

Percepções de Professores de Ciências da Natureza do Município de Juína/MT sobre Tecnologias Digitais no Contexto da Pandemia da Covid-19 (2020-2023)

Perceptions of Natural Science Teachers from the Municipality of Juína/MT on Digital Technologies in the Context of the Covid-19 Pandemic (2020-2023)

Renan Helder dos Santos Silva^a; Leandro Carbo^{*a}

^aInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ensino. MT, Brasil.

*E-mail: leandro.carbo@ifmt.edu.br.

Resumo

As Tecnologias Digitais (TD) foram essenciais no período de aulas remotas durante a pandemia da Covid-19. Nesse contexto, faz-se necessário investigar como as TD contribuíram para os professores de Ciências no período pandêmico. O objetivo do presente estudo foi analisar as perspectivas, aplicações e contribuições das TD para o aprendizado quando utilizadas em aulas de Ciências da Natureza em Juína/MT. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza básica, do tipo campo. A pesquisa foi realizada no ano de 2022 e 2023, aconteceu por meio de entrevistas com cinco professores de sete Escolas da Zona Urbana do município de Juína/MT. O público docente selecionado atuava em instituições públicas e particulares do município supracitado. À análise dos dados, aplicou-se o método Análise de Conteúdo, de Bardin. Observou-se significativas contribuições das TD nas aulas de Ciências da Natureza, tais como: Os principais recursos tecnológicos utilizados pelos professores nas aulas de Ciências da Natureza, assim como suas possíveis contribuições e percepções de engajamentos dos estudantes através da utilização destes. Sendo assim, essa referida pesquisa permite que outros professores do componente curricular Ciências da Natureza reflitam sobre os benefícios da inserção das TD em suas práticas pedagógicas, de forma planejada, viabilizando assim em momentos que possam potencializar os processos de ensino e aprendizagem, tornando-o de fato, mais eficaz.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Recursos Pedagógicos. Tecnologias Digitais.

Abstract

It is clear that Digital Technologies (DT) were essential during the period of remote classes in the Covid-19 pandemic. In this context, it is necessary to investigate how DT contributed to the teaching of Natural Sciences during this period. The objective of this study was to analyze the perspectives, applications and contributions of DT to learning when used in Natural Sciences classes in Juína/MT. This is a qualitative, basic, field-type research. The research was carried out in 2022 and 2023, and took place through interviews with five teachers from seven schools in the Urban Zone of the municipality of Juína/MT. The selected teaching population worked in public and private institutions in the aforementioned municipality. Bardin's Content Analysis method was applied to data analysis. Significant contributions of DT were observed in Natural Sciences classes, such as the main technological resources used by teachers in Natural Sciences classes, as well as their possible contributions and perceptions of student engagement through their use. Therefore, this research enables other teachers of the Natural Sciences curricular component to reflect on the benefits of incorporating DT into their pedagogical practices, in a planned way, thus enabling moments that can enhance the teaching and learning processes, making them, in fact, more effective.

Keywords: Science Teaching. Pedagogical resources. Digital Technologies.

1 Introdução

A educação, durante o período pandêmico, enfrentou desafios marcantes em todo o mundo. Com o surgimento da pandemia da Covid-19, muitas instituições educacionais foram obrigadas a fecharem suas portas a fim de evitar a propagação do vírus. Diante de um cenário repleto de incertezas, foi necessário repensar um novo modelo educacional de forma a suprir as necessidades daquele momento. Diante disso, as instituições escolares precisaram adaptar-se para garantir a continuidade do aprendizado. Nesse sentido, a tecnologia foi uma aliada para garantir o seguimento da educação no período pandêmico. Uma possibilidade mais recorrente, entre diversas lideranças mundiais, foi a busca por Tecnologias Digitais (TD), como auxílio e meio para promover a continuidade do processo de aprendizagem (Médici; Tatto; Leão, 2020;

Avendaño; Hernández; Prada, 2021).

Nesse cenário de isolamento social, o âmbito educacional precisou recorrer ao emprego das TD como alternativa de informação entre professores e estudantes, prosseguindo com os processos de ensino e aprendizagem, haja vista que o ano letivo já havia iniciado. No Estado de Mato Grosso, o Decreto Governamental n.º 407, de 16 de março de 2020, estabeleceu o cancelamento das aulas no formato presencial e o adiantamento do período de recesso escolar que seria no meio do ano letivo. No entanto, diante do avanço da doença, novas medidas governamentais foram adotadas, permanecendo assim o isolamento social da população e, conseqüentemente, a suspensão das aulas (Mato Grosso, 2020).

Diante dessa nova realidade, a Secretaria Estadual de Educação passou a conceder atividades não presenciais aos

estudantes por meio da plataforma Aprendizagem Conectada. Por meio da referida plataforma, os estudantes tinham acesso às atividades semanais que eram realizadas sem o intermédio do professor (Médici; Tatto; Leão, 2020). Nesse processo, os estudantes que não tinham acesso à internet faziam a retirada do material impresso e, após a resolução das atividades, realizavam a devolutiva no estabelecimento escolar.

Ao mesmo tempo, os professores tiveram que buscar estratégias para trabalhar os conteúdos de seus componentes curriculares utilizando as TD. Vários trabalhos da literatura trazem o quão importante foi a utilização destas ferramentas neste período de isolamento (Carbo; Silva, 2024; Miranda; Cedro; Silva, 2024).

Em face do exposto, levanta-se o questionamento motivador desta pesquisa: de que forma as TD foram utilizadas no momento do isolamento imposto pela pandemia da Covid-19, pelos professores do componente curricular de Ciências da Natureza? O presente trabalho tem como objetivo analisar as perspectivas, aplicações e contribuições das TD para o aprendizado quando utilizadas em aulas de Ciências da Natureza no município de Juína/MT, durante a pandemia da Covid-19.

