

Ensino e Geografia

Astronomia Básica: intervenção pedagógica à luz do TPACK e de Metodologias Ativas na formação inicial docente em Geografia

Basic Astronomy: a pedagogical intervention in light of TPACK and Active Methodologies in the initial teacher education of Geography majors

Astronomía Básica: intervención pedagógica a la luz del TPACK y de Metodologías Activas en la formación inicial docente en Geografía

Mayna de Aquino¹ , Everton Bedin¹ , Karina Rousseng Dal Pont¹ 

¹ Universidade Federal do Paraná , Curitiba, PR, Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta resultados de uma intervenção pedagógica realizada com estudantes do PIBID de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Paraná, voltada à integração do modelo TPACK (Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo) e Metodologias Ativas para o Ensino de Astronomia Básica. O estudo analisou como a formação inicial docente pode incorporar Tecnologias Digitais e estratégias inovadoras para promover aprendizagem interativa, autoria pedagógica e interdisciplinaridade. As(os) participantes elaboraram planos de aula com base em aplicativos, maquetes e experimentos, que foram avaliados segundo a Análise de Conteúdo. A investigação, de abordagem qualitativa e objetivo exploratório, identificou avanços no repertório didático, no uso de recursos tecnológicos e na reflexão crítica das(os) futuras(os) docentes, bem como identificou desafios relacionados à infraestrutura e à inserção cotidiana de estratégias inovadoras. Os achados exploratórios sugerem que a articulação entre TPACK e Metodologias Ativas constitui um caminho promissor para a formação docente reflexiva, inovadora e socialmente comprometida.

Palavras-chave: Astronomia Básica; TPACK; Metodologias Ativas

ABSTRACT

This article presents the results of a pedagogical intervention conducted with undergraduate students in Geography from Federal University of Paraná, focused on integrating the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) model and Active Methodologies in the teaching of basic astronomy. The study analyzed how initial teacher training can incorporate digital technologies and innovative strategies

to promote interactive learning, pedagogical authorship, and interdisciplinarity. Participants developed lesson plans based on applications, models, and experiments, which were evaluated using content analysis. The investigation, with a qualitative approach and exploratory objective, identified advances in the didactic repertoire, the use of technological resources, and the critical reflection of future teachers, as well as challenges related to infrastructure and the daily integration of innovative strategies. The exploratory findings suggest that the articulation between TPACK and Active Methodologies constitutes a promising path for reflective, innovative, and socially committed teacher training.

Keywords: Basic Astronomy; TPACK; Active Methodologies

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de una intervención pedagógica realizada con estudiantes de pregrado de Geografía de la Universidad Federal de Paraná, enfocada en la integración del modelo TPACK (Tecnológico, Pedagógico, Conocimiento del Contenido) y Metodologías Activas en la enseñanza de la astronomía básica. El estudio analizó cómo la formación inicial del profesorado puede incorporar tecnologías digitales y estrategias innovadoras para promover el aprendizaje interactivo, la autoría pedagógica y la interdisciplinariedad. Las(os) participantes desarrollaron planes de clase basados en aplicaciones, modelos y experimentos, los cuales fueron evaluados mediante análisis de contenido. La investigación, con un enfoque cualitativo y un objetivo exploratorio, identificó avances en el repertorio didáctico, el uso de recursos tecnológicos y la reflexión crítica de los futuros docentes, así como desafíos relacionados con la infraestructura y la integración diaria de estrategias innovadoras. Los hallazgos exploratorios sugieren que la articulación entre TPACK y Metodologías Activas constituye un camino prometedor para una formación docente reflexiva, innovadora y socialmente comprometida.

Palabras-clave: Astronomía Básica; TPACK; Metodologías Activas

1 INTRODUÇÃO

A formação inicial docente, especialmente no ensino de temas das Ciências, tem sido atravessada por crescentes demandas por inovação curricular e pela adoção de práticas pedagógicas contextualizadas. Estas demandas, conforme Bedin e Cleophas (2022) visam à construção de competências interdisciplinares, ao desenvolvimento da reflexão crítica e à integração de Tecnologias Digitais (TD) e Metodologias Ativas (MA) nos processos formativos. Nesse cenário, compreende-se que, no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é possível promover experiências formativas que articulem teoria e prática, viabilizando o desenvolvimento de modelos pedagógicos atualizados, capazes de superar abordagens tradicionais, fomentar o

protagonismo estudantil e contribuir para a formação de docentes críticos em relação às práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula.

O PIBID configura-se como uma ação integrante da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação (Brasil, 2010a) voltada ao fomento da iniciação à docência. Seu propósito central é contribuir para o aperfeiçoamento da formação de professores/as em nível superior, com vistas à melhoria da qualidade da Educação Básica pública brasileira. Para isso, o programa promove a inserção de estudantes de cursos de licenciatura no cotidiano das escolas públicas, favorecendo a articulação entre formação acadêmica e prática profissional (Brasil, 2010a).

