendo nativos digitais, o que pode ser um reflexo das respostas anteriores.

Nesse contexto, é crucial que os professores, ao utilizar a tecnologia, busquem explorar os princípios da tecnologia educacional e adotem estratégias que envolvam a apresentação do conhecimento de maneira verdadeiramente hipermediática. Isso inclui a criação de materiais audiovisuais em diversos formatos, todos projetados com uma linguagem que ressoa com a geração hiperconectada e tecnológica, à qual a maioria dos participantes deste estudo pertence (Granato Santos; Oliveira, 2019). Além disso, é fundamental que os professores estejam dispostos a aprender a usar as diferentes TDIC antes de implementá-las em sala de aula, e, como discutido anteriormente, integrem-nas aos objetivos de ensino.

Nessa relação Professor-Aluno-Tecnologia, ambos podem se beneficiar, com os alunos fornecendo insights valiosos sobre o manuseio dessas ferramentas, o que acelera a execução de tarefas que o professor, sozinho, levaria mais tempo para realizar. Isso resulta em uma parceria produtiva, com o professor contribuindo com o conhecimento científico e os alunos auxiliando na aplicação prática. Afinal, as TDIC podem despertar o interesse dos alunos por áreas que geralmente consideram difíceis e abstratas, como a Química. As respostas a esse questionário indicam que a possibilidade de utilizar recursos de TDIC no ensino da Cinética Química cria ansiedade nos alunos, pois eles enxergam uma oportunidade de aprendizado inovador que não só os ajuda a entender o conteúdo, mas também a relacionar diferentes conhecimentos com o contexto social.

Por fim, os dados apresentados indicam uma tendência crescente para a utilização de recursos relacionados às TDIC, tanto na sala de aula quanto fora dela, mesmo que alguns alunos inicialmente expressem resistência. Segundo Leite (2015), professores e alunos estão cada vez mais incorporando dispositivos móveis em suas práticas educacionais, uma vez que esses dispositivos combinam escrita, fala e imagem com facilidade, flexibilidade e interatividade. Além disso, permitem a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar (Leite, 2015). Em anuência, Machado e Lima (2017) destacam que as TDIC fazem parte da vida de educadores e alunos, que interagem com essas tecnologias desde o início do dia até a hora de dormir. Portanto, a integração das tecnologias na sala de aula é fundamental para criar oportunidades em que os alunos possam aprender cientificamente sobre um determinado conteúdo, compreender e refletir sobre um experimento de maneira processual e tomar decisões críticas, promovendo a aprendizagem colaborativa, especialmente em áreas complexas como a Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do questionário proporcionou ao pesquisador a obtenção de conhecimentos prévios relativos à utilização das TDIC nas aulas de química, a fim de permitir a subsequente implementação da intervenção didática. A análise do questionário evidenciou que os estudantes consideram as TDIC como ferramentas metodológicas altamente eficazes nos processos de ensino e aprendizagem, uma vez que promovem maior interatividade e estimulam o interesse dos alunos, afastando-se do paradigma do quadro-negro e do livro didático, que muitas vezes simbolizam abordagens pedagógicas tradicionais.

A predominância dos alunos destacou que, em determinado momento, experimentaram a participação em aulas que incorporavam elementos tecnológicos, embora nenhum dos participantes tenha mencionado o uso de dispositivos móveis, como *smartphones*, seja por meio de aplicativos educacionais ou para a digitalização de QR Code, a fim de apoiar o desenvolvimento de atividades educacionais. No entanto, os estudantes enfatizaram a relevância do emprego de recursos tecnológicos nas aulas de química, destacando benefícios associados à melhoria da compreensão dos conteúdos e à criação de um ambiente de aprendizado mais envolvente e atraente.

No que concerne aos recursos e ferramentas educacionais empregados no ambiente da sala de aula, a maioria dos alunos mencionou a "explicação no quadro e exercícios". Essa constatação reflete a percepção dos respondentes de que as aulas de química ainda mantêm uma forte ênfase nos elementos tradicionais

do ensino. Mesmo que os estudantes reconheçam a importância da integração das TDIC no contexto educacional, é evidente que o planejamento pedagógico dos professores não prioriza a incorporação de outros recursos que poderiam enriquecer o aprendizado.

Apesar do contato limitado dos alunos com as TDIC nas salas de aula, é notável que eles desejam que as aulas de química adotem uma abordagem mais dinâmica, envolvendo elementos como jogos educacionais tecnológicos, aplicativos, software, entre outros. Essas ferramentas proporcionariam um ambiente de aprendizado mais dinâmico, cativante e interessante. Nesse contexto, a utilização das TDIC emerge como fundamental para diversificar as atividades educacionais e para a formação dos estudantes, uma vez que eles estão imersos em um ambiente tecnológico cada vez mais presente em suas vidas.

Apesar dos resultados obtidos na presente pesquisa, é importante reconhecer a existência de algumas limitações. Uma dessas limitações reside na falta de uma exploração mais aprofundada de determinados aspectos, como a frequência com que o professor de química utiliza TDIC em sala de aula, bem como os tipos específicos de recursos tecnológicos empregados para abordar os conteúdos. Adicionalmente, a pesquisa poderia ser enriquecida por meio da inclusão de uma questão que permitisse aos alunos expressarem suas preferências e expectativas em relação à abordagem das aulas de química à luz das TDIC. Não obstante, as limitações mencionadas servem como ponto de partida relevante para estudos futuros, que busquem aprofundar a investigação sobre a importância da incorporação das TDIC nas aulas de química.

