ENSINO DE ASTRONOMIA E ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES: ENGAJAMENTO ESTUDANTIL EM TRILHAS DE APRENDIZAGEM

Denise Tose de CAMPOS, UNESP – Bauru/SP.

Thaís Cristina Rodrigues TEZANI, UNESP – Bauru/SP.

Eixo 06 - Tecnologias e Cultura Digital na Educação.

E-mail: denise.tose@unesp.br

Resumo

O presente texto apresenta os resultados de uma pesquisa de mestrado profissional que teve como objetivo principal construir e aplicar um produto educacional voltado ao ensino de Astronomia, utilizando jogos digitais e analógicos como estratégia para estimular o interesse dos alunos do Ensino Fundamental – anos finais, em uma escola pública municipal do interior paulista. A investigação originou-se da inquietação da pesquisadora diante da apatia estudantil observada no contexto escolar, fenômeno agravado após a pandemia da COVID-19. Adotou-se uma abordagem qualitativa, com intervenções em campo, pautadas na hipótese de que as metodologias ativas podem contribuir significativamente para o engajamento dos discentes. O estudo articulou a técnica de Rotação por Estações com o uso de Trilhas de Aprendizagem, visando à promoção de práticas pedagógicas mais dinâmicas e interativas. Os objetivos específicos foram: avaliar a viabilidade da estratégia de Rotação por Estações como potencializadora do engajamento estudantil no ensino de Astronomia; e verificar o progresso na aprendizagem dos alunos do sexto ano. Os resultados revelaram avanços significativos na compreensão dos conteúdos abordados. No instrumento Google Forms 1- Avaliação 1, obteve-se 12,5% de acertos, enquanto no Google Forms 2- Avaliação 2, esse índice subiu para 29%, representando um incremento de 16,5%. Após a retomada dos conteúdos com uso de óculos de realidade virtual, registrou-se 100% de acerto na questão sobre a Rotação da Terra e um índice de 90% de respostas corretas entre os 22 participantes, sobre a temática – Fuso Horário. Conclui-se que a aplicação das metodologias ativas propostas favoreceu tanto o interesse, quanto a aprendizagem dos estudantes em Astronomia.

Palavras-chave: Ensino de Ciências Astronômicas. Engajamento Estudantil. Tecnologias Digitais.

1. Introdução

A pesquisa aqui descrita utilizou a Rotação por Estações como metodologia ativa,

estruturada em trilhas de aprendizagem compostas por seis etapas. As atividades integram jogos digitais e analógicos sob a temática da Astronomia. Um diferencial do estudo é a 'Cápsula do Tempo', uma estratégia de retomada de conteúdo aplicada de forma síncrona ao Produto Educacional. O trabalho destaca-se pelo uso inédito dos óculos de realidade virtual Meta Quest 2 em escolas brasileiras, concedidos pelo Projeto Viver Digital (USP, UNESP, UNICAMP). O Produto Educacional, cujos resultados otimizados são discutidos nesta obra, está disponível em: https://denisetose.wixsite.com/jogos-no-ensino-de-c.

O cenário educacional contemporâneo enfrenta o desafio da apatia discente, fenômeno intensificado após o isolamento social imposto pela pandemia de COVID-19. Questiona-se, portanto, se o desinteresse em conteúdos específicos pode ser minorado por meio de estratégias de aprendizagem lúdicas e interativas, com o uso de metodologias ativas.

O avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) é um percurso de destaque nas práticas pedagógicas, estando previsto, inclusive, nas competências gerais da Base Nacional Comum Curricular, 2017 (BNCC), que incentiva a utilização e criação de tecnologias digitais para resolver problemas e exercer o protagonismo estudantil. O objetivo geral deste estudo é apresentar a dissertação da autora com panorama nas Metodologias Ativas como ferramenta potencializadora do engajamento no ensino de Astronomia e, como específicos, expor os resultados obtidos por meio do uso de óculos de realidade virtual, Meta Quest 2, no ensino especialista e consequente aprendizado.