No contexto do PIBID Geografia (PIBIDGeo) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), cuja proposta se fundamenta na articulação entre teoria e prática, a integração entre TD e MA revela-se essencial para a efetivação de uma formação inicial docente crítica e inovadora no Ensino de Astronomia Básica, visto que este desponta como um campo privilegiado para a materialização de múltiplas proposições. Conforme orienta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) os conhecimentos de Astronomia Básica devem ser abordados no 6º ano do Ensino Fundamental II, no componente curricular de Geografia, no âmbito da unidade temática “Conexões e Escalas” (Brasil, 2017b).

Nesse contexto, destaca-se a habilidade específica de identificar os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera (EF06GEO3) (Brasil, 2017b). Assim, a escolha da Astronomia Básica justifica-se por sua natureza interdisciplinar, sua complexidade conceitual e interpretativa, e, sua relevância para o desenvolvimento dos objetivos educacionais previstos para os anos finais do Ensino Fundamental (6º a 9º anos). Especialmente no que se refere à compreensão dos “conceitos estruturantes do meio físico natural, destacadamente, as relações entre os fenômenos no decorrer dos tempos da natureza” (Brasil, 2017b, p. 381).

Apesar desse cenário normativo e das crescentes demandas por inovação pedagógica, observa-se a persistência de um descompasso significativo entre o que é prescrito por documentos como a BNCC (Brasil, 2017b) e a BNC-Formação (Brasil,

2018c) e o que efetivamente se concretiza nos espaços formativos. Licenciandas(os), particularmente na área de Geografia, frequentemente ingressam nas escolas com repertório limitado para abordar conteúdos de Astronomia Básica, um campo marcado por elevada abstração conceitual, recorrência de possíveis equívocos em livros didáticos e forte presença de concepções alternativas¹. Soma-se a isso a predominância de práticas expositivas, a dificuldade de integração pedagógica das tecnologias digitais.

Nesse cenário, emerge a questão central que orienta este estudo: em que medida uma intervenção pedagógica, estruturada com TD e MA sob a perspectiva do modelo Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK)², é capaz de promover aprendizagens tecnológicas, pedagógicas e conteudistas relacionadas à Astronomia Básica na formação inicial de docentes de Geografia? Essa problematização torna-se fundamental diante dos desafios da Educação em Ciências, nos quais a apropriação crítica das TD e a construção de práticas inovadoras constituem exigências legais, mas, sobretudo, necessidades epistemológicas e didáticas para enfrentar a complexidade dos fenômenos astronômicos e sua transposição pedagógica.

Pautando-se nestes elementos, este artigo visa analisar como uma intervenção pedagógica, que incorpora TD e estratégias inovadoras para promover aprendizagem interativa, autoria pedagógica e interdisciplinaridade no Ensino de Astronomia Básica. O uso de *software*, aplicativos, vídeos curtos, experimentos e maquetes permitem o desenvolvimento do pensamento científico, motivando a participação ativa dos(as) estudantes, articulando conteúdos curriculares à realidade digital, favorecendo uma cultura escolar mais autoral na perspectiva do TPACK (Koehler; Mishra, 2009). Estas ideias convergem com Camargo e Bedin (2024) que evidenciam como a fusão de MA com TD potencializa aprendizagens científicas e promove autoria docente, especialmente em campos conceituais complexos.

¹ As concepções alternativas, conforme Langhi (2004b), referem-se às representações intuitivas e culturalmente compartilhadas que os estudantes constroem sobre fenômenos astronômicos, baseadas em observações cotidianas e senso comum, apresentando elevada resistência à mudança por explicações formais isoladas.

² Tradução nossa para o termo *Technological Pedagogical Content Knowledge*.

Nesta perspectiva, inserir TD e MA nas experiências de formação inicial docente amplia possibilidades de reflexão, integração de saberes e protagonismo docente, tornando a prática pedagógica em Astronomia Básica mais condizente com os desafios contemporâneos da educação científica. Assim, a relevância do estudo reside na potencialidade de formação docente efetiva e criativa, conforme propõem Ferrarini *et al.* (2019), visto que as práticas formativas precisam ultrapassar a dimensão meramente informacional e promover o desenvolvimento de competências que integrem saberes pedagógicos, tecnológicos e disciplinares numa perspectiva de protagonismo, autoria e reflexão crítica.

2 APORTES TEÓRICOS

2.1 Integração: o modelo TPACK e MA na formação inicial docente

O modelo TPACK tem sido amplamente mobilizado como referência para a integração de tecnologias digitais na educação. Entretanto, sua adoção não pode ser compreendida de forma acrítica ou instrumental. Conforme Ortega (2020), o modelo propõe uma abordagem sistêmica baseada na interação entre conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, exigindo mais do que domínio técnico: implica decisões didáticas contextualizadas e intencionais. Nessa direção, integrar tecnologias à formação docente demanda uma compreensão crítica de suas potencialidades e limites, evitando sua redução a ferramentas neutras ou automaticamente inovadoras (Bedin, 2026).

