

Do quadro negro ao metaverso: produções de sentidos para o currículo

From the blackboard to the metaverse: sense-making productions for the curriculum

Michele Marta Moraes Castro
Amanda Yasmim Cezarino
Marcel Thiago Damasceno Ribeiro
Universidade Federal de Mato Grosso
Cuiabá- Brasil

Resumo

As políticas curriculares incentivam o uso de tecnologias digitais na educação básica, porém muitas vezes são aplicadas de forma prescritiva, resultando em abordagens tecnocêntricas. Reconhecendo as complexas negociações entre os agentes envolvidos nessas políticas curriculares, essa pesquisa destaca a importância de compreender as percepções dos professores. Nesse sentido, uma experiência permitiu professores acessarem um espaço virtual no metaverso para avaliar seu potencial nos espaços de formação. A metodologia incluiu investigações teóricas e empíricas, observação participante e entrevistas. Os resultados revelam percepções sobre o uso do metaverso no currículo, contribuições e limitações na educação. Este estudo promove uma compreensão do potencial do metaverso na educação, enfatizando a importância dos processos de significação na incorporação de tecnologias no currículo.

Palavras-chave: Educação; Metaverso; Currículo.

Abstract

Curriculum policies encourage the use of digital technologies in basic education, but often they are implemented prescriptively, resulting in technocentric approaches. Recognizing the complex negotiations among the agents involved in these curriculum policies, this research highlights the importance of understanding teachers' perceptions. In this regard, an experiment allowed teachers to access a virtual space in the metaverse to assess its potential in educational settings. The methodology included theoretical and empirical investigations, participant observation, and interviews. Results reveal perceptions of metaverse use in the curriculum, contributions, and limitations in education. This study promotes understanding metaverse potential in education, emphasizing the importance of signification processes in tech integration into the curriculum.

Keywords: Education; Metaverse; Curriculum.

Introdução

As tecnologias digitais são hoje utilizadas pelas pessoas em diversos contextos sociais. Isso significa que há também na educação uma incorporação dos avanços tecnológicos e de mudanças proporcionadas por elas. O uso das tecnologias digitais na rotina de diversos grupos sociais e dimensões da vida impacta as políticas de educação. Documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Plano Nacional de Educação (PNE), têm incorporado essa temática no currículo escolar.

Entre essas tecnologias digitais, destaca-se o metaverso, que tem ganhado espaço como uma ferramenta com potencial pedagógico nas práticas educativas contemporâneas. Nesse sentido, o metaverso pode ser reconhecido aqui como um objeto simbólico, fruto de produções culturais.

O metaverso é um ambiente virtual compartilhado acessível por meio da internet, onde os usuários podem interagir com outras pessoas e objetos digitais em tempo real (Longo; Tavares, 2022). Ao utilizar o metaverso no currículo, os professores podem criar ambientes de aprendizagem imersivos, proporcionando a construção de novos sentidos nas experiências educacionais. Essa abordagem pode ser aplicada em diversas propostas educativas, permitindo que os alunos viajem no tempo para vivenciar eventos históricos, realizem simulações de experimentos científicos ou até mesmo recriem cenas de livros e peças literárias.

No entanto, ao fomentar o uso de tecnologias emergentes nas políticas educacionais, sem que haja debates sobre os sentidos compartilhados entre os atores educacionais, essas ações se tornam tecnocêntricas.

Tecnocentrismo, segundo Peixoto (2022), refere-se à perspectiva que atribui à tecnologia o papel central e determinante na transformação das práticas pedagógicas, desconsiderando as múltiplas determinações sociais, culturais, econômicas e históricas que condicionam sua produção e apropriação. A autora argumenta que a superação do tecnocentrismo exige uma crítica dialética, capaz de articular os aspectos concretos e abstratos da realidade, buscando os sentidos de seus usos para considerar a totalidade das relações sociais envolvidas na mediação entre tecnologia e educação.

Quando as políticas educacionais incentivam a adoção de tecnologias emergentes sem considerar os sentidos e significados construídos coletivamente pelos sujeitos envolvidos na educação, como professores, estudantes e comunidades escolares, corre-se o risco de tratar

a tecnologia como um fim em si mesma, e não como um meio para promover aprendizagens significativas. Essa perspectiva ignora os contextos socioculturais, as desigualdades de acesso, e as múltiplas dimensões da experiência educativa, tornando a relação com a tecnologia instrumental e desumanizada.

Por isso, este artigo ressalta a importância de uma abordagem reflexiva e contextualizada na incorporação das tecnologias na educação. O uso pelo uso não promove reflexões, pois seu uso como fim não emite significados (Castro, 2022).

Para entender os significados e compreender as percepções de docentes no uso do metaverso no currículo, foi criado um espaço no metaverso através da plataforma *Spatial*.

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é compreender as percepções de professores da educação básica – estudantes de doutorado em Educação – de uma universidade pública localizada no estado de Mato Grosso, com relação ao uso de tecnologias emergentes por meio da inserção do metaverso no currículo. Os professores doutorandos puderam experienciar através do acesso a um espaço virtual contendo a linha do tempo dos principais pensadores que influenciaram a produção do conhecimento científico e, por sua vez, a educação, fruto do componente curricular Teorias e Práticas em Pesquisa I, do doutorado em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). No âmbito desse componente curricular, foram estudadas as matrizes teóricas da educação na modernidade, suas principais críticas e a construção de antigos e novos objetos educacionais. Ao analisar divergências e convergências entre autores clássicos, o estudo visou destacar implicações teóricas e metodológicas relevantes para o campo educacional.