A pesquisa de base observou lacunas trazidas à luz pelos estudos de Langhi e Nardi (2012). Desse modo, a Astronomia é assunto que faz parte do repertório de muitos professores e estudantes, porém, quando se trata de seu entendimento mais profundo e científico, mostram-se insuficientes no que se refere à formação inicial. Conforme apontam os autores, a Astronomia na formação inicial docente é frequentemente falha, sendo abordada de forma superficial ou restrita a disciplinas optativas. Ademais, mesmo nos cursos onde o tema é contemplado, observa-se um foco excessivo no conteúdo técnico em detrimento de discussões pedagógicas e metodológicas essenciais para a adaptação didática em diferentes níveis de ensino.

A literatura aponta que o desconforto docente em relação aos conteúdos astronômicos frequentemente culmina em abordagens superficiais (Langhi; Nardi, 2012; Carvalho; Ramos, 2020). Tal hiato na formação impede que o professor atenda satisfatoriamente à curiosidade característica dos estudantes sobre esse campo do saber. Portanto, a divulgação desses dados dissertativos se justifica, ofertando claridade nas janelas apresentadas pelos autores quanto à defasagem na formação inicial de professores no quesito Astronomia e à falta de interesse dos alunos em aprender e até em frequentar

a escola.

A pesquisa de suporte tem como metodologia a natureza qualitativa e de campo e utilizou ferramentas digitais de produtividade (Google Forms) para a gestão e coleta de dados e aplicativos de gerenciamento de informações, com a temática Terra e Universo para o sexto ano do ensino fundamental, anos finais, seguindo uma trilha de aprendizagem do material apostilado adotado pela rede municipal. O percurso metodológico fundamenta-se no arcabouço teórico-prático de Patton (2014), cujas premissas orientaram a pesquisadora na busca por uma compreensão profunda e significativa dos fenômenos, visando à produção de conhecimentos que gerem transformações efetivas na realidade estudada, projetadas no contexto escolar.

Dividiremos o artigo em subseções para dar destaque ao desenvolvimento com vários referenciais teóricos: a subseção 2.1, “A tecnologia educacional frente à pandemia de COVID-19”, apresenta apontamentos e reflexões que transcendem a mera descrição do ensino tecnológico, alcançando a análise de suas implicações sociais, pedagógicas e emocionais dessa experiência, com as contribuições de Saviani (2011), Terra (2014), Campos (2025), Tezani (2011), Tardif (2008), Nóvoa (1999) e Shulman (1987). Na subseção 2.2, trataremos do “Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK)”, associando essa estrutura ao conhecimento em Astronomia e tecnologias no que tange à busca de formações docentes para lidar com novos padrões de competências exigidos para o ensino contemporâneo, trazendo autores como Garbin e Oliveira (2024), Langhi e Nardi (2010), Vilaça (2018), Shulman (1986) e Nakashima e Piconez (2016). Na subseção 2.3, “O uso dos óculos de realidade virtual (RV) Meta Quest 2 na educação”, apresentaremos o uso dos óculos Meta Quest 2 articulado ao ensino de Astronomia, com a contribuição da autora Campos (2025) e estudos de Patrícia Braga.

2. **Desenvolvimento**

O cenário educacional brasileiro pós-pandemia da COVID-19 revelou desafios profundos, sendo a apatia estudantil um dos mais latentes. A transição do ensino remoto para o presencial não foi meramente um retorno físico, mas um choque entre gerações conectadas e um modelo escolar que muitas vezes parece desconectado da realidade tecnológica atual. Sobre esse descompasso, Longo (2014, p. 45) apresenta uma reflexão contundente:

> A escola está parada no tempo, ainda utilizando modelos do século XIX, professores do século XX, para alunos do século XXI. É necessário um

> choque de realidade, uma mudança de paradigma, onde o aluno deixe de ser um espectador passivo e passe a ser o protagonista de sua própria aprendizagem.