2 Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa que, conforme Rampazzo (2002), é a busca por compreensão de forma particular daquilo que se estuda. Nesse mesmo sentido, Gerhardt e Silveira (2009, p. 32) afirmam que “os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas [...]”. O estudo qualitativo inquieta-se com temáticas da realidade que não podem ser quantificadas, concentrando na percepção e explanação da dinâmica das relações sociais.

Em relação aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa de campo. De acordo com Fonseca (2022), a pesquisa de campo é definida pelas averiguações que vão além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se efetua coleta de dados com participantes, como recurso de diferentes categorias de pesquisa (pesquisa ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante etc.).

A pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2022, com professores de Ciências da Natureza em escolas das redes estadual, municipal e privada de ensino da zona urbana do município de Juína-MT. Quanto ao critério de inclusão, os participantes deveriam ser professores do componente curricular Ciências da Natureza e lecionar para as séries finais do Ensino Fundamental, no período da pandemia de 2020/2021. Dessa forma, participaram seis professores e a produção de dados se deu por meio de entrevistas semiestruturadas. Para a análise dos dados, utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin (2016) e de forma a manter o anonimato dos participantes, empregou-se os códigos de P1 a P5. Os resultados são descritos separados nas duas categorias

de análise.

3 Resultados e Discussão

3.1 O período pandêmico e a promoção dos recursos tecnológicos

Considerando a realidade da presença da tecnologia no espaço escolar para o desenvolvimento das práticas pedagógicas e a sua importância durante o período pandêmico, procuramos identificar por meio da primeira questão da entrevista, se durante o período da pandemia da Covid-19, os professores utilizaram em suas práticas (aulas assíncronas e síncronas) algum recurso tecnológico. As informações obtidas a respeito de como foi o processo no período em questão são apresentadas em alguns trechos das falas dos participantes. As escolas que os professores lecionam foram codificadas por E1, E2 etc.

[...] Na E1, tinha o Microsoft Teams, daí no ano seguinte veio o Meet. As nossas aulas eram completamente síncronas. Os estudantes entravam no horário, a gente procurava a plataforma e usava os recursos..... por exemplo, Phet Colorado. Na E2, a organização era diferente, foram distribuídas apostilas, então a gente passava atividade no começo e depois eles tinham que fazer a devolutiva da atividade. (P1).

Na E3, utilizava o Classroom, o Google Meet, Jamboard. O Google Forms, Qr code, usava para passar atividades. Aí, o PowerPoint, para fazer as apresentações e compartilhar com eles e alguns joguinhos. (P2).

Na E6, começamos pelo Zoom e depois o Positivo. Ele cedeu uma plataforma, que foi bem melhor de trabalhar. A gente começou com essa plataforma e depois a gente mudou para uma outra, para positivo. Isso facilitou bastante. Na E4, a gente começou também pelo Meet e continuou, via WhatsApp, grupos (P3).

Na E5, no período da pandemia, trabalhamos com a plataforma Microsoft Times e grupo do WhatsApp. Assim, na plataforma Times, a gente tinha o momento síncrono. Porém, poucos estudantes participavam. “O que nós tivemos o maior êxito foi no grupo do WhatsApp. Eu utilizava também o Wordwall e o YouTube. Em 2021 foi o Meet. No Meet, nós tivemos uma participação melhor. Ele era mais leve, não travava. Eu gostei mais pela participação dos estudantes. (P4).

Foi diferente nas duas escolas. Na E7 tinha aula normal, era das sete ao meio dia on-line com os estudantes, então eles tinham que entrar. Na E5, eu gravava a aula. Usei muito o YouTube porque fazia as gravações, eu gostava muito de fazer vídeos, então, comprei um pacote para editar o vídeo, fazia as gravações e colocava no YouTube. Também tínhamos o Classroom para acesso dos materiais, aprendi a usar o VideoScribe, Kahoot, Wordwall e as plataformas de jogos, para interagir com os estudantes. Eu não sabia nada, mas a gente começou a aprender, teve que aprender! (P5).

O conteúdo das respostas nos revela que os professores utilizaram recursos tecnológicos para aprimorar suas práticas pedagógicas. Dentro desse contexto, os professores do componente curricular Ciências da Natureza destacaram uma variedade de recursos que foram utilizados, incluindo o Phet Colorado, VideoScribe, Kahoot, Wordwall, Jamboard, Qr code, YouTube, Microsoft Teams, Google Meet, Google Forms, Classroom, Zoom, Positivo e WhatsApp.

Observa-se também que os recursos elencados pelos participantes que aprimoraram suas práticas pedagógicas vão ao encontro do trabalho de Leão e Batistella (2010), quando estes destacaram que os principais Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) utilizados por professores no Ensino de Ciências no âmbito da Educação Básica, foram os vídeos do Youtube, os simuladores computacionais, a exemplo dos PhET Colorado, os games educativos, entre tantos outros.

As respostas evidenciam a importância do uso dessas ferramentas digitais durante o ensino remoto emergencial que visava assegurar a continuidade do processo educacional diante da suspensão das aulas presenciais. É pertinente destacar que Aula Remota ou Ensino Remoto são caracterizados como variantes de instruções que preveem a segregação geográfica de professores e estudantes estabelecida por escolas do mundo inteiro, nos seus mais diferentes níveis de ensino, em consequência das contenções impostas pela Covid-19, impedindo que os atores educacionais ocupem os mesmos espaços geográficos nas instituições de ensino. (Moreira; Schlemmer, 2020).