Em um doutorado em Educação, em que a maioria dos estudantes são professores da educação básica, é importante compreender as bases epistemológicas que foram validadas e perpetuadas nos currículos oficiais ao longo do tempo. Nessa jornada de aprimoramento acadêmico, o estudo da linha do tempo dos epistemólogos antigos sob o prisma do metaverso contemporâneo desvenda um horizonte de possibilidades inovadoras. A importância de estudar as bases epistemológicas em um doutorado em Educação não se resume à compreensão histórica, pois essa prática oferece ferramentas importantes para descortinar os fundamentos de pensamentos educacionais referendados nos documentos oficiais ou não, tornando-se capazes de questionar preconceitos e construir uma pedagogia mais inclusiva.

Nesse contexto, surge a seguinte questão central: “com base na experiência com o metaverso, acessando a linha do tempo dos epistemólogos, de que forma essa tecnologia poderia ser amplamente utilizada na educação, contribuindo para o aprimoramento da formação de professores e do currículo escolar?”.

Busca-se amparo teórico na compreensão de letramentos digitais, entendidos como “práticas sociais” na formação de professores (Buzato, 2006). Também na compreensão de cultura e currículo, como “práticas de significação” (Lopes; Macedo, 2013), e na profusão de sentidos produzidos e compartilhados pela “cultura digital” (Gere, 2008).

A metodologia utilizada é a pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso de observação, cujos instrumentos foram o levantamento bibliográfico sobre o currículo e a formação de professores em contexto de cultura digital, metaverso e educação. Além disso, utiliza-se a observação participante, que ocorreu de forma presencial, analisando as apresentações dos professores, além da observação participante on-line por intermédio do grupo de *WhatsApp* da turma desse componente curricular. E ainda dois roteiros de entrevistas aplicados aos professores da educação básica e doutorandos de forma on-line.

A relevância deste estudo reside na necessidade de explorar o metaverso como um objeto simbólico em contexto de práticas sociais que emitem profusão de sentidos produzidos e compartilhados pela cultura digital com grande potencial pedagógico, considerando o avanço tecnológico e a crescente demanda por uma educação mais alinhada com os desafios do século XXI.

Nas próximas seções, apresenta-se o referencial teórico, que incorrerá em discussões sobre o uso do metaverso e suas implicações no currículo escolar e na formação de professores. Em seguida, descreve-se a metodologia utilizada para a coleta de dados e análise dos resultados. Posteriormente, apresentaremos os principais resultados do estudo, apontando as contribuições e limitações identificadas. Por fim, nas considerações finais, discutiremos as implicações desses achados para a educação e destacamos possíveis direções para futuras pesquisas nesse campo.

Referencial teórico

Este artigo parte do entendimento de cultura e currículo como processo de significação. Nessa perspectiva, é ressaltada a forma como os seres humanos constroem e compartilham significados através de símbolos, práticas e narrativas que dão forma à sua

identidade e à compreensão de mundo de modo não linear e estático, mas considerando os processos híbridos e as incertezas da vida social (Lopes; Macedo, 2013).

A cultura digital pode ser compreendida como o conjunto de práticas, valores, linguagens e formas de sociabilidade que emergem a partir do uso cotidiano das tecnologias digitais nas mais diversas esferas da vida. Ela não se refere apenas ao uso de dispositivos, mas às transformações na maneira como as pessoas se comunicam, interagem, criam, compartilham informações e constroem conhecimento. Nesse sentido, a cultura digital ganha sentido neste texto pela compreensão de que o desenvolvimento e a disseminação das tecnologias digitais, como computadores, smartphones, internet, mídias sociais, entre outros, altera dinâmicas individuais e coletivas, influenciando também a forma como as sociedades se organizam e funcionam (Gere, 2008). As pessoas passam a consumir e produzir conteúdos digitais, a participar de comunidades on-line, a compartilhar suas experiências e opiniões em plataformas digitais e a se conectar com pessoas de diferentes partes do mundo.

Assim, o currículo escolar tem sido permeado pelo uso crescente de tecnologias educacionais, como resultado das demandas da sociedade contemporânea. Podemos verificar em alguns dos principais documentos oficiais que orientam as políticas da educação do Brasil. O segundo parágrafo do artigo 32 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que trata do objetivo do Ensino Fundamental para a formação básica do cidadão, diz que “o ensino fundamental obrigatório [...] terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante: [...] II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia [...]” (Brasil, 1996). A LDB trata a tecnologia de forma mais ampla, não havendo um destaque específico para as tecnologias digitais, foco desta pesquisa.

Já o Plano Nacional de Educação (PNE) aborda estratégias da Meta 7 voltadas para os usos das tecnologias digitais conforme o trecho a seguir:

Meta 7: fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades [...] Estratégias: [...] 7.12) incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para [...] ensino fundamental [...] incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e recursos educacionais abertos [...] (Brasil, 2014, p. 4, grifo nosso).

Adicionalmente:

Do quadro negro ao metaverso: produções de sentidos para o currículo

7.15) universalizar [...] o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e triplicar [...] a relação computador/aluno (a) nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação [...] (Brasil, 2014, p. 4, grifo nosso).

No documento oficial da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por sua vez, as palavras “tecnologias” e “digitais” aparecem juntas 76 vezes. Das três etapas da educação abordadas no documento, elas aparecem em duas: Ensino Fundamental e Ensino Médio, com exceção da educação infantil. Nessas duas etapas, as tecnologias digitais aparecem em todas as áreas do conhecimento. A primeira vez em que elas aparecem é como uma das 10 competências gerais da educação básica, sendo a de número 5 conforme o seguinte trecho:

Compreender, utilizar e criar *tecnologias digitais* de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9, grifo nosso).

Observou-se que, cada vez mais, os documentos oficiais que norteiam os currículos escolares brasileiros enfatizam a necessidade de manejo das tecnologias digitais na educação básica. Contudo, é primordial compreender os sentidos que os professores atribuem para os usos dessas ferramentas em suas práticas formativas e de trabalho.