O TPACK emerge da articulação dinâmica entre três domínios (Conhecimento de Conteúdo, Conhecimento Pedagógico e Conhecimento Tecnológico) configurando uma base epistêmica que tensiona a fragmentação dos saberes docentes. No entanto, seu desenvolvimento na formação inicial não ocorre de forma linear nem espontânea, dependendo de experiências formativas que possibilitem não apenas o uso, mas a problematização das tecnologias no ensino (Koehler; Mishra, 2009). Ortega (2020)

destaca que tal integração requer contextualização, flexibilidade e reflexividade; dimensões que evidenciam a necessidade de compreender o TPACK como um processo situado, e não como um modelo prescritivo.

No mesmo sentido, as MA têm sido frequentemente associadas à inovação pedagógica, por enfatizarem o protagonismo discente, a investigação e a construção do conhecimento (Bacich; Moran, 2018; Ferrarini *et al.*, 2019). Contudo, sua adoção também demanda problematização, uma vez que práticas ativas se configuram pela introdução de atividades diferenciadas, assim como pela reorganização das relações pedagógicas e dos processos de aprendizagem. Como argumentam Ferrarini *et al.* (2019) as metodologias ativas pressupõem engajamento cognitivo e intencionalidade pedagógica, o que desloca o foco da ação docente para a mediação e não apenas para a execução de estratégias.

A articulação entre TPACK e MA tem sido apresentada como potencializadora de práticas mais colaborativas, criativas e contextualizadas (Bacich; Moran, 2018). No entanto, essa integração não é automática nem garantida pela simples presença de tecnologias ou atividades práticas. No Ensino de Astronomia Básica, por exemplo, o uso de recursos como simulações, maquetes e experimentos podem favorecer a compreensão de fenômenos abstratos, desde que articulado a objetivos conceituais claros e a processos investigativos consistentes (Sobreira, 2002; Bedin; Cleophas, 2022). Caso contrário, estes recursos tendem a reforçar abordagens superficiais ou meramente ilustrativas.

Nesse contexto, as MA assumem relevância ao promoverem a resolução de problemas, a experimentação e a construção coletiva de saberes, aspectos associados à aprendizagem significativa (Silva; Ribeiro, 2020). Ainda assim, sua efetividade depende da capacidade do docente em estruturar situações didáticas que articulem conteúdo, contexto e mediação, evitando práticas fragmentadas ou desarticuladas dos objetivos de aprendizagem.

No âmbito da formação inicial docente, essas discussões tornam-se ainda mais complexas. As diretrizes curriculares e políticas educacionais, como a BNCC e a BNC-Formação (Brasil, 2017b; 2018c) indicam a necessidade de desenvolver competências relacionadas ao uso de tecnologias e à inovação pedagógica. Contudo, conforme destacam Batista *et al.* (2019) persistem tensões entre o currículo prescrito, as condições concretas de trabalho e as expectativas formativas, o que limita a efetivação dessas propostas.

Programas como o PIBID assumem, nesse cenário, papel relevante ao promover a articulação entre teoria e prática e ao possibilitar a experimentação pedagógica em contextos reais. Para Fixen (2024) tais espaços favorecem o desenvolvimento de competências práticas e identidades docentes reflexivas, enquanto Harres (2018) ressalta que a inovação pedagógica depende de múltiplos fatores, incluindo trajetória formativa, contexto escolar e abertura à mudança. Ainda assim, é necessário reconhecer que essas experiências não ocorrem em um vazio político e institucional.

Nesse sentido, a proposta de integração entre TPACK e MA deve ser compreendida também em contraposição a processos mais amplos, como a plataformização do ensino. Conforme analisa Israel (2025), a incorporação de TD tem sido frequentemente associada à padronização curricular e ao controle do trabalho docente, reduzindo a autonomia e orientando a formação para demandas pragmáticas. Em contraste, a perspectiva adotada nesta pesquisa busca enfatizar o uso crítico, intencional e autoral das tecnologias, articulado à problematização dos conteúdos e à construção de práticas pedagógicas contextualizadas.

3 DESENHO DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, de natureza aplicada e objetivo exploratório, desenvolveu-se por meio de uma intervenção pedagógica realizada na oficina didático-formativa “Diga não à Terra Plana!” (Figuras 1) adotando abordagem qualitativa, conforme indica

Creswell (2018). Os dados foram constituídos a partir da observação participante ao longo da oficina, dos planos de aula elaborados pelas(os) 15 pibidianas(os) na etapa final da intervenção e da roda de conversa. A partir deste ponto, descreve-se em detalhe a organização e o desenvolvimento da oficina didático-formativa.

Figuras 1 – Oficina didático-formativa: “Diga não à Terra Plana!”