Segundo Leite (2019), as TD criaram espaços de construção do conhecimento. Agora, além da escola, também a residência, a empresa e os ambientes sociais podem se tornar espaços educativos. Nesse sentido, a fala do P5 representa muito bem os desafios enfrentados pelos professores durante o período de pandemia, para a utilização das TD: “Eu não sabia nada, mas a gente começou a aprender, teve que aprender!” (P5). Fica evidente que muitos professores não estavam familiarizados com as TD recentes, e não apresentavam habilidades técnicas para usar efetivamente essas ferramentas.

É relevante enfatizar que, não obstante a utilização das TD em situações esporádicas, os educadores foram impostos a uma adaptação brusca e imediata no que tange o uso desses aparatos tecnológicos. O cenário pandêmico a nível mundial, ao mesmo tempo que se mostrava aterrorizador, não pactuava com a inércia. O panorama exigia competências e habilidades que outrora eram optativas. De acordo com Cani *et al.* (2020), inclusive quem não utilizava as TD foi obrigado a lidar com elas para que o processo de ensino e aprendizagem não fosse totalmente comprometido, num momento que se defrontava com a pandemia da Covid-19

Essas novas habilidades descritas foram essenciais para essa realidade imposta, pois, ensinar Ciências se torna um desafio. O conhecimento necessitava das TD para alcançar o novo ambiente escolar dos estudantes. Para essa finalidade, os trechos a seguir apresentam as respostas dos professores, quando indagados sobre a contribuição dos recursos tecnológicos para o ensino de Ciências ao longo do período de aulas remotas.

A gente usou da forma que conseguiu para atingir o objetivo que se esperava dentro da situação que a gente estava vivendo. Pude perceber é que aqueles estudantes que já tinham rotina de estudo, tinham as facilidades, tudo que eu proponha, eles conseguiam acompanhar. Agora, aqueles que já apresentavam

dificuldades, desde antes e que a gente já conhecia, eles tiveram mais dificuldade ainda de acompanhar o conteúdo. A gente estava lidando ali com uma forma de trabalho, que às vezes não atingia o estudante. Uma coisa é você estar com o próprio estudante na sala de aula orientando como ele deve fazer a atividade, usando determinado recurso. Outra coisa é você querer que esse estudante tenha autonomia para poder desenvolver. Então assim, o recurso ajudou? Sim, mas ajudou principalmente aqueles que já tinham determinado ritmo de estudo e determinadas facilidades (P1).

Ensinar Ciências de longe é difícil. Então, eu acredito que usando esses recursos, eu conseguia me expressar de uma forma mais concreta. Porque você estar à distância e trabalhar só na oralidade com o estudante, já é complicado... É difícil você manter a atenção do estudante... longe, piorou. Eu via esses recursos como uma maneira de chamar a atenção deles. Para mostrar o conteúdo de Ciências de uma maneira mais concreta mesmo, de uma maneira mais chamativa, colorida, com movimento. Eu acredito que ajudou bastante. Até porque foi uma experiência nova para eles. Basicamente, a gente era da sala de aula, do quadro e, no máximo, de um PowerPoint, de um documentário. E aí, quando tudo isso chegou, você teve que se apropriar de muita coisa em pouco tempo (P2).

Os relatos dos professores explicam uma reflexão da transição para o ensino remoto durante a pandemia. O P1 reconhece os esforços para alcançar os objetivos educacionais dentro das circunstâncias adversas, mas também destaca as limitações e desigualdades que surgiram. É interessante notar como o uso de recursos tecnológicos possibilitou o engajamento e o acompanhamento por parte dos estudantes com uma rotina de estudo estabelecida, enquanto aqueles com dificuldades preexistentes enfrentaram desafios adicionais. Isso ressalta a importância de fornecer ferramentas digitais e de apoiar os estudantes com diferentes necessidades e estilos de aprendizado.

Já o P2 relata uma perspectiva realista e crítica sobre a eficácia do ensino remoto durante a pandemia e reconhece os esforços para adaptar-se às circunstâncias, mas destaca as limitações impostas pela falta de participação de todos os estudantes e pelas dificuldades preexistentes de alguns. Essa análise sublinha a complexidade do ensino remoto e ressalta a necessidade de abordagens mais inclusivas e adaptáveis para atender às diversas necessidades dos estudantes.

Sua perspectiva reflete uma abordagem pedagógica engajadora e adaptativa, reconhecendo a importância de utilizar recursos tecnológicos para tornar o conteúdo de Ciências da Natureza mais acessível e atrativo para os estudantes. Incorporar elementos visuais, movimento e cores pode estimular o interesse dos estudantes, facilitando a compreensão dos conceitos científicos de forma mais eficiente. Essa abordagem alinha-se a Dias e Lopes (2020, p.228), quando afirmam que é pertinente enfatizar que, “quando as TD se interpõem ao ensino de Ciências promovem inúmeras perspectivas de crescimento, uma vez que promovem aulas mais dinâmicas e motivadoras”, ampliando e viabilizando aprendizados que ultrapassam as fronteiras dos conteúdos programáticos. Contrapondo-se ao método tradicional e desassociado da prática.

Também é possível perceber por meio da fala do P2, a importância da presença do professor juntamente com o seu estudante para viabilizar um processo de aprendizagem mais efetivo. A figura do professor possui papel importante para o desenvolvimento de habilidades e competências.