Considera-se que o uso de tecnologias digitais no contexto das práticas de formação e do fazer pedagógico possibilitam novas formas de produção de sentidos para lidar com os desafios da educação. E as políticas curriculares fomentam o uso das tecnologias digitais na educação básica, entretanto, muitas vezes essas políticas são implementadas de forma prescritiva, resultando em uma abordagem tecnocêntrica. Portanto, parte-se do pressuposto de que as políticas curriculares operam em processos de negociações, disputas e tensionamentos entre interesses de diferentes agentes, e os professores têm papel fundamental na condução das práticas curriculares que fazem uso das tecnologias digitais.

Para tanto, este estudo coaduna com a compreensão de “letramentos digitais” (Buzato, 2006) voltados para a formação de professores e do currículo escolar, pois trata-se de conjuntos de habilidades de leitura e escrita que são desenvolvidos, compartilhados e constantemente aprimorados por meio do uso de dispositivos digitais, ganhando diferentes sentidos e significados. Essas habilidades são utilizadas de forma interligada e mutuamente benéfica em práticas sociais específicas. Tais práticas ocorrem tanto em contextos socioculturais geograficamente e temporalmente limitados como em ambientes criados pela

interação culturalmente mediada. Ainda nessa concepção, para o autor, na prática esses letramentos são muito mais difíceis de serem implantados, pois é necessário que o professor aprenda letramentos que o aluno domina na mesma proporção em que o aluno aprenda letramentos que o professor domina, e essa relação precisa dar conta de todo um contexto de políticas curriculares e demandas socioculturais. Dessa forma, isso só será possível por meio de “laços de solidariedade e formas de colaboração” (Buzato, 2006, p. 11). É importante que haja “espaços formativos para professores com mediadores construtores de comunidades de práticas que os professores possam ir se integrando de forma natural e significativa, tendo em mente seu próprio contexto de trabalho e suas necessidades de formação” (Buzato, 2006, p. 12).

Diversos autores têm se dedicado a analisar as transformações culturais advindas do uso das tecnologias digitais, evidenciando como essas práticas vêm ressignificando modos de pensar, viver e se relacionar. Embora nem todos esses estudos se concentrem diretamente na formação docente, suas reflexões oferecem subsídios relevantes para o campo educacional, sobretudo no que se refere à compreensão do currículo escolar mediado por tecnologias digitais.

A compreensão dos sentidos atribuídos ao uso das tecnologias na educação demanda uma análise das transformações culturais e cognitivas promovidas pelo ambiente digital. Santaella (2013a) investiga os efeitos da comunicação ubíqua, caracterizada por sua presença constante e integração ao cotidiano, como um elemento que reorganiza os fluxos informacionais e impacta diretamente as formas de atenção, presença e produção de sentido nos contextos escolares. Na sequência, a mesma autora (2013b) aprofunda os desafios educacionais advindos dessa ubiquidade comunicacional, ressaltando a necessidade de formar docentes capazes de lidar criticamente com as mudanças nos modos de comunicar e aprender. Contribuindo para essa compreensão, Santaella (2004) analisa o perfil cognitivo do leitor imersivo no ciberespaço, oferecendo subsídios para refletir sobre os modos de engajamento discente em ambientes mediados digitalmente e os sentidos produzidos a partir do uso de materiais didáticos interativos. Em perspectiva complementar, Santaella (2003) discute as implicações da cultura das mídias e da cibercultura na chamada era pós-humana, apontando para reconfigurações nos processos de produção, acesso e circulação do conhecimento, o que impõe à prática docente o desafio de interpretar criticamente essas

dinâmicas e de promover a ressignificação pedagógica diante das múltiplas apropriações tecnológicas que emergem no cotidiano escolar.

Kerckhove (2009), por sua vez, discute a interação entre cultura e a nova realidade eletrônica, ressaltando a necessidade de os professores compreenderem os sentidos compartilhados na experiência com artefatos tecnológicos e metodologias de ensino digitalmente mediadas. Tais reflexões dialogam com as proposições de Lemos (2002), que identifica a relação entre tecnologia, vida social e cultura contemporânea como uma teia dinâmica de interações. Para o autor, tecnologia e sociedade se influenciam mutuamente e compreender essa interdependência é fundamental para repensar os processos de formação docente.

As contribuições de Lévy (1999, 2008) também se destacam nesse debate. O autor analisa, de um lado, o impacto das tecnologias da informação sobre o pensamento e a organização social; de outro, propõe uma leitura abrangente da cibercultura como fenômeno cultural emergente. Tais reflexões auxiliam na compreensão das condições nas quais se dá a formação e a prática dos professores, evidenciando a importância de repensar o papel do educador frente às novas formas de sociabilidade e produção de saber em um contexto marcado pelo digital.

Nesse conjunto de discussões, evidencia-se que as tecnologias digitais provocam mudanças significativas nas formas de interação, acesso à informação e construção do conhecimento. Tais transformações reverberam no cotidiano docente, onde as práticas sociais dos professores podem tanto contribuir para novas possibilidades de produção de sentidos quanto ser moldadas por sentidos outros, resultantes das relações complexas e, por vezes, imprevisíveis entre sujeitos, saberes e tecnologias.

Contudo, a simples inserção das tecnologias no currículo não garante inovação ou melhoria na qualidade educacional. Costa e Peixoto (2010) criticam a visão instrumental e simplificadora que associa a presença de computadores nas escolas à solução automática dos problemas educacionais. Os autores alertam para a necessidade de superar discursos tecnocêntricos e investir em processos formativos que envolvam professores e estudantes na construção coletiva de saberes mediados pelas tecnologias digitais. Trata-se de abandonar posturas ingênuas ou romantizadas, substituindo-as por abordagens críticas e contextualizadas.