Fonte: Acervo pessoal da primeira e da terceira autora (2025)

A oficina didático-formativa sobre Ensino de Astronomia Básica foi aplicada a uma turma de graduação em Licenciatura em Geografia, composta por 15 bolsistas (dos 17 bolsistas que frequentam regularmente o PIBIDGeo), que cursavam entre o 6º e o 8º período e tinha entre 20-34 anos. Teve 3 horas de duração e contou com os seguintes momentos: 1) Fundamentação teórica: BNCC, Conhecimento Escolar e Científico da Geografia e Concepções alternativas, o que é isto?; 2) Atividade prática I: buscar representações gráficas equivocadas em livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental II nos conteúdos: Estações do Ano, Sistema Solar, Sistema Sol-Terra-Lua e Sistema Terra-Lua³ (e compartilhar as descobertas); 3) Discussão sobre o uso crítico do livro didático, analisando limitações de suas representações gráficas e

³ A escolha dessas temáticas ocorreu porque elas são apontadas como insuficientemente abordadas em livros didáticos, devido à presença de erros conceituais e concepções alternativas, conforme identificaram Sobreira (2002), Langhi (2004a; 2004b) e Langhi e Nardi (2007). Langhi e Nardi (2007) reforçam que os erros recorrentes nos livros didáticos incluem explicações equivocadas sobre estações do ano, fases da Lua, movimentos e inclinação da Terra, representações de constelações, características das estrelas, dimensões dos astros do Sistema Solar, dentre outros. Esses autores destacam três grandes eixos problemáticos: (1) Sistema Solar, envolvendo representação da forma, tamanho, cores e distâncias de planetas e estrelas; (2) Terra, especialmente os movimentos de rotação e translação e a inclinação do eixo terrestre; e (3) Sistema Sol-Terra-Lua, com ênfase em radiação, estações do ano, ciclos lunares e marés.

possibilidades de articulação com outras fontes; 4) TPACK: introduzir conhecimento relativo ao Sistema Solar – com *software Solar System Scope*; 5) Atividade prática II: Estações por Rotação com *QRcode*, em cada ponto, na qual tinha um experimento, maquete ou recursos digitais envolvidos para mobilizar o Ensino de Astronomia Básica (TD+MA) e compartilhar as descobertas; 6) Debate: Como utilizar estes recursos em minhas aulas?; 7) Testando o conhecimento: O que eu sei sobre Astronomia Básica? (gamificação pelo *app Karrot*); 8) Avaliação: Elaboração de Plano de aula; e, 9) Debate final (roda de conversa).

A análise dos dados tomou como unidade de análise (amostra) os 15 planos de aula elaborados pelas(os) pibidianas(os), sendo cada participante responsável por um plano. Inicialmente, realizou-se leitura flutuante e sistematização das produções, categorizando os elementos presentes conforme os eixos trabalhados na oficina didático-formativa: uso de recursos digitais (*softwares*, aplicativos, vídeos curtos), propostas de experimentação ou construção de maquetes, menções à análise crítica de materiais didáticos e indicação de fontes externas. Em seguida, procedeu-se à contagem de frequências absolutas das abordagens identificadas em cada plano e à análise qualitativa dos exemplos de materialização, buscando compreender de que modo cada participante colocou em prática os conhecimentos discutidos na intervenção.

Essa análise permitiu avaliar, de forma descritiva e interpretativa, o grau de incorporação das estratégias inovadoras e a presença dos objetivos de autoria pedagógica, interdisciplinar e aprendizagem ativa nas propostas de ensino construída pelas(os) pibidianas(os). A construção e a organização dos dados empíricos foram subsidiadas por um arquivo *em excel*, que contém as categorias de codificação e frequência observadas. A Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2011), orientou o tratamento dos dados empíricos da oficina, dos planos de aula, da roda de conversa e da observação participante, em uma abordagem exploratório-descritiva⁴. Seguiram-se

⁴ Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética da UFPR (CAAE 75725823.4.0000.0214, parecer nº 6.651.029).

as três fases propostas: i) pré-análise, com leitura flutuante e organização do corpus; ii) exploração do material, com categorização das propostas didáticas; e iii) tratamento e interpretação dos resultados. Com base nessa metodologia, foram definidas categorias *a priori* para a compreensão da proposta didática de cada participante, operacionalizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Categorias de análise dos planos de aulas⁵

Docentes que utilizam em suas aulas		
Categorias	Explicação	Subcategorias
TPACK	Tecnologia para apresentar conteúdo	Docentes tecnológicos inovadores
MA	Resoluções de problemas	Docentes inovadores
Conteudista	Teórico	Docentes tradicionalistas
	Livro didático	
TPACK + MA	Tecnologia para apresentar conteúdo + MA	Docentes integradores inovadores

Fonte: Os autores (2025)