Nesse contexto, o ensino de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental demanda estratégias que transformem conceitos abstratos, como a mecânica celeste e os movimentos planetários, em experiências tangíveis. A proposta, derivada de uma pesquisa de mestrado profissional Campos (2025), com a implementação de uma Trilha de Aprendizagem fundamentada na metodologia ativa de Rotação por Estações, possui como diferencial o uso da Realidade Virtual (RV) de alta imersão.

Um ponto central a ser destacado é o caráter inovador desta investigação proposta pela autora. Para fundamentar a escolha tecnológica, realizou-se um levantamento bibliográfico minucioso auxiliado por ferramentas de Inteligência Artificial, visando mapear o estado da arte sobre o uso de RV de alta imersão em escolas públicas brasileiras. Constatou-se uma lacuna significativa na literatura nacional: embora existam estudos sobre tecnologias imersivas, não foram identificados trabalhos que integrassem especificamente os óculos Meta Quest 2 à estratégia de Rotação por Estações no ensino de ciências.

Assim, o presente artigo objetiva demonstrar como essa integração tecnológica e metodológica pode atuar como um catalisador do engajamento. A pesquisa investiga se a imersão profunda proporcionada por equipamentos *all-in-one* é capaz de aplacar a desmotivação e elevar o desempenho acadêmico, transformando a sala de aula em um laboratório de exploração ativa.

2.1. A tecnologia educacional frente à pandemia de COVID-19

A pandemia atuou como catalisadora de transformações, mas também expôs as desigualdades educacionais. Saviani (2011) argumenta que o conhecimento metódico e científico ganha relevância sobre o conhecimento espontâneo no sistema escolar. No entanto, a complexidade das novas tecnologias torna o papel do professor um campo em evolução (Terra, 2014).

Segundo Campos (2025), a capacidade de comunicação mediada por tecnologias tornou-se vital após a crise sanitária para assegurar o fluxo educativo. Entretanto, o período pós-pandemia impôs barreiras severas ao ensino presencial, mesmo com a aplicação de metodologias ativas, os professores enfrentam dificuldades crescentes relacionadas ao engajamento e ao comportamento emocional complexo dos estudantes, o que compromete a eficácia das propostas pedagógicas.

De acordo com Tezani (2011), o cenário docente contemporâneo é marcado pelo desafio de integrar as tecnologias de forma estratégica, especialmente diante de rupturas históricas. A autora argumenta que a globalização e o imediatismo informacional

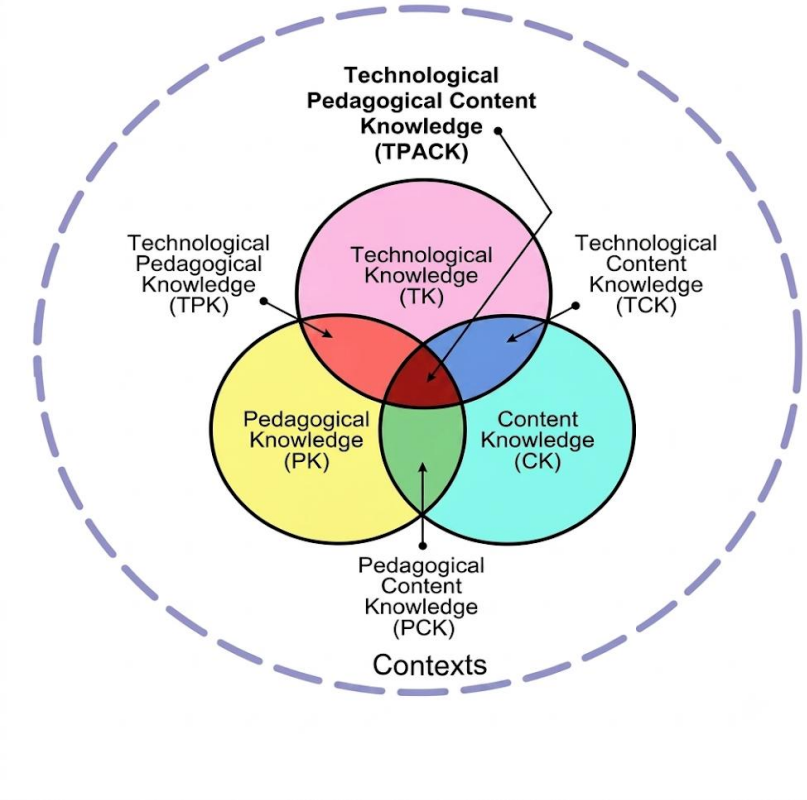
reconfiguram as esferas social e cultural, exigindo uma urgente reestruturação curricular. Nesse contexto, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) não devem ser apenas ferramentas acessórias, mas instrumentos articulados para promover a interação e a construção coletiva do conhecimento. Para Tezani (2011), a reorganização didático-pedagógica é imperativa para atender às novas formas de aprender, compreendendo o currículo como uma prática cultural e transversal que se adapta aos anseios da era digital.