Nesse sentido, Buzato (2006) chama atenção para as disputas narrativas em torno das tecnologias digitais. Os discursos deterministas, por exemplo, ora as demonizam como ameaças à cultura e à política, ora as glorificam como elementos de dominação estrutural por parte de grupos hegemônicos. Já os discursos neutralistas, igualmente problemáticos, tendem a considerar as tecnologias como ferramentas desprovidas de implicações ideológicas, cujos efeitos dependeriam exclusivamente do uso que delas se faz. Essas leituras reducionistas desconsideram as complexidades socioculturais implicadas nos usos educacionais das tecnologias. Assim, este estudo propõe que a inserção das tecnologias digitais no currículo não seja guiada por modismos ou imperativos mercadológicos, mas por um compromisso ético com a inovação, a criatividade e a inclusão no processo educativo.

Nesse contexto, é importante ressaltar que a presença das tecnologias no ambiente escolar, por si só, não caracteriza uma prática pedagógica inovadora. Como observa Toschi (2011, p. 9), “ser inovador não significa trazer tecnologias para dentro da sala de aula, ou incluí-las nos processos pedagógicos. Ser inovador significa reinventar o que já se faz, tornar diferente o que tem sido feito”. A autora chama atenção para a exigência crítica e criativa imposta pelas tecnologias digitais à prática educativa: elas ampliam as possibilidades de atualização e reinvenção, mas seu uso não garante, automaticamente, práticas transformadoras. A inovação, nesse sentido, demanda uma postura pedagógica que questione, reinterprete e ressignifique o cotidiano escolar, promovendo aprendizagens mais significativas, contextualizadas e comprometidas com a emancipação dos sujeitos.

Uma possibilidade apontada por Nóvoa (2011), quando o autor cita a palavra “diálogo” mostra que é uma importante estratégia para romper com concepções mercadológicas que não levem em consideração as vozes de coletivos de professores sobre suas demandas formativas.

Muitos programas de formação contínua têm-se revelado inúteis, servindo apenas para complicar um quotidiano docente já de si fortemente exigente. É necessário recusar o consumismo de cursos, seminários e ações que caracteriza o atual “mercado da formação” sempre alimentado por um sentimento de “desatualização” dos professores. A única saída possível é o investimento na construção de redes de trabalho coletivo que sejam o suporte de práticas de formação baseadas na partilha e no diálogo profissional (Nóvoa, 2011, p. 23).

Por essa razão, criamos um espaço no metaverso para analisar esses sentidos através das percepções dos professores da educação básica, voluntários desta pesquisa. Essa ideia de usar o metaverso coaduna com Kenski (2012):

Do quadro negro ao metaverso: produções de sentidos para o currículo

Nas épocas anteriores, a educação era oferecida em lugares físicos e “espiritualmente” estáveis: nas escolas e nas mentes dos professores. O ambiente educacional era situado no tempo e no espaço. O aluno precisava deslocar-se regularmente até os lugares do saber – um *campus*, uma biblioteca, um laboratório – para aprender. Na era digital, é o saber que viaja veloz nas estradas virtuais da informação. Não importa o lugar em que o aluno estiver: em casa, em um barco, no hospital, no trabalho. Ele tem acesso ao conhecimento disponível nas redes, e pode continuar a aprender (Kenski, 2012, p. 32).

O metaverso pode ser definido como um espaço virtual compartilhado e interativo, em que múltiplos usuários podem se conectar e interagir em tempo real, criando uma experiência imersiva e colaborativa (Longo; Tavares, 2022). Esse ambiente digital tridimensional oferece oportunidades de simulação, criação de cenários educacionais e interação com objetos virtuais, tornando-se um espaço propício para a aprendizagem ativa e contextualizada.

No bojo dessas discussões, o supracitado metaverso foi criado na plataforma *Spatial* com um *layout* de galeria que contém a linha do tempo dos epistemólogos e, ao concluir a construção desse espaço, configurou-se como um recurso educacional para compreender a evolução das teorias e práticas em pesquisa na educação. Mas, antes disso, precisamos entender que o metaverso não é algo novo.

O nome metaverso tem sido democratizado quando o grupo Facebook alterou o nome para Meta, o que despertou interesse em conhecer esse fenômeno, entretanto a ideia de um metaverso surgiu muito antes, precisamente há nove décadas, em 1935, descrito no livro “Os Óculos de Pigmaleão” de Stanley G. Weinbaum, que apresenta Paracosmos, uma cidade em realidade virtual que pode ser acessada através de óculos específicos. Já o termo metaverso foi cunhado pela primeira vez no livro “Snow Crash”, de Neal Stephenson, em 1992. Percebe-se, portanto, que o metaverso não é algo novo. Nova é a forma como ele vem sendo desenhado e utilizado em diversas áreas, tanto para lazer, quanto para o mundo acadêmico e corporativo (Castro; Maciel, 2023, p. 201-202).

A integração do metaverso no currículo escolar pode contribuir significativamente para a construção de práticas inovadoras e criativas, alinhadas com as demandas contemporâneas da educação. Ao explorar o metaverso como uma ferramenta educacional, atuais e futuros professores podem experimentar novas abordagens pedagógicas, fomentar o engajamento dos alunos e proporcionar experiências de aprendizagem mais estimulantes. Ademais, estudantes de diferentes origens geográficas e culturais podem interagir e trocar conhecimentos (Castro; Maciel, 2023). Essa diversidade de perspectivas amplia o

entendimento da educação como um fenômeno global, enriquecendo o diálogo acadêmico e promovendo a construção coletiva do conhecimento.

Longo e Tavares (2022) pontuam que o metaverso é uma evolução dos ambientes virtuais, permitindo a criação de espaços interativos e imersivos, em que usuários podem se conectar, interagir e explorar conteúdos tridimensionais. Essa tecnologia vem ganhando espaço na educação para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Ao integrar o metaverso na formação de professores, abre-se um vasto leque de possibilidades para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, que promovam a aprendizagem ativa, colaborativa e contextualizada.