O Quadro 1 foi construído com base na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011), articulada ao referencial sobre TPACK, TD e MA. Na pré-análise, identificaram-se, nos planos de aula, quatro dimensões principais: uso de TD na mediação dos conteúdos, presença de atividades de resolução de problemas e experimentação, centralidade da exposição teórica e uso do livro didático. A partir da combinação entre essas dimensões, definiram-se as subcategorias analíticas: ‘docentes tecnológicos inovadores’ (planos em que as TD são utilizadas para apresentar e explorar conceitos de Astronomia Básica de forma intencional, em diálogo com o TPACK), ‘docentes inovadores’ (planos centrados em MA, como resolução de problemas, experimentos e maquetes, com protagonismo discente), ‘docentes tradicionalistas’⁶ (planos em que

⁵ Categorias *a priori* derivadas do referencial teórico TPACK e Metodologias Ativas. No âmbito desta tipologia analítica, “conteudista” designa planos centrados em exposição teórica com predomínio do livro didático como recurso único, não implicando redução do conteúdo ou do livro didático a práticas transmissivas. Essas categorias permitiram compreender como os 15 pibidianas(os) estruturaram seus planos de aula sobre Astronomia Básica, sendo complementadas pela análise qualitativa dos discursos da roda de conversa e registros da oficina.

⁶ Neste estudo, o termo ‘tradicionalista’ não pretende desqualificar o trabalho com conteúdo teórico, mas designar planos em que prevalecem estratégias expositivas e o uso pouco diversificado de recursos didáticos, com baixa previsão de participação ativa dos estudantes.

predominam explicações teóricas expositivas e avaliações tradicionais, com pouca participação ativa dos estudantes) e ‘docentes integradores inovadores’ (categoria teórica reservada a propostas que articulariam simultaneamente TPACK e MA, não identificada empiricamente nesta amostra).

A categoria ‘conteudista’ refere-se a planos nos quais prevalecem explicações teórico-conceituais e avaliação tradicional, com predomínio do livro didático como recurso único. Ressalta-se, contudo, que essa classificação analítica não postula uma equivalência necessária entre centralidade do conteúdo, uso do livro didático e ensino transmissivo. Como recurso curricular estruturante do PNLD e alinhado à BNCC, o livro didático pode organizar planejamento, fornecer imagens/mapas e servir de ponto de partida para atividades investigativas mediadas por TD, configurando dimensões potencialmente complementares na prática docente.

A classificação qualitativa é para compreensão de como as(os) pibidianas(os) estruturam suas aulas sob o tema Astronomia Básica, sendo esta classificação complementada pelos discursos e registros, a fim de compreender as percepções das(os) participantes sobre inovação pedagógica e suas características no programa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Perfil das(os) participantes

A análise dos planos de aula, complementada pelo perfil das(os) participantes (extraído dos cabeçalhos) e pelos discursos da roda de conversa, permitiu identificar padrões na adoção de TPACK e MA, apresentados a seguir. Em seus planos de aula, autorizaram compartilhar as informações, bem como suas produções de saberes, imagens e vídeos e áudios da roda de conversa. Neste sentido, o perfil das(os) pibidianas(os) é composto por: do total de 15 integrantes presentes na intervenção pedagógica, 6 atuam na escola A, 1 na B e 8 na C. Essas(es) estudantes têm entre 20 e

34 anos e, em sua maioria, estão cursando entre o 6º e 8º período da Licenciatura em Geografia. Das(os) 15 pibidianas(os): 11 acompanham turmas de 7º-9º anos (onde não está presente a Astronomia Básica); 12 participam do PIBID há 5 meses-1 ano; 5 se identificam como gênero feminino, 9 como gênero masculinos e 1 como não-binário.

Para aprofundar o debate sobre os diferentes perfis de atuação docente e os caminhos tomados pelas(os) pibidianas(os) ao elaborar seus planos de aula, apresenta-se o Quadro 2, que organiza as propostas identificadas em categorias e subcategorias explicativas, relacionando os recursos utilizados e suas respectivas frequências. Esta sistematização evidenciou como cada abordagem se manifesta na prática pedagógica: o grupo TPACK se destacou pelo uso intensivo de TD para apresentação dos conteúdos; o grupo MA centrou suas propostas na resolução de problemas por meio de experimentos e maquetes; o grupo conteudista manteve práticas teóricas expositivas e um caso pontual optou exclusivamente pelo livro didático.

Este movimento é coerente com o diagnóstico de Saggiorato e Leme (2020) que apontam que muitas(os) licenciandas(os) em Geografia ainda estruturam sua prática a partir de saberes docentes tradicionais (categoria conteudista), pouco articulados a abordagens investigativas e tecnológicas. Vale ressaltar que, embora a integração direta entre TPACK e MA represente um ideal de inovação e, não foi observada na amostra desta pesquisa. Ao sistematizar essas categorias e subcategorias, conforme recomenda Bardin (2011), buscou-se compreender as preferências, os limites e as possibilidades da articulação entre teoria e prática no Ensino de Astronomia Básica.