Embora as tecnologias tenham um papel importante no ensino e na aprendizagem, elas não devem substituir a conexão humana e o papel essencial do professor como mentor e inspirador. O ensino vai muito além da transmissão de informações; é sobre construir relacionamentos, despertar o interesse e fornecer exemplos significativos para os estudantes. A ênfase na importância das dimensões pessoais no exercício da profissão docente destaca a necessidade de professores que estejam genuinamente comprometidos com o bem-estar e o sucesso de seus estudantes. Professores que não apenas entregam conteúdo, mas que também cultivam curiosidade, criatividade e a empatia.

Dentro desse contexto, é evidente que embora a utilização da tecnologia tenha sido essencial durante o período pandêmico, a presença do professor ao lado do estudante é fundamental para o acompanhamento e desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. Visto que, muitos estudantes não apresentam maturidade, tampouco autonomia, para que esse processo ocorra sem a presença do professor.

Ainda sobre as TD no processo de ensino e aprendizagem, os professores relataram que:

Facilitou o contato, porque não tinha outro meio. Era o meio que tinha de comunicação. A gente dava a nossa aula, tinha aquela exposição toda, preparava, mas não tinha como certificar se o estudante realmente estava. Então, se teve eficiência, eu já não sei, mas a gente fez o trabalho que tinha que fazer. Eu verificava por meio das atividades que caminhava. Mas, ajudou bastante na questão de poder apresentar o conteúdo e novas atividades on-line (P3).

Não só do ensino de Ciências, mas em todos os componentes curriculares. Foi por meio deles que nós conseguimos passar os conteúdos para os estudantes. Os estudantes que entravam, eles queriam ficar livres. Tinha o momento de ficar na plataforma, mas poucos tiravam dúvidas. O que eu gostava desses recursos, é que dava para fazer o feedback com joguinhos, mas nem sempre eles utilizavam. Aqueles estudantes que fora da pandemia ou na pandemia se dedicavam, eram os mesmos. (P4).

Ajudou muito, principalmente os vídeos. O VideoScribe, ajudava muitos os estudantes, por exemplo, se eu fosse falar de molécula, eu tentava relacionar, fazer massinha, vídeo e tentava juntar. Tivemos que procurar essas alternativas. Além disso, a gente tinha uma carência de participação dos estudantes, tínhamos que sair em busca deles, então era muito complicado (P5).

Conforme observado, os professores destacam a importância do uso dos recursos tecnológicos durante o ensino remoto. No entanto, quando se trata de eficiência das práticas realizadas, o P3 alega que mesmo que fosse o único meio disponível para manter o contato com os estudantes, não necessariamente garantiria eficiência no processo educacional. Concomitante a isso, este ressaltou a dificuldade em verificar o envolvimento dos estudantes do outro lado da tela, visto que

é uma preocupação válida e que foi compartilhada por muitos educadores durante o período de ensino remoto.

Ribeiro e Candido (2021) enfatizam sobre o desafio familiar em se desdobrarem para um efetivo acompanhamento e desenvolvimento dos estudantes, uma vez que era necessário não apenas para assistir às aulas, como também participar efetivamente das atividades propostas. É crucial reconhecer que a “eficácia” do ensino remoto foi limitada por vários fatores, como acesso à internet de qualidade, familiaridade com a tecnologia e apoio familiar durante o desenvolvimento das aulas e atividades.

Os professores, de maneira geral, fizeram o melhor para adaptarem-se às circunstâncias e continuarem entregando conteúdo educacional aos estudantes. O fato de que a tecnologia permitiu a apresentação de novas atividades e conteúdo on-line é um ponto positivo, demonstrando a capacidade de adaptação e inovação dos educadores diante de desafios sem precedentes.

O P4 aborda um ponto crucial sobre o uso de recursos tecnológicos no ensino durante a pandemia. É interessante notar, em seu depoimento, que este tem plena consciência de como as TD foram essenciais não apenas para o ensino de Ciências, mas para todos os componentes curriculares, demonstrando sua versatilidade e importância em um contexto de ensino remoto. Desse modo, ele destaca uma realidade comum durante a pandemia: alguns estudantes aproveitaram as oportunidades oferecidas pelas plataformas on-line para se dedicarem ao aprendizado, enquanto outros pareciam menos engajados. Isso ressalta a importância não apenas de fornecer acesso às ferramentas digitais, mas também de garantir apoio e incentivo adequados para os estudantes aproveitarem ao máximo esses recursos. É pertinente destacar que o período pandêmico foi um momento repleto de inseguranças em todo cenário mundial. Sendo assim, é evidente que esse cenário de incertezas configurou mudanças dentro das famílias e, por sua vez, no desenvolvimento acadêmico dos estudantes que estavam participando de todo esse processo educacional dentro de suas residências. Outra contribuição de suma importância mencionada pelo P4 se refere ao feedback e aos jogos como formas de envolver os estudantes mostra uma compreensão das estratégias pedagógicas que podem tornar o ensino online mais eficaz e atraente.

Dias e Lopes (2020) afirmam que os jogos digitais, de maneira geral, contribuem na dinamização das aulas, uma vez que auxilia na reformulação dos processos de ensino e aprendizagem. No que se refere à participação e ao engajamento dos estudantes, as aulas nem sempre foram consistentes, o que destaca os desafios enfrentados pelos educadores durante esse período. Todavia, a referência à continuidade do desempenho dos estudantes que se dedicaram durante a pandemia também é interessante. Isso indica que o comprometimento com os estudos, incentivado tanto pelo ambiente familiar quanto pelas próprias escolhas dos estudantes, pode ter um impacto duradouro no sucesso acadêmico. Essa observação destaca

a importância de promover uma cultura de aprendizado e responsabilidade entre os estudantes, independentemente das circunstâncias.