O metaverso, como uma tecnologia emergente, apresenta-se como uma oportunidade para aprimorar as práticas de formação de professores, estimulando o uso criativo e pedagógico de ambientes virtuais interativos em um contexto em que as tecnologias digitais cada vez mais produzem sentidos culturalmente:

Até certo ponto estamos começando a deixar de notar a presença das tecnologias e como nos afeta [...] sentar na frente de nossos computadores no trabalho, navegar na Internet, enviar *e-mails*, jogos em consoles, assistir televisão e, cada vez mais, distribuídos digitalmente, ler revistas e livros, todos produzidos em computadores, viajar com nossos *laptops*, inserir informações em *palmtops*, falar em nossos telefones celulares digitais, ouvir CDs ou MP3, assistir filmes que foram pós-processados digitalmente, dirigir carros incorporados com *microchips*, lavar nossas roupas digitalmente em máquinas programáveis, pagar nossas compras com cartões de débito conectados às redes digitais e permitir que os supermercados saibam nossos hábitos de compra, por meio de cartões de fidelidade, usando as mesmas redes, sacar dinheiro de caixas eletrônicos e assim por diante (Gere, 2008, p. 201-202, tradução nossa).

Gere (2008) destaca a intensidade da presença das tecnologias digitais em nossas vidas diárias. O autor ressalta que, muitas vezes, não notamos a influência dessas tecnologias, desde o uso de computadores no trabalho até atividades cotidianas. A relevância dessa citação para a formação de professores reside no fato de que as vidas de professores e estudantes são impactadas diariamente pelas novas formas de relações sociais que adotam os usos das tecnologias digitais, resignificando as práticas educacionais. “Os muitos benefícios derivados do desenvolvimento científico e tecnológico estão presentes no nosso cotidiano a ponto de não ser possível pensar na dinâmica do mundo contemporâneo sem contar com a tecnociência” (Cezarino, 2017, p. 24).

Ainda no campo educacional, o metaverso apresenta outras importâncias para educação, pois segundo Ramallal et al. (2022, p. 87) “os mundos virtuais e os metaversos

estão em uma encruzilhada em relação à sua implementação como canais de conhecimento”, o que evidencia tanto seu potencial quanto os desafios envolvidos. A imersão oferecida por essas tecnologias pode favorecer a aprendizagem ativa e colaborativa, estimulando formas inovadoras de ensino que ultrapassam as limitações físicas das salas de aula tradicionais. Além disso, o metaverso pode ser adaptado a diferentes áreas do conhecimento, promovendo experiências que integram teoria e prática de maneira mais engajadora.

Segundo Valencia *et al.* (2022), o uso de metaversos como recursos educacionais pode aumentar o interesse pelo estudo, na medida em que permite que os alunos interajam com elementos observando resultados e comportamentos como se estivessem fazendo isso em um ambiente real, mas libertando-os dos riscos que isso acarreta. Esse aspecto é especialmente relevante para o ensino de ciências, engenharia, saúde e outras áreas que envolvem experimentação ou simulações de situações complexas e potencialmente perigosas. Ao permitir a vivência segura de situações reais ou hipotéticas, o metaverso amplia as possibilidades de experimentação, promovendo a autonomia, a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes.

Entretanto alguns desafios e limitações são enfrentados, como a falta de acessibilidade e inclusão para alguns, desafios técnicos, como necessidade de conectividade e largura de banda, além de demandar tempo e esforço adicionais na integração curricular, na formação de educadores para a preparação adequada a fim de utilizar efetivamente o metaverso nas práticas pedagógicas. Contudo, todas as tecnologias estão envoltas por aspectos que podem excluir e incluir, pois “(...) são incorporadas a um mundo de desigualdades estruturais crescentes, bem como os caminhos pelos quais ajudam a transformá-lo” (Buzato, 2006, p. 2).

Metodologia

Este artigo evidencia um dos resultados do projeto de pesquisa que está registrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), sob número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 64940517.2.0000.5690. O projeto aborda a importância de conhecer e relacionar os saberes, processos de formação e as práticas professores, visando compreender as relações de sentido da docência e o desenvolvimento dos professores. Além disso, destaca a importância da formação continuada e do desenvolvimento profissional de professores para a melhoria da qualidade da educação.

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, por entender que o ambiente natural ao mesmo tempo que é a fonte de dados também constitui o pesquisador que instrumentalizará os dados (Bogdan; Biklen, 1994).

O tipo desta pesquisa seguiu os pressupostos do “estudo de caso de observação” (Bogdan; Biklen, 1994). Neste tipo de estudo de caso, o levantamento de dados consiste também na observação participante de um grupo específico de pessoas dentro de uma organização maior. Tendo em vista que parte dos dados surgiram da observação participante com um grupo e local específico: 10 professores de educação básica que são estudantes da turma 2023.1 do curso de doutorado em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Ao acessar o metaverso e a criação da linha do tempo dos epistemólogos nesse ambiente virtual, essa opção se tornou a melhor escolha.

Essa turma apresentava uma diversidade de perspectivas e experiências acadêmicas, incluindo estudantes de doutorado regulares, ouvintes e especiais. Para produzir os dados sobre a experiência dos professores no metaverso e a criação da linha do tempo dos epistemólogos, foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: 1) Observação participante presencial – foram acompanhadas as aulas presenciais do componente curricular Teorias e Práticas em Pesquisa na Educação I durante o período letivo de março a julho de 2023; 2) Observação participante no grupo de *WhatsApp*, criado de forma exclusiva para que os estudantes pudessem trocar informações. Através desse grupo, foi possível acompanhar as interações e discussões dos participantes para compreender suas percepções; 3) Criação de um espaço no metaverso *Spatial* denominado “Linha do Tempo dos epistemólogos da educação”. Essa produção aconteceu ao final desse componente curricular.