O campo da docência transcende a mera aplicação de conhecimentos, configurando-se como uma articulação de saberes diversos (Tardif, 2008; Nóvoa, 1999; Shulman, 1987). Fundamentada nas Ciências Humanas, a ação docente combina teoria e prática sob influências fenomenológicas e cognitivistas. Atualmente, a onipresença das TDIC impõe uma redefinição do perfil docente, alinhada à visão de Tardif (2008), que caracteriza o ensino como uma práxis. Nessa perspectiva, o professor mobiliza um repertório de saberes categorizados como profissionais, disciplinares, curriculares e experienciais, essenciais para enfrentar os desafios educativos atuais.

2.2. Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK) e o ensino de ciências astronômicas

Segundo Garbin e Oliveira (2024), a disseminação das TDIC impulsionou transformações estruturais no ensino, favorecendo a consolidação do framework TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Este modelo propõe que a tecnologia não seja um mero recurso acessório, mas uma parte intrínseca e intencional da estratégia didática para conteúdos específicos. Sob esse prisma, a integração do Conhecimento Tecnológico (TK) à prática educativa exige um equilíbrio preciso com os saberes pedagógicos e de conteúdo (Figura 1). Assim, a docência no século XXI demanda a incorporação de habilidades tecnológicas específicas que, aliadas às metodologias didáticas de cada domínio, permitem uma transposição pedagógica eficaz e moderna.

Figura 1 - Framework TPACK e a integração dos seus componentes



Fonte: http://tpack.org/

O TPACK demonstrou-se essencial na pesquisa, pois harmoniza a integração flexível entre o conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo específico — neste caso, ciências astronômicas — que, integrado à pedagogia da Rotação por Estações, atinge maior motivação dos estudantes (Shulman, 1986; Nakashima; Piconez, 2016).

De acordo com Langhi e Nardi (2010), o ensino de Astronomia nas escolas brasileiras enfrenta barreiras que derivam da precária formação acadêmica dos professores. Os autores observam que, por não ser um conteúdo priorizado nas graduações específicas, o docente carece de domínio sobre os saberes disciplinares necessários. Esse cenário da educação formal reflete-se na sala de aula, pois os conteúdos são pouco contemplados ou trabalhados sem o rigor necessário. Consequentemente, o processo educativo é prejudicado pela persistência de concepções alternativas e crenças populares que substituem o conhecimento científico sistematizado.

Langhi, Oliveira e Vilaça (2018) reiteram que o êxito das iniciativas de educação continuada deve ser mensurado pelo seu potencial de impacto na atuação docente. Para os autores, é fundamental que tais programas subsidiem uma reconfiguração das estratégias de ensino em sala de aula.

2.3. O uso dos óculos de realidade virtual (RV) Meta Quest 2 na educação

A integração de recursos tecnológicos, como a Realidade Virtual, no ambiente escolar brasileiro ainda é considerada incipiente. No entanto, torna-se essencial analisar as investigações e iniciativas conduzidas por especialistas para compreender as propriedades e os objetivos dessa tecnologia, visando impulsionar sua aplicação pedagógica.