Outro ponto que merece destaque se refere ao relato do P5, quando este expõe que “ajudou muito, principalmente os vídeos. O VideoScribe ajudava muito os estudantes a saírem um pouco do abstrato para imaginar o que a gente queria falar”.

É evidente o reconhecimento dos professores acerca do impacto positivo por meio do uso desses recursos na aprendizagem dos estudantes. O uso de vídeos pode realmente ajudar os estudantes a compreender conceitos complexos de forma mais visual e concreta, ajudando-os a se afastar do abstrato e a imaginar melhor o conteúdo apresentado. O P5 ressalta a importância das TD como os vídeos produzidos pelo VideoScribe, no contexto educacional.

Além disso, a observação sobre o engajamento e a participação dos estudantes é significativa. Isso sugere que o uso das TD não apenas facilitou o acesso aos objetos de conhecimento, mas também tornou o processo de aprendizagem mais interessante para eles. Deste modo, é importante que os professores observem que a utilização dessas ferramentas tecnológicas pode ser uma aliada no processo de ensino, tornando os conceitos abstratos mais acessíveis aos estudantes. Ao proporcionar uma abordagem mais dinâmica e interativa, esses recursos podem despertar o interesse dos estudantes pelos objetos de conhecimento que precisam ser estudados. Nesse sentido, Bertusso *et al.* (2020, p. 7) reforçam que “para o ensino de Ciências existem inúmeros recursos inovadores que podem contribuir na aprendizagem, despertando o interesse do aluno pelo assunto que se está trabalhando”.

É importante reconhecer que, em um campo como o das Ciências, na qual muitos conceitos são complexos e abstratos, a visualização e a experimentação são fundamentais para uma compreensão mais profunda. Os recursos tecnológicos podem oferecer oportunidades únicas para explorar esses conceitos de maneiras inovadoras, permitindo que os estudantes participem ativamente do processo de aprendizagem. As inovações tecnológicas nos levam a compreender que não podemos utilizá-las e não mudar nossas práticas docentes. Neste sentido, Kenski (2007) salienta que é preciso reinventar esse processo, possibilitando dinamismo e criação de atividades desafiadoras que possam potencializar as práticas pedagógicas com o apoio das TD.

Assim, é importante reconhecer que o sucesso da utilização das TD no ensino depende não apenas da disponibilidade desses recursos, mas também da capacitação dos professores e da integração eficaz dessas ferramentas no currículo escolar. Portanto, enquanto os benefícios são evidentes, é crucial garantir um uso com planejamento eficaz das TD para potencializar seu impacto positivo na educação.

3.2 Facilidades versus complexidade do uso das TD no componente Ciências da Natureza

Outra vertente analisada refere-se aos conteúdos que, de acordo com a percepção dos professores, os recursos digitais auxiliaram e proporcionaram um processo mais interativo. Os trechos a seguir demonstram os objetos de conhecimento que mais são potencializados com o uso das TD.

Circuitos elétricos, eu utilizei a plataforma Phet Colorado. Os estudantes montaram os circuitos e isso foi uma coisa que chamou a atenção, porque eles que estavam fazendo. Na plataforma também tinha a opção para compartilharem a própria tela, então eu podia acompanhar eles montando. Ou, por exemplo, nessa mesma plataforma a gente tinha um conteúdo sobre átomos. Eles podiam visualizar, utilizar os recursos que mostravam as partes dos átomos, dos elétrons e podiam montar moléculas dentro da própria plataforma (P1). Toda aquela parte de reações químicas, o laboratório virtual, me ajudou muito. Porque como que você vai explicar uma reação química à distância? Um outro conteúdo que chama bastante atenção é a parte da bioquímica. Respiração, fotossíntese, fermentação... Você vê que por meio dos aplicativos, dos jogos, os estudantes conseguem verificar algo mais dinâmico. Também, a parte de astronomia ajudou bastante. Inclusive, eles usaram muitos aplicativos para fazer observação de posição planetária, de constelações. Então, isso para eles foi o máximo. Eu acho que nessa parte é o que eu diria que chamou mais atenção (P2).

Percebe-se por meio das falas dos professores uma integração bem-sucedida demonstrando o potencial das TD para transformar e aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. Ficou evidente, por meio dos excertos, que a utilização da plataforma PhET Colorado no ensino de circuitos elétricos e átomos viabilizou uma abordagem pedagógica envolvente. A oportunidade de os estudantes montarem os circuitos elétricos por conta própria oferece uma experiência prática e interativa, o que pode aumentar significativamente o engajamento e a compreensão dos conceitos abordados. Concomitante a isso, o P1 relata sobre a possibilidade de o professor acompanhar os processos durante a montagem dos circuitos, viabilizando assim, acompanhamento dos progressos dos estudantes, oferecendo também suporte e feedback.

Sobre o conteúdo átomos, a utilização da plataforma para visualizar as partes dos mesmos e montar moléculas proporciona uma representação visual e dinâmica dos conceitos, tornando o aprendizado acessível para os estudantes. Essa abordagem também promove a experimentação virtual, permitindo que eles explorem e manipulem os elementos químicos de forma prática e segura.

Nessa perspectiva, Ramos, Cardoso e Carvalho (2020) enfatizam que a utilização do PhET Colorado como um recurso que tem a capacidade de potencializar o aprendizado dos estudantes, uma vez que possibilitam a observação, reflexão, análise, instigam a curiosidade e a discussão. Todos esses fatores favorecem a transformação da sala de aula em um ambiente atraente e motivador.