Todos os doutorandos tiveram que enviar resumos sobre os respectivos pensadores apresentados por cada um ao longo do curso. E duas doutorandas ficaram responsáveis por criar o espaço da linha do tempo no metaverso para acesso dos demais professores doutorandos. A partir da experiência de todos os doutorandos com a atividade proposta no metaverso, foram aplicados dois roteiros de perguntas on-line. O roteiro I foi aplicado antes da experiência no metaverso e buscou identificar o nível de conhecimento e familiaridade dos participantes com essa tecnologia. O roteiro II foi aplicado após a experiência e abordou as dificuldades e potencialidades percebidas no uso do metaverso, bem como a reação dos professores doutorandos ao ambiente virtual.

A análise dos dados coletados envolveu a categorização e a codificação das informações obtidas por meio da observação participante e dos roteiros de perguntas. As respostas dos professores doutorandos foram agrupadas de acordo com temas emergentes relacionados à experiência no metaverso, percepções sobre a criação da linha do tempo, dificuldades e potencialidades da tecnologia, entre outros aspectos relevantes.

Após a criação da linha do tempo dos epistemólogos no metaverso, o professor responsável pelo componente curricular promoveu a divulgação do espaço virtual entre os demais professores da universidade e também nas redes sociais do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências e Química (GEPECIQ), da Universidade Federal de Mato Grosso. Essa divulgação buscou ampliar o alcance da linha do tempo e promover a disseminação das bases epistemológicas da pesquisa educacional para toda a comunidade acadêmica.

A avaliação do componente curricular também considerou a participação dos professores na criação da linha do tempo e na utilização do metaverso como um produto educacional, culminando na apresentação de um vídeo disponibilizado no YouTube.

Por meio da supracitada metodologia, esperava-se compreender a relevância do metaverso na formação de professores e a importância de divulgar a linha do tempo dos epistemólogos nesse ambiente virtual. A análise dos dados coletados permitiu explorar como o metaverso pode enriquecer as práticas pedagógicas, promover a aprendizagem ativa e potencializar o compartilhamento de conhecimentos na área da educação.

Resultados e discussões

O espaço da linha do tempo dos epistemólogos no metaverso foi produzido por duas doutorandas da turma, que compõem a autoria deste artigo, como expressão criativa da sintetização dos conhecimentos científicos abordados nesse componente curricular. Um pequeno recorte do espaço virtual do metaverso contendo a linha do tempo dos epistemólogos pode ser observado na imagem abaixo:

Figura 1. Linha do tempo dos epistemólogos

Fonte: Fotografia das autoras (2024)

Como mostrado na Figura 1, há um avatar de uma das professoras doutorandas percorrendo o espaço virtual do metaverso, em *layout* de galeria, no qual há quadros com fotografias e resumos do pensamento dos epistemólogos abordados no componente curricular.

A escolha para que a linha do tempo tenha sido no metaverso foi conduzida a partir de uma decisão coletiva com 100% de aprovação da turma de doutorado, após diversas propostas apresentadas e colocadas em votação, por meio do aplicativo de mensagens *WhatsApp*, dentre elas: vídeo, podcast, site, banner, como possibilidade de gerar um produto educacional decorrente dos estudos realizados. Essa total aprovação por parte dos professores doutorandos evidencia o interesse em comum em conhecer e acessar essa tecnologia emergente que é o metaverso e demonstra que os professores estão atentos às dinâmicas do mundo contemporâneo com a tecnociência apontadas por Cezarino (2017), além dos conceitos compartilhados nos usos emergidos no tocante à cultura digital apontados por Gere (2008). Apesar do inegável interesse, nenhum dos participantes havia utilizado o metaverso.

Além disso, alguns participantes nunca tinham ouvido falar do metaverso. Ao terem que responder à pergunta: “o que você sabe sobre o metaverso?”, surgiram respostas como: “nada”; “praticamente nada”; e “é a primeira vez que ouço sobre”.

Já outros participantes, apesar de nunca terem acessado, disseram:

É um ambiente virtual com diversas funcionalidades (Entrevistado A).

É uma realidade virtual onde pode haver simulações de atividades humanas (Entrevistado B).

É uma plataforma digital que pode trazer cenários reais; é uma realidade virtual onde pode haver simulações de atividades humanas (Entrevistado C).

Do quadro negro ao metaverso: produções de sentidos para o currículo

Metaverso, ambiente, mundo virtual em 3D. Possibilidades interativas para além do aspecto físico e temporal (Entrevistado D).

As respostas que evidenciam saberes prévios dos professores doutorandos sobre o metaverso, mesmo sem nunca terem acessado, possivelmente têm relação com o uso particular que fazem das redes sociais. Já que a mudança do Facebook para Meta foi amplamente divulgada à época, conforme apontam Castro e Maciel (2023).

Os dados emergidos no roteiro II foram agrupados em três categorias: i) A mediação do metaverso com estudantes; ii) Dificuldades no uso do metaverso no currículo; e iii) Potencialidades do uso do metaverso no currículo.

Os professores foram unânimes ao entender que os estudantes teriam interesse no uso do metaverso no currículo escolar. Ao serem perguntados “como você acredita que os estudantes reagiriam ao uso do metaverso na educação?”, evidenciou-se algumas das respostas abaixo:

(...) tendo como foco as turmas as quais eu leciono, acredito que eles ficariam maravilhados, curiosos e motivados a saber mais sobre essa tecnologia (Entrevistado A).

Com entusiasmo e receptividade... haja vista que eles já estão acostumados com a realidade virtual, essa cultura digital já faz parte do seu dia a dia (Entrevistado B).

(...) acredito que o uso do metaverso seria bem recebido pelos alunos (...) (Entrevistado C).

Acredito que muitos estudantes iriam gostar (Entrevistado D).

Essas respostas demonstram que os professores percebem o metaverso como objeto simbólico cultural da linguagem dos estudantes, coadunando com os excertos de Buzato (2006) acerca das práticas sociais em contexto de “cultura digital” debatidas por Gere (2008).