O Quadro 2 reflete diferentes posturas e abordagens didáticas adotadas pelas(os) pibidianas(os) nos planos de aula. A categoria TPACK refere-se à integração de TD na mediação do ensino conceitual: os docentes subcategorizados como 'tecnológicos inovadores' utilizam *softwares*, *apps* e vídeos curtos para apresentar conteúdos e tornar os fenômenos astronômicos mais acessíveis e visuais aos estudantes. Já MA envolve a resolução de problemas reais e a aprendizagem prática: os 'docentes inovadores' desse grupo mobilizam experimentos, construção de maquetes e atividades investigativas

para estimular o protagonismo dos alunos e abordar conceitos de modo interativo. Na categoria Conteudista, alinham-se os ‘docentes tradicionalistas’, os quais mantêm uma abordagem essencialmente expositiva e teórica, recorrendo à explicação conceitual do tema, frequentemente centrados em explanações orais ou escritas.

Quadro 2 – Distribuição dos 15 planos de aula por categoria⁷

Proposta identificadas nos Planos de Aula				
Categorias	Explicação	Subcategorias	Recurso utilizado	Nº de Planos de Aula
TPACK	Tecnologia para apresentar conteúdo	Docentes tecnológicos inovadores	Uso de <i>softwares</i> , de <i>apps</i> e vídeos curtos	7
MA	Resoluções de problemas	Docentes inovadores	Experimentos e maquetes	5
Conteudista	Teórico	Docentes tradicionalistas	Expositiva conceitual	2
	Livro didático		Expositiva explicativa	1
TPACK + MA	Tecnologia para apresentar conteúdo + MA	Docentes integradores inovadores	-	0

Fonte: Os autores (2025)

Ainda na subcategoria ‘docentes tradicionalistas’, o Livro didático evidencia propostas conteudistas, nas quais a aula é estruturada exclusivamente a partir do material didático, priorizando a exposição explicativa do conceitual, enquanto a junção categoria TPACK + MA aponta, de forma ideal e ausente nesta amostra, para docentes ‘integradores inovadores’ – profissionais que seriam capazes de articular os benefícios pedagógicos das tecnologias digitais com práticas ativas em uma abordagem verdadeiramente contemporânea e crítica. Este achado reforça as críticas de Tonini e Zanon (2019), que demonstram a recorrência de erros conceituais em conteúdos de Astronomia Básica nos livros didáticos de Geografia, o que pode limitar significativamente a compreensão de fenômenos astronômicos pelos estudantes.

⁷ Frequências oferecem indícios descritivos, sem pretensão de generalização estatística. O Quadro 2 sistematiza as propostas didáticas predominantes, evidenciando que 12 planos (80%) incorporaram elementos inovadores (TPACK ou MA), enquanto 3 (20%) mantiveram abordagens tradicionais.

Cada subcategoria, portanto, distingue-se pelo modo como seleciona recursos, organiza a participação dos estudantes e concebe o papel do docente na promoção da aprendizagem significativa. PIBidianas(os) que apresentam em seus planos de aulas com modelo TPACK e MA, realizando propostas didáticas mais elaboradas, tiveram a relação organizada no Quadro 3, quando analisado o período que cursam e o tempo de programa.

Quadro 3 – Período cursado, tempo de PIBID e recursos didáticos nos planos de aula

Período	Tempo de PIBID	Principais Recursos Didáticos Utilizados	Categoria	Subcategorias
4º	1 mês	<i>Software Solar System Scope</i>	TPACK	Docentes tecnológicos inovadores
4º	10 meses	Avaliação tradicional para erros conceituais	Conteudista	Docentes tradicionalistas
6º	3 a 10 meses	<i>App Stellarium</i> , Maquete, Massinha de modelar, Contraposição, Vídeos curtos	TPACK+ MA	Docentes tecnológicos inovadores e Docentes inovadores
7º	1 ano	Vídeos curtos	TPACK	Docentes tecnológicos inovadores
8º	5 a 12 meses	<i>Software Solar System Scope</i> , <i>app Stellarium</i> , Maquete com guarda-chuva, Bobina, Visita técnica	TPACK+ MA	Docentes tecnológicos inovadores e Docentes inovadores

Fonte: Os autores (2025). Nota: Na amostra analisada (N=15), observam-se diferentes níveis de apropriação de TD e MA ao longo da formação inicial. Embora estudantes em períodos mais avançados (6º-8º) e com maior tempo de PIBID (3+ meses) tenham diversificado mais os recursos didáticos (TPACK + MA), há exceções significativas: um bolsista do 4º período, há apenas 1 mês no programa, já utiliza *software* de simulação astronômica (*Solar System Scope*), enquanto outro do 7º período optou por vídeos curtos. Esses casos indicam que a adoção de práticas inovadoras não ocorre de maneira linear, dependendo de fatores individuais e contextuais além da mera progressão temporal

A relação entre o “período que está cursando”, o “tempo de PIBID” e os “recursos didáticos utilizados” revela padrões proeminentes para a formação docente. Observa-se que estudantes em períodos mais avançados (6º ao 8º) com maior tempo de PIBID (mais de 3 meses a 1 ano) tendem a diversificar recursos didáticos, utilizando tanto aplicativos tecnológicos quanto atividades práticas e experimentais, como TPACK e MA, em seus planos de aula. Estudantes de períodos intermediários e finais costumam

experimental uso de diferentes recursos, especialmente, aplicativos digitais e maquetes didáticas.