Nesse contexto, Braga (2001) destaca que a Realidade Virtual possui atributos únicos que a tornam uma ferramenta de grande potencial para diversos cenários de ensino e pesquisa. A autora ressalta que essa tecnologia respeita a singularidade dos processos de aprendizagem, atendendo tanto a estudantes com perfis mais visuais ou verbais quanto àqueles que priorizam a exploração ativa ou o raciocínio dedutivo.

Nesta perspectiva, a utilização dos óculos de Realidade Virtual Meta Quest 2 (Figura 2) surge como uma estratégia para materializar essas especificidades citadas por Braga (2001). Diferente de dispositivos de entrada que dependem de smartphones acoplados, o Meta Quest 2 é um sistema *all-in-one*, ou seja, “tudo em um”, o qual oferece maior grau de imersão e liberdade de movimento.

Figura 2 - Imagem dos óculos de realidade virtual utilizados na pesquisa da autora



Fonte: Acervo Campos (2025)

No contexto da pesquisa de Campos (2025), esse equipamento foi fundamental para a estação Cápsula do Tempo, permitindo que os estudantes deixassem de ser meros espectadores para se tornarem exploradores ativos de cenários astronômicos, o que resultou em um engajamento significativo e na solidificação de conceitos complexos, como os movimentos planetários.

Para a construção da Cápsula do Tempo, Campos (2025) otimizou a fundamentação do uso dos dispositivos Meta Quest 2, realizando um levantamento bibliográfico minucioso auxiliado por ferramentas de Inteligência Artificial, visando mapear o estado da arte sobre o uso de RV de alta imersão no Ensino Fundamental brasileiro. Constatou-se, contudo, um espaço significativo na literatura nacional: embora existam estudos sobre tecnologias imersivas, não foram identificados trabalhos que integrassem especificamente o uso desse modelo de óculos à metodologia de Rotação por Estações no ensino de Astronomia para os anos finais. Essa ausência de registros correlatos no Brasil reitera o caráter inovador da dissertação de mestrado de Campos (2025), posicionando-a como uma iniciativa pioneira na exploração de ambientes virtuais complexos e independentes de dispositivos móveis acoplados para o ensino de ciências.

Dessa forma, a ausência de estudos brasileiros com o mesmo recorte metodológico e tecnológico reforça a originalidade desta investigação. Ao preencher essa lacuna, verificou-se que o uso do Meta Quest 2 não apenas superou as limitações das tecnologias imersivas mais simples, mas também promoveu um nível de engajamento estudantil superior (Figura 3). A integração dessa ferramenta inédita permitiu que a teoria de Braga (2001) se concretizasse na prática: cada estudante, independentemente do seu estilo de aprendizagem, encontrou na 'Cápsula do Tempo' um ambiente de descoberta ativa. O sucesso dessa abordagem, evidenciado pelo desempenho e pela participação dos alunos, demonstra que o investimento em tecnologias de ponta, quando mediado por um planejamento pedagógico sólido como a Rotação por Estações, é um caminho fértil para a inovação no Ensino de Astronomia no Brasil.

Figura 3 – Aluna utilizando os óculos de realidade virtual Meta Quest 2



Fonte: Acervo Campos (2025)

3. Considerações finais

A presente investigação buscou analisar as potencialidades da Realidade Virtual de alta imersão, por meio do uso dos óculos Meta Quest 2, integrada à metodologia de Rotação por Estações no ensino de Astronomia, baseada na dissertação de mestrado de Campos (2025). Ao concluir este percurso, os resultados obtidos permitem afirmar que a tecnologia, quando submetida a um planejamento pedagógico intencional, atua como um elemento transformador da experiência de aprendizagem no Ensino Fundamental.