De acordo com a fala do P1, percebeu-se que a utilização da plataforma PhET Colorado contribuiu significativamente para os processos de ensino e aprendizagem durante o período de ensino remoto, fornecendo aos estudantes experiências imersivas e interativas que facilitaram a compreensão e a aplicação dos conceitos científicos. Desse modo, ao integrar essa tecnologia ao ensino, os estudantes tiveram a possibilidade de se envolver de forma mais ativa e participativa, o que é essencial para promover a compreensão de conceitos complexos.

Reprodução humana, a parte de genética ajudou muito!! Evolução. Também achei que me auxiliou trabalhar de maneira geral, a parte de física, os cálculos (P3). Tabela periódica. Substâncias e misturas. Aquela parte sobre tempo e clima... Os recursos ajudaram bastante!! (P4). No 9º ano, a parte de moléculas, estrutura atômica e modelo atômico. Para o sexto ano, a parte de células, eu usei bastante aqueles laboratórios virtuais, a gente visualizava no microscópio as células. Acredito que esses foram os principais. E física também... O Phet Colorado ajudou bastante na parte de física, estudar alguns conceitos... Velocidade, tempo, movimento (P5).

Por meio das respostas obtidas pelos professores, ficou evidente o quanto a utilização dos recursos digitais foi essencial para a continuação das práticas pedagógicas durante o período pandêmico, assim como pela inovação do processo de aprendizagem. Corroborando tal fato, o P2 afirma que “[...] você vê que por meio dos aplicativos, dos jogos, eles conseguem transmitir algo mais dinâmico que você, por meio da fala, não consegue [...]”.

É perceptível a capacidade dos recursos digitais de proporcionar aulas de Ciências dinâmicas, possibilitando a inserção do estudante no seu processo de aprendizagem. De acordo com Silva e Barbosa (2016), no ensino de Ciências, a disponibilidade dos recursos desperta nos estudantes interesse pelo que está sendo trabalhado. Desse modo, quando os estudantes têm acesso às TD, como simulações, vídeos interativos, realidade virtual, entre outros, eles podem visualizar e explorar os conceitos científicos de uma forma prática. Isso não apenas torna o conteúdo mais acessível, mas também ajuda os estudantes a entenderem como esses conceitos se aplicam na sociedade. Assim, ao criar um ambiente de aprendizagem chamativo, as TD podem aumentar a motivação dos estudantes para se envolverem ativamente com o conteúdo e participarem das atividades propostas.

Segundo Silva e Barbosa (2016), a tecnologia e interatividade são termos que estão aglutinados com jogos e educação lúdica. Os sistemas operacionais possuem características interativas e proativas, atuando como um mecanismo avultado promovendo a unidade da função educativa com a ludicidade. Esses elementos legitimam a utilização dos jogos nos processos educacionais. Nesse sentido, a utilização de jogos no contexto educacional tem sido reconhecida como uma estratégia eficaz para engajar os estudantes, estimular a aprendizagem ativa e desenvolver habilidades de colaboração, pensamento crítico e resolução de

problemas.

A utilização de jogos, como ferramentas educacionais, é uma abordagem promissora que pode beneficiar significativamente a educação, preparando os estudantes para os desafios do século XXI, como também observado por outros autores (Miranda; Cedro; Silva, 2024; Ribeiro; Cândido, 2021).

Nessa perspectiva, os professores também elencaram quais foram os conteúdos mais difíceis de conciliar com o uso das tecnologias. Analisando as falas dos professores, verifica-se que estes apresentaram mais dificuldades ao utilizar os recursos digitais para trabalhar com os estudantes assuntos que envolviam cálculos, relacionando-os à parte da física, os reinos, puberdade, relações ecológicas, substâncias e misturas.

A parte da física foi um pouco difícil de trabalhar à distância. Principalmente porque envolve demonstrações, cálculos. Uma coisa é a gente fazer um cálculo na sala, com o professor ajudando, auxiliando, mostrando algum detalhe. No período da pandemia, independente do conteúdo que fosse, infelizmente, era trabalhado de forma superficial. Porque se eu não tinha o retorno do estudante, da dificuldade, como é que eu iria aprofundar mais? Então, independente do conteúdo, eu sentia era a dificuldade de aprofundamento (P1). O mais complicado foi física, por causa da matemática. Eu usava o Jamboard como quadro, para fazer os cálculos com eles. Mas eu tive bastante dificuldade mesmo com isso (P2).

É possível constatar, por meio dos relatos de alguns professores, a falta da proximidade com os estudantes. A tecnologia foi essencial, no entanto, revelou a importância da presença do professor juntamente com o estudante, proporcionando um processo de aprendizagem mais efetivo. Nesse sentido, o P1 afirma que: “uma coisa é a gente fazer um cálculo na sala, com o professor ajudando, auxiliando, mostrando algum detalhe”.

Nesse contexto, é compreensível que os objetos de conhecimento que frequentemente envolvem demonstrações práticas e interações em sala de aula, apareçam de forma desafiadora para se adaptarem ao ensino remoto, durante a pandemia. A natureza do assunto, que muitas vezes requer cálculos e visualizações específicas, pode ser difícil de transmitir completamente sem o ambiente presencial. A falta de feedbacks imediato dos estudantes também pode ter limitado a capacidade de aprofundar os tópicos, já que a interação direta com estes é essencial para identificar e resolver dúvidas. Isso é bem evidenciado quando o P1 relata que: “[...] porque se eu não tinha o retorno do estudante, da dificuldade, como é que eu iria aprofundar mais?”.

A ausência ou não participação durante os momentos síncronos, por parte dos estudantes, também foi um fator que gerou muita insegurança para os professores se a sua prática pedagógica estava sendo, de fato, efetiva. Já que, em muitos momentos, os professores deixam claro que não era possível constatar realmente se o estudante estava na aula, e se estivesse, se estes mantinham a devida atenção durante as explicações dos conteúdos.