Observa-se, nesta amostra, diferentes níveis de apropriação de TD e MA ao longo da formação inicial. Embora estudantes em períodos mais avançados e com maior tempo de PIBID tendam a diversificar os recursos didáticos, há exceções significativas: um bolsista do 4º período, há apenas 1 mês no programa, já utiliza *software* de simulação astronômica (*Solar System Scope*), enquanto outro do 7º período optou por vídeos curtos. Esses casos indicam que a adoção de práticas inovadoras não ocorre de maneira linear, dependendo de fatores individuais e contextuais além da mera progressão temporal.

Outra relação realizada foi entre as áreas de interesse na Geografia, destacadas nos planos de aula. Ressalta-se que a Geografia é uma área de dupla habilitação, bacharelado e licenciatura, por este motivo muitos responderam áreas de atuação que não educação. Assim, no Quadro 4, apresenta-se a relação das áreas de interesse com os recursos didáticos utilizado na elaboração dos planos de aula.

Quadro 4 – Área de interesse na Geografia e recursos didáticos utilizados (N=15)

Área de Interesse	Principais Recursos Didáticos Utilizados	Categoria	Subcategorias
Física, educação, cultural	(<i>Software Solar System Scope, App Stellarium</i>), vídeos curtos	TPACK	Docentes tecnológicos inovadores
Desastres, urbana, solos	Maquetes, bobinas, visitas técnicas, materiais manipuláveis como massinha de modelar	MA	Docentes inovadores
Climatologia	Avaliação tradicional para erros conceituais	Conteudista	Docentes tradicionalistas
Geomorfologia, urbana e clima	Maquete sistema solar, massinha	MA	Docentes inovadores

Fonte: Os autores (2025). Nota: preferencialmente a TPACK (*softwares*, vídeos), enquanto Climatologia vincula-se a abordagens tradicionais. Essa variação sugere influência da especialidade na escolha de recursos didáticos

No Quadro 4 observa-se que áreas como ‘Geografia Física, educação, cultural’ e ‘Geomorfologia, urbana e clima’ tendem a ser associadas a ‘Docentes inovadores’

ou ‘Docentes tecnológicos inovadores’, que empregam ferramentas como aplicativos *Stellarium*, vídeos, maquetes e materiais manipuláveis. Em contrapartida, a área de ‘Climatologia’ aparece vinculada a ‘Docentes tradicionalistas’, cujo método destacado foi a “avaliação tradicional para erros conceituais”, indicando que a escolha pedagógica varia significativamente conforme a especialidade do docente.

A relação entre Gênero e Recurso Didático apresenta variação na adoção de recursos didáticos. Por exemplo, das(os) participantes femininas concentraram-se mais em apps, maquetes e massinha, enquanto masculinos diversificaram para bobinas, contraposições conceituais e visitas técnicas. Quando se analisa o Grupo (TPACK ou Conteudistas) x MA, pode-se afirmar que: as(os) bolsistas do grupo TPACK, assim como 8 bolsistas do Grupo Conteudistas não utilizaram MA, seguindo métodos tradicionais. Isso demonstra que a abordagem formativa influencia diretamente o tipo de metodologia utilizada no plano de aula. Ao analisar a área de interesse x escola de atuação, pode-se perceber que algumas áreas de interesse geográfico predominam em escolas específicas. Exemplo: ‘cultural’ está presente sobretudo na escola C, enquanto ‘climatologia’ aparece na escola A.

Essas relações podem ser exploradas para compreender melhor como perfil, contexto escolar e abordagem formativa impactam escolhas didáticas e experiências de ensino e aprendizagem que podem ter interferências das supervisoras que recebem as(os) pibidianas(os) no contexto escolar. Ao se aprofundar as análises, tem-se:

4.1.1 Grupos Formativos (TPACK vs. Conteudistas) e Inovação Didática

O Grupo TPACK caracterizou-se pelo uso prioritário de recursos digitais, como aplicativos e vídeos curtos, constituindo seu principal diferencial em relação ao Grupo conteudista. Contudo, a articulação com MA não se mostrou consistente, inclusive entre as(os) participantes desse grupo, evidenciando que a incorporação tecnológica não se traduz, necessariamente, em inovação pedagógica, reforçando a necessidade de uma apropriação crítica e intencional das tecnologias digitais na formação docente

(Bedin, 2026). Por sua vez, as(os) pibidianas(os) classificadas(os) como conteudistas mantiveram práticas predominantemente expositivas, centradas no livro didático e em avaliações tradicionais, com baixa diversificação metodológica. Esses achados indicam que a formação orientada pelo TPACK favorece a inserção de tecnologias, mas não assegura, individualmente, a construção de práticas autorais, investigativas e integradoras no Ensino de Astronomia Básica, evidenciando que a integração tecnológica requer intencionalidade pedagógica e posicionamento crítico frente às tecnologias (Bedin, 2026).