Os dados coletados na estação Cápsula do Tempo foram particularmente reveladores. O índice de 100% de aproveitamento nas questões relacionadas ao movimento de rotação da Terra demonstra que a imersão sensorial proporcionada pela RV permitiu aos estudantes superarem abstrações complexas que, muitas vezes, o livro didático ou o vídeo convencional não conseguem sanar. A possibilidade de "estar no espaço, sentir-se um astronauta" e observar o fenômeno de uma perspectiva privilegiada, consolidou o conhecimento de forma lúdica e definitiva.

Além do desempenho acadêmico, esta pesquisa deixa contribuições significativas para o campo da educação científica no Brasil. O seu ineditismo metodológico preenche

uma lacuna na literatura nacional ao documentar o uso de dispositivos de última geração (Meta Quest 2) em escolas públicas, servindo de guia para futuros pesquisadores que buscam implementar tecnologias de ponta com foco no engajamento.

No que se refere à infraestrutura, constatou-se que é possível realizar atividades de alto impacto tecnológico de forma independente de laboratórios de informática fixos, o que abre caminho para novas políticas de aquisição de recursos digitais móveis pelas redes de ensino básico.

Quanto ao estímulo a novas trilhas, a pesquisa oferece um modelo replicável de trilha de aprendizagem. Sugere-se que trabalhos vindouros expandam essa metodologia para outros campos das ciências, como a biologia celular, a geografia física e a história, enfim, todas as disciplinas possíveis, explorando o potencial da RV para visualizar o invisível ou o inacessível.

Em suma, a Cápsula do Tempo não foi apenas uma estação de estudo, mas uma janela para o futuro da educação básica brasileira. Espera-se que este artigo incentive novos docentes e pesquisadores a explorarem as fronteiras da Realidade Virtual, garantindo que a inovação tecnológica caminhe lado a lado com a equidade e a excelência pedagógica.

4. Principais referências

BRAGA, Patrícia. A Realidade Virtual como ferramenta de aprendizagem. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 1, n. 1, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

CAMPOS, Denise Tose de. **Ensino de Astronomia e Rotação por Estações**: engajamento estudantil em trilhas de aprendizagem. 2025. 154 f. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Bauru, 2025.

CARVALHO, Alexandre Pires; RAMOS, Priscila de Paulo. O ensino de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 192-209, 2020.
GARBIN, Telma Rocha; OLIVEIRA, Renato de. A integração das TDIC e o framework TPACK na formação docente. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (SIED), 2024, São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos: UFSCar, 2024. Disponível em: https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/issue/archive. Acesso em: 10 jul. 2025.
LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia**: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2012.
LANGHI, Rodolfo; OLIVEIRA, Jorge Shiguemitsu; VILAÇA, Júlio César. A formação continuada de professores e a mudança de práticas no ensino de Astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 1, p. 10-43, 2018.
LONGO, Mauro. **Educação no Século XXI**: novos paradigmas e o papel das tecnologias. São Paulo: Editora Acadêmica, 2014.
META. **Meta Quest 2**: Headset de Realidade Virtual. Disponível em: https://meta.com. Acesso em: 16 maio, 2025.
NAKASHIMA, Rosária Helena Rezende; PICONEZ, Stela Conceição Bertholo. **A integração das TDIC no contexto educacional**. [S. l.: s. n.], 2016.
NÓVOA, António (org.). **Profissão professor**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 1999.
PATTON, Michael Quinn. **Qualitative research & evaluation methods**. 4. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2014.
SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.
SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.
TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
TERRA, Maria de Lourdes Evangelista. **História da Educação**. São Paulo: Pearson Education Brasil,
2014.
TEZANI, Thais Cristina Rodrigues. A escola como espaço de ampliação da aprendizagem. **ETD –**
Educação Temática Digital, Campinas, v. 12, n. esp., p. 118-135, 2011.
TEZANI, Thais Cristina Rodrigues. O currículo escolar e as tecnologias que reconfiguram o aprender. **Revista de Educação**, v. 14, n. 17, p. 137-150, 2011.