De acordo com Santos e Barros (2022), essa falta de

interação dos estudantes com os professores impactou negativamente a vida acadêmica, ocasionando um processo educativo ineficaz. Desse modo, a percepção de que a aprendizagem de conteúdo é melhor no ensino presencial, principalmente, na construção de conhecimentos que envolvem cálculos, sugere que as experiências de sala de aula tradicional oferecem vantagens que ainda não foram totalmente replicadas no ambiente on-line.

O P2 também compartilhou a mesma posição em relação ao processo de ensino de objetos de conhecimento que envolviam cálculos. De fato, a combinação de física e matemática foi desafiadora durante o ensino remoto, na pandemia. O uso de ferramentas como o Jamboard para fazer cálculos em tempo real é uma abordagem inteligente para tentar replicar a experiência de sala de aula, mas ainda pode não fornecer o mesmo nível de interação e compreensão que ocorre pessoalmente. A natureza abstrata e complexa dos conceitos matemáticos e físicos exige uma orientação mais direta e detalhada para os estudantes, o que pode ser difícil de alcançar remotamente.

A hora que fala de misturas no 6º ano, a gente acabava tendo que fazer o vídeo e mostrar, porque não tinha nada relacionado. No 7º ano, o conteúdo relações ecológicas, não achávamos nada sobre o tema. Depois foram criando, mas, até então a gente não achava (P5).

Por meio destes excertos, foi possível constatar outros objetos de conhecimento que os professores entrevistados também apresentaram dificuldades em ministrá-los de forma remota. O P3 quando relata sua dificuldade em lecionar a parte de botânica, enfatiza a necessidade do presencial: “As plantas já são mais difíceis... Os grupos. Porque é uma coisa muito visual que a gente gosta de trazer e de mostrar [...]”.

É evidente que o ensino de botânica, especialmente, para abordar os grupos de plantas, reinos e suas respectivas características pode ser desafiador devido à sua natureza visual e prática. Por sua vez, a botânica frequentemente envolve a observação direta das plantas, identificação de características específicas e compreensão de suas interações no ambiente. Sem o acesso físico às amostras de plantas ou à oportunidade de realizar observações em campo, pode ser difícil trabalhar completamente esses conceitos de forma remota. Todos esses fatores representaram um desafio significativo para os professores de Ciências da Natureza visando garantir uma compreensão sólida dos estudantes sobre esses tópicos.

Para o P4, sua principal dificuldade se estabeleceu ao ministrar objeto de conhecimento relacionado à puberdade. Em sua fala: “[...] eu achei complicado porque, querendo ou não, tem a parte do sistema genital masculino e feminino. Essa parte aí eu tive muita dificuldade”.

É compreensível que o ensino sobre puberdade seja complexo, especialmente, ao abordar temas relacionados ao sistema genital masculino e feminino. Esses assuntos podem envolver questões delicadas e sensíveis para os estudantes, além de exigir um entendimento mais aprofundado sobre anatomia e fisiologia humanas. Além disso, ensinar sobre

puberdade requer uma abordagem cuidadosa para garantir que os estudantes compreendam as mudanças físicas e emocionais que ocorrem durante esse período, ao mesmo tempo em que se promove uma atmosfera de respeito mútuo e inclusão. Para os professores, de maneira geral, foi desafiador encontrar maneiras de abordar esses tópicos de forma educativa, respeitosa e inclusiva, especialmente no ambiente de ensino remoto.

Por fim, o P5 relata sua dificuldade ao tentar ensinar sobre misturas no 6º ano e relações ecológicas no 7º ano. No referido período de ensino remoto, precisou lidar com a falta de recursos disponíveis para apoiar esses tópicos importantes. No entanto, quando relata: “[...] a gente acabava tendo que fazer o vídeo e mostrar, porque não tinha nada relacionado”. Sua postura de criar vídeos para demonstrar misturas e continuar procurando recursos, mesmo inicialmente indisponíveis, demonstra um compromisso valioso com a qualidade do ensino. Isso demonstrou a sua disposição para adaptar-se e encontrar soluções criativas para superar obstáculos.

Nesses casos, foi crucial explorar maneiras criativas de envolver os estudantes, como o uso de imagens, vídeos e ferramentas interativas on-line para tentar compensar a falta de experiências presenciais. Concomitante a isso, Oliveira e Oliveira (2020) defendem que as TD aliadas à prática pedagógica se transformam em objetos educacionais que possibilitam a potencialização dos processos de ensino e aprendizagem. Estando assim, acessíveis para professores e estudantes.

Diante do exposto, percebemos de forma geral que as TD como ferramentas, principalmente no período pandêmico, auxiliaram no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, mesmos com algumas dificuldades apontadas pelos professores.

4 Conclusão

Os participantes desse estudo, composto por professores do componente curricular Ciências da Natureza do município de Juína-MT, compreenderam o quanto as TD foram essenciais no desenvolvimento e continuação das aulas durante o período pandêmico.

Os professores entrevistados apresentaram as suas diferentes realidades vivenciadas em sala de aula. No entanto, percebe-se que estes já consideram as TD como recurso associado à sua prática. É evidente que também, por meio dos relatos dos entrevistados, o quanto os professores identificam que os estudantes se sentem mais motivados e engajados quando as TD fazem parte das aulas de Ciências.

É importante entender que as TD fazem parte do cotidiano dos estudantes. O estudante do mundo moderno tem acesso à informação rápida e eficiente. Sendo assim, os professores da atual geração podem também inovar suas posturas e práticas dentro de sala de aula. É pertinente lembrar ainda que, dentro desse contexto, os professores necessitam de formações continuadas que contemplem a demanda tecnológica atual.