Sobre as principais dificuldades apontadas pelos professores, dentre as maiores preocupações, os sentidos e significados compartilhados pela maioria se voltaram para as questões de dificuldade de acesso à infraestrutura.

Falta de acesso para as classes menos favorecidas (Entrevistado A).

(...) pode apresentar algumas desvantagens como por exemplo o acesso à tecnologia (Entrevistado B).

Assim, uma das dificuldades que o Metaverso pode oferecer à educação, refere-se a captação de alunos, o uso de óculos de realidade aumentada por ainda serem caros e um dos desafios é o alto custo em relação ao limitado (Entrevistado C).

Acredito que a maior dificuldade que poderia trazer é o acesso (Entrevistado D).

A dificuldade é o acesso, pois a tecnologia mesmo havendo versões gratuitas, ainda demanda de recursos que nem todos podem acessar (Entrevistado E).

A inclusão digital é um dos grandes desafios da contemporaneidade. Ao mesmo tempo em que o uso das tecnologias digitais é algo corriqueiro para muitas pessoas, em se tratando de grande parte da população em situação de vulnerabilidade social, fruto das desigualdades, principalmente econômicas, essa realidade é um fato. Contudo, a educação pode ser, se não o único, um caminho fundamental para que essa população tenha contato com as tecnologias digitais, conforme nos faz pensar Buzato (2006).

As dificuldades envolvendo a formação de professores para o uso da tecnologia do metaverso foram apontadas por dois professores, conforme os trechos abaixo:

Outra dificuldade seria no quesito formação de professores, pois os mesmos, como eu, frente a essa tecnologia terão que se adaptar e até mesmo aprender a utilizar o Metaverso de forma eficaz (Entrevistado A).

Pra mim que sou leiga o Metaverso pode gerar uma certa resistência, considerando que demandaria uma formação para que desenvolver a habilidade com a ferramenta (Entrevistado B).

Diante da quantidade de demandas pelas quais os professores necessitam responder diariamente na prática escolar, é extremamente compreensível a preocupação com a formação para a mediação de uma tecnologia emergente, como o metaverso. Sobre o exposto pelos professores, entendemos que uma das opções de formação de professores que melhor responderia a essa demanda seriam as redes de trabalho coletivo pautadas no diálogo e nas trocas entre os professores, apontadas por Nóvoa (2011).

Os professores doutorandos apontaram muitas potencialidades para o uso do metaverso no currículo escolar, conforme os trechos abaixo:

Dentre as vantagens posso citar que a os alunos estarão imersos na aprendizagem, assim eles terão contato mais intenso com o conteúdo a ser estudado o que torna o processo de aprendizagem prazeroso (Entrevistado A).

Acredito que muito contribui para potencializar a aprendizagem, visto que muitos educandos já possuem certo conhecimento e poderiam contribuir para uma atividade individual e/ou coletiva (Entrevistado B).

É uma maneira de intensificar o uso de tecnologias no ambiente de aprendizado por meio de aulas imersivas, pesquisas detalhadas, debates e discussões mais plurais, possibilidade de formar um corpo docente mais diversos, aprendizagem ativa etc. (Entrevistado C).

A maior potencialidade é aprender de forma dinâmica e altamente significativa (Entrevistado E).

Com essa tecnologia, os alunos podem estar em qualquer lugar do mundo que o metaverso proporcionará aos alunos uma interação com profissionais de diversas áreas, mesmo que estejam distantes. Os alunos podem ter acesso a simulações e experimentos em ambiente seguro. Poderão também ter acesso a lugares por meio de viagens virtuais, nunca vistos por eles antes, entre outros (Entrevistado F).

Do quadro negro ao metaverso: produções de sentidos para o currículo

Se trabalhada de maneira didática e adequada a cada realidade, poderia despertar ainda mais o gosto pela aprendizagem e a permanência do estudante na escola, pois o ambiente se tornaria mais atrativo e envolvente (Entrevistado G).

A expressão de diferentes linguagens: textual, gestual, gráfica e oral por meio das quais nós professores e os alunos podem interagir, construir conhecimento e evidenciar aprendizagens (Entrevistado H).

Conforme os excertos, apareceram como potencialidades os sentidos de imersão, dinamismo, aprendizagem ativa, experiência prazerosa com as tecnologias digitais, coletividade, interesse dos alunos, aprendizagem significativa, acesso instantâneo a espaços e pessoas geograficamente distantes, envolvimento, expressão de diferentes linguagens entre alunos e professores e construção de conhecimento.

Considerações finais

As políticas de organização curricular e de avaliação na educação básica podem influenciar a implantação das tecnologias digitais na educação, contudo defende-se a necessidade de que haja atenção quanto às diretrizes das políticas que exijam a implementação de tecnologias digitais sem uma compreensão profunda de seus sentidos, pois isso pode fomentar usos tecnocêntricos das tecnologias digitais, ou seja, com propostas centralizadas que buscam tornar o currículo um campo previsível e controlável. Dessa forma, a implantação de tecnologias digitais na educação pode ser vista como uma tentativa de solução para melhorar a sua qualidade, mas essa abordagem pode negligenciar a contextualização mais aprofundada das políticas e a atuação dos sujeitos escolares na produção de políticas principalmente com relação ao currículo. É nesse sentido que este artigo apontou para a necessidade de uma abordagem mais reflexiva, contextualizada e criativa para os usos das tecnologias digitais no contexto escolar.

Os desafios são expressivos, como a questão da acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Outro fator importante é que a tecnologia necessária para acessar o metaverso pode ser cara e requer equipamentos avançados, como *headsets* e, em alguns casos, óculos de realidade virtual. Isso pode excluir estudantes e professores de comunidades com recursos limitados, ampliando as desigualdades educacionais. Também há desafios técnicos, como necessidade de conectividade, tempo e esforço adicionais na integração curricular e na construção de um espaço, além da formação de educadores para o uso efetivo do metaverso como recurso potencialmente pedagógico.