REFERÊNCIAS

- ANABUKI, E. T. Aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem colaborativa no ensino de engenharia de controle e automação. *Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 5, n. 10, p. 138-151, 2019. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/469>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- ANDRADE, M. M. *Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- ARAÚJO SOBRINHO, E. M.; RIVERA, J. A. A utilização das TIC's de forma criativa e inovadora no contexto da Educação Profissional e Tecnológica. *Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 7, e110320, 2021. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1103>. Acesso em: 20 out. 2023.
- BEDIN, E. Aprendizagem Colaborativa, Troca de Saberes e Redes Sociais: tríade na Educação Básica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 10, n. 2, p. 1-17, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/3922>. Acesso em: 25 out. 2023.
- BEDIN, E.; ALMEIDA, C. M. M. Facebook como proposta didático-pedagógica para a emersão dos Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais no Ensino de Química. *Revista Prática Docente*, v. 6, n. 2, p. e057-e057, 2021. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/345>. Acesso em: 18 out. 2023.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Análise de Atitudes: proposições docentes sobre a utilização de Rodas de Conversa na formação inicial de professores. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, Manaus, Brasil, v. 5, n. 11, p. 132-149, 2019. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/730>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Aprendizagem Colaborativa e interações nas redes sociais: qualificação da educação básica. *Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, v. 8, n. 17, p. 187-201, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/190>. Acesso em: 14 out. 2023.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Tecnologias no Ensino de Química: Uma Avaliação Neurocientífica para os Processos de Ensino e Aprendizagem. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 2, n. 1, p. 31-40, 2016. Disponível em: <http://ead.codai.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1276>. Acesso em: 10 out. 2023.
- COSTA, P. N.; CORDOVIL, R. V. Reflexões acerca da abordagem qualitativa na

- FÜHR, L. Reflexões sobre a saúde financeira com o auxílio da tecnologia digital. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 4, n. 09, p. 236-249, 2018. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/381>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GINANE, M.; AZEVEDO, T. L. Avanços tecnológicos e educação: impactos e transformações. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 8, p. 2191-2206, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11043>. Acesso em: 30 out. 2023.
- GONÇALVES, A. S.; DIAS, V. B. Desafios e potencialidades na utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Citologia. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 8, e198322, 2022. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1983>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- HEIDRICH, R. A.; ALMEIDA, C. M. M.; BEDIN, E. Observações e Práticas Pedagógicas de Química Baseadas nas Tecnologias Digitais no Ensino Médio. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 167-185, 2022. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/671>. Acesso em: 20 de nov. 2023.
- KURZ, D. L.; BEDIN, E. As possibilidades de um e-book de experimentos para a promoção da alfabetização científica na área de ciências da natureza nos anos iniciais do ensino fundamental. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 1-13, 2019. Disponível em: <http://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1439>. Acesso em: 27 set. 2023.
- LEITE, B. S. **Tecnologia no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.
- LEMES, S. S. O currículo para a escola democratizada: das pistas históricas às perspectivas necessárias. *In*: COLVARA, L. D. Caderno de Formação: formação de professor: Gestão Escolar, v. 2, Bloco 03, D28: **Gestão Curricular**. São Paulo: Cultura Acadêmica: UNESP – Pró-Reitoria de Graduação: Univesp, 2013.
- MACHADO, F. C.; LIMA, M. de F. W. P. O Uso da Tecnologia Educacional: um Fazer Pedagógico no Cotidiano Escolar. **Scientia Cum Industria**, v. 5, n. 2, pp. 44-50, 2017.
- MELO, M. S.; SILVA, V. R.; GAIA, R. V. Tecnologias digitais: as complexidades do cenário pandêmico no PROEJA e na EJA durante o ensino remoto. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus**, v. 8, e198522, 2022. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1985>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 3, n. 1, p. 137-144, 2000. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474>. Acesso em: 25 out. 2023.
- PUENTES, R. V.; ARRUDA, D. E. P. A docência no ensino superior: a formação de professores para atuar com tecnologias na educação presencial e a distância. **Ensino em ReVista**, v. 18, n. 2, p. 247-258, jul./dez. 2011. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/65392049/a-docencia-no-ensino-superior-a-formacao-de-professores-para-atuar-com-tecnologi>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- ROSENTHAL, G. **Pesquisa social interpretativa: uma introdução**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014. 311 p.
- SANTOS, R. G.; OLIVEIRA, N. S. A tecnologia abrindo espaço para discussão e aprendizagem sobre direitos humanos no ensino médio. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 5, n. 10, p. 216-227, 2019. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/420>. Acesso em: 22 out. 2023.
- SILVA, A. S.; SIQUEIRA, L. E.; BEDIN, E. Base Conceitual do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo de Professores de Ciências Exatas. **Revista de Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática**, v. 1, p. 136-151, 2021. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/ritecima/article/view/3178/2790>. Acesso em: 30 set. 2023.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.