Deste modo, apropriados e seguros dos recursos existentes, os professores poderão inserir nos planejamentos das aulas de Ciências da Natureza, recursos tecnológicos que façam sentido e sejam eficazes. Estes resultados trazem novos elementos para compreensão de muitos professores que ainda não percebem as TD como aliadas.

A afirmação de que as TD aplicadas no ensino de Ciências oferecem uma maior diversidade de possibilidades para o crescimento educacional é bastante acertada. As ferramentas tecnológicas têm o potencial de transformar significativamente a forma como os conceitos científicos são ensinados e aprendidos. É importante ressaltar que o sucesso da integração das TD no ensino de Ciências depende da forma como essas ferramentas são utilizadas.

De maneira geral, os professores entrevistados reconhecem que as TD têm o potencial de transformar a aprendizagem dos estudantes, oferecendo acesso a recursos diversificados, personalização do aprendizado, oportunidades de colaboração e interação, aumento do engajamento e motivação, e desenvolvimento de habilidades do século XXI. Ao integrar de forma eficaz essas tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem, os professores podem criar experiências educacionais mais ricas, relevantes e impactantes para seus estudantes.

Referências

- AVENDAÑO, W.R.; HERNÁNDEZ, C.A.; PRADA, R. Use of information and communications technology as a pedagogical asset in times of crisis. *Rev. Hist. Educ. Latinoam.*, v.23, n.36, p.135-159, 2021. doi: <https://doi.org/10.19053/01227238.116>.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BERTUSSO, F.R. et al. A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de Ciências: um paradigma a ser vencido. *Res. Soc. Develop.*, v.9, n.12, 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.11099>.
- CANI, J.B. et al. Educação e Covid-19: a arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem “prioritariamente” pelas TDIC. *Rev. Ifes Ciênc.*, v.6, n.1, p.23-39, 2020.
- CARBO, L.; SILVA, R.H.S. Análise da produção científica sobre o uso das tecnologias digitais no Ensino de Ciências (2020-2022). *Rev. Educ. Emancipação*, v.17, n.1, 2024. doi: <https://doi.org/10.18764/2358-4319v17n1.2024.9>.
- DIAS, R.S.B.; LOPES, P.T.C. O uso do Scratch no ensino de Ciências com uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental numa escola municipal de Xinguara/PA. *Redin, FACCAT*, v.9, n.1, p.224-235, 2020.
- FONSECA, J.J.S. *Metodologia da pesquisa científica*. Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 2002.
- GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- KENSKI, V.M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas: Papirus, 2007.
- LEÃO, M.F.; BATISTELLA, J. Produção científica sobre Objetos Digitais de Aprendizagem voltados para o ensino de Ciências (2016-2020). *Reamec*, v.9, n.3, p.e21098, 2021. doi: [10.26571/reamec.v9i3.12902](https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12902).
- LEITE, B.S. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. *Sci. Nat.*, v. 1, n. 3, p. 326-340, 2019.
- MATO GROSSO. *Decreto nº 407, de 16 de março de 2020*. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (2019-nCoV) a serem adotados pelo Poder Executivo do Estado de Mato Grosso, e dá outras providências. Disponível em: <https://app1.sefaz.mt.gov.br/Sistema/legislacao/legislacaotribut.nsf>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- MIRANDA, A.C.A.; CEDRO, P.É.P.; SILVA, M.S. As TICs como aliadas do ensino da Biologia durante a Pandemia da Covid-19. *Rev. Ens. Educ. Ciênc. Hum.*, v.25, n.1, p.34-39, 2024. doi: [10.17921/2447-8733.2024v25n1p34-39](https://doi.org/10.17921/2447-8733.2024v25n1p34-39).
- MÉDICI, M.S.; TATTO, E.R.; LEÃO, M.F. Percepções de estudantes do Ensino Médio das redes pública e privada sobre atividades remotas ofertadas em tempos de pandemia do coronavírus. *Rev. Thema*, v.18, p.136-55, 2020. doi: [10.15536/thema.V18.Especial.2020.136-155.1837](https://doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.136-155.1837).
- MOREIRA, J.A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. *Rev. UFG*, v.20, 2020.
- OLIVEIRA, C.O.; OLIVEIRA, A.L. Ensino de ciências e uso das tecnologias digitais: uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre o sistema reprodutor humano. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 2020. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br>. Acesso em: 25 fev. 2023.
- RAMOS, M.C.; CARDOSO, K.T.S.N.; CARVALHO, M.C.S. O ensino de Ciências com o uso da ferramenta digital simulador PhET, por meio de estratégia investigativa, nos anos finais do ensino fundamental. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS. 2020. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/download/1813/1445/>. Acesso em: 5 abr. 2024.
- RAMPAZZO, L. *Metodologia científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação*. São Paulo: Loyola, 2002.
- RIBEIRO, C.S.J.; CANDIDO, E.A. Tecnologias da informação e comunicação: uma emergência para o fazer pedagógico em tempos de pandemia. *Rev. Alembra*, v.3, n.6, 2021.
- SANTOS K.F.S.; BARROS J.D.S. Ensino remoto: perspectivas e percepções dos professores de Ciências da rede municipal de ensino de Cajazeiras PB. *Pesq. Ens. Ciênc. Exatas Nat.*, n.6, p.1855, 2022. doi: [http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v6i0.1855](https://doi.org/10.29215/pecen.v6i0.1855).
- SILVA, R.L.; BARBOSA, A.R. Ensino de ciências e tecnologias digitais: desafios e potencialidades. *Ciclo*, v.1, n.2, 2016.