Por conseguinte, sugere-se que haja trabalhos futuros que investiguem o uso do metaverso no contexto escolar, buscando aprofundar-se nos sentidos compartilhados na prática educativa e nas interações entre professor e aluno.

Referências

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Editora: Porto Editora. Portugal, 1994.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 7 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 120-A, edição extra, p. 1-7, 8 set. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf (mec.gov.br). Acesso em: 3 set. 2023.

BUZATO, Marcelo El Khouri. **Letramentos digitais e formação de professores**. Portal Educarede, São Paulo, 2006. Disponível em: https://www.academia.edu/1540437/Letramentos_Digitais_e_Forma%C3%A7%C3%A3o_de_Professores. Acesso em: 5 set. 2023.

CASTRO, Michele Marta Moraes. **O uso intenso das tecnologias da informação e comunicação na educação básica em tempos de pandemia**: do estranho ao possível. 2022. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2022. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popUp=true&id_trabalho=11749483. Acesso em: 31 jul. 2023.

CASTRO, Michele Marta Moraes; MACIEL, Cristiano. Levantamento de possibilidades no metaverso baseado em uma experiência didática com a temática legado digital pós-morte: formando estudantes-pesquisadores. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 31., 2023, João Pessoa/PB. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023, p. 200-211.

CEZARINO, Amanda Y. **Fotografia como prática de enunciação**: experiências vivenciadas na educação em ciências naturais para surdos, no contexto do projeto novos talentos/UFMT/ CAPES. 2017. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/2023>. Acesso em: 3 ago. 2023.

COSTA, Divina Rosangela de Souza; PEIXOTO, Joana. Formação de professor e as tecnologias da informação e da comunicação (TIC). In: **Simpósio de Estudos e Pesquisas**, 2010, Goiânia. Conhecimento e modernidade: novos e velhos desafios, Goiânia: UFG, 2010. v. 19. p. 1-6.

GERE, Charlie. **Digital Culture**. London: Reaktion Books, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KERCKHOVE, Derrick de. **A pele da cultura**: investigando a nova realidade eletrônica. São Paulo: Annablume, 2009.

LEMONS, André. **Cibercultura**: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre: Sulinas, 2002.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 2008.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 2010.

LONGO, Walter; TAVARES, Flavio. **Metaverso**: onde você vai viver e trabalhar em breve. Rio de Janeiro: Alta Books, 2022.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de currículo**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

NÓVOA, António. **O Regresso dos professores**. Pinhais: Melo, 2011.

PEIXOTO, Joana. Contribuições à crítica ao tecnocentrismo. **Revista de Educação Pública**, v. 31, p. 1-15, jan./dez. 2022.

RAMALLAL, Pablo M.; WASALDUA, Jesús S.; MONDAZA R., Mercedes. **Metaversos y mundos virtuales, una alternativa a la transferencia del conocimiento**: el Caso Offf-2020. Journal of Communication, 2022.

SANTAELLA, Lúcia. **Culturas e artes do pós-humano**: da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2003.

SANTAELLA, Lúcia. **Navegar no ciberespaço**: o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo: Paulus, 2004.

SANTAELLA, Lúcia. **Comunicação ubíqua**: repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Paulus, 2013a.

SANTAELLA, Lúcia. **Desafios da ubiquidade para a educação**. Ensino superior UNICAMP, Campinas, 4 abr. 2013b. Disponível em: <https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/desafios-da-ubiquidade-para-a-educacao>. Acesso em: 31 jul. 2023.

TOSCHI, Mirza Seabra. Docência nos ambientes virtuais de aprendizagem. In: **Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação**. São Paulo: ANPAE, 2011, v. 1, p. 1-15.

VALENCIA, Maylee Lisbeth Ordoñez; ORDOÑEZ-ZÚÑIGA, Nicomedes Leónidas; MANTILLA-ORDÓÑEZ, Josselyn Catalina; WILA, Mariuxi Elizabeth Garcés; ARROYO, Diana Margarita Vera; MENDEZ, Willian Janner Coronel. **Análisis de herramientas del metaverso y su impacto en contextos educativos**. Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies, 2022.

Sobre os autores

Michele Marta Moraes Castro

Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/CBA-MT). Mestra em Educação pela mesma Universidade. Especialização em Banco de Dados e Informação Estratégica pela Faculdade Ruy Barbosa (FRB/SSA-BA). Graduação em Administração com habilitação em Análise de Sistemas pela Fundação Visconde de Cairu (FVC/SSA-BA). Apresentadora do Podcast Portal de Bits. Campo de interesse abrange estudos sobre Tecnologias Digitais, Interação Humano-Computador, Cibercultura, Capitalismo de Vigilância e as Tecnologias Emergentes, tais como Metaverso e Inteligência Artificial.

E-mail: michele_marta@hotmail.com **Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0002-4902-3815>

Amanda Yasmim Cezarino

Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), integrante do Grupo de Pesquisa em Políticas Contemporâneas de Currículo e Formação Docente. Mestra em Educação pela UFMT (2017), com bolsa da agência de fomento CAPES. Professora efetiva da Secretaria Municipal de Educação Cuiabá-MT, atuando no Atendimento Educacional Especializado desde 2017. Especialista em Atendimento Educacional Especializado (2016). Pedagoga pela Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.

E-mail: aycezarino@gmail.com **Orcid ID:** <https://orcid.org/0009-0001-4514-8100>

Marcel Thiago Damasceno Ribeiro

Pós doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade de Goiás. Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso. Professor Associado lotado no Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas e da Terra, onde coordena o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências e Química. Atualmente é coordenador do Curso de Licenciatura em Química, Campus Cuiabá. É professor nos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Educação em Ciências e Matemática, Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática.

E-mail: marcel.ribeiro@ufmt.br **Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0001-6404-2232>

Recebido em: 14/05/2024

Aceito para publicação em: 22/04/2025