4.1.2 Turma Acompanhada e Uso de MA

Na amostra analisada, os planos considerados mais inovadores concentraram-se nas turmas de 3º ano, enquanto aqueles referentes ao 7º, 8º e 9º anos apresentaram maior incidência de abordagens tradicionais (Quadro 5). Embora esses dados indiquem variações no planejamento do uso de MA entre diferentes séries, sua natureza pontual impede inferências conclusivas. Assim, a série escolar não se configura, isoladamente, como variável determinante para a adoção de práticas mais experimentais ou investigativas.

Quadro 5 – Turma acompanhada e tipo de plano de aula (N=15)

Planos de aula			
Turma	Planos Inovadores - (TPACK/MA)	Planos Tradicionais	Total
3º ano	3	1	4
7º, 8º, 9º anos	7	1	8

Fonte: Os autores (2025). Nota: Na amostra analisada, observaram-se planos considerados mais inovadores sobretudo na turma de 3º ano (3/4), enquanto nas turmas de 7º, 8º e 9º anos prevaleceram propostas com características mais tradicionais, ainda que com alguns casos de uso de TPACK/MA (Quadro 5). Esses dados pontuais indicam variações na adoção de Metodologias Ativas em diferentes séries, mas não permitem afirmar conclusivamente que a série escolar, isoladamente, determine a disposição à experimentação.

4.1.3 Tempo de PIBID e Adesão aos Recursos Inovadores

Observa-se que pibidianas(os) com maior tempo de permanência no programa tendem a mobilizar um repertório didático mais diversificado, sugerindo que a experiência formativa favorece a experimentação pedagógica. Em contrapartida, as(os) participantes recém-ingressos apresentaram menor incorporação de estratégias inovadoras, o que indica a relevância do tempo formativo para a maturação metodológica. A análise cruzada evidencia que a permanência no PIBID, associada à inserção em abordagens formativas orientadas pelo TPACK, contribui para ampliar o repertório didático e a intencionalidade pedagógica. Ainda que fatores como série atendida, gênero e área de interesse atuem como mediadores, seu impacto mostra-se secundário frente à experiência formativa.

Esses resultados indicam que o PIBID, ao promover a imersão no contexto escolar e o diálogo entre teoria e prática, potencializa a construção da identidade docente e o desenvolvimento da autorreflexão. Contudo, a integração efetiva entre TD e MA ainda não se materializa de forma consistente, evidenciando a necessidade de intensificar experiências formativas mais integradoras, que favoreçam a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras e autorais.

4.2 Integração do modelo TPACK e Metodologias Ativas

A análise dos planos de aula evidencia que a incorporação do modelo TPACK ocorreu de forma heterogênea, revelando mais um movimento inicial de apropriação do que uma integração consolidada entre tecnologia, pedagogia e conteúdo. Ainda que parte das propostas mobilize recursos digitais, como *softwares* de simulação astronômica e aplicativos interativos, tais usos nem sempre se articulam a estratégias pedagógicas capazes de tensionar o conteúdo ou promover reconfigurações mais profundas da prática docente.

Nesse sentido, a presença recorrente de TD nos planos analisados indica um avanço no repertório instrumental das(os) pibidianas(os), mas não garante a

constituição de um TPACK em sua acepção mais complexa. Como argumenta Ortega (2020), a integração entre os domínios do TPACK pressupõe decisões didáticas contextualizadas e interdependentes, o que implica compreender não apenas “como usar” a tecnologia, mas “por que” e “com que intencionalidade pedagógica” ela é mobilizada. Essa tensão é perceptível nos dados: enquanto algumas propostas utilizam recursos digitais para potencializar a visualização de fenômenos abstratos, como movimentos planetários e relações escalares, outras mantêm uma lógica expositiva, ainda que mediada por tecnologias.

Os relatos das(os) participantes, ao destacarem a possibilidade de “visualizar o invisível”, sugerem deslocamentos importantes na compreensão do Ensino de Astronomia Básica, sobretudo no que se refere à mediação de conceitos de elevada abstração. Contudo, estes indícios precisam ser interpretados à luz dos limites observados, especialmente a ausência de articulação sistemática entre TPACK e MA, o que evidencia um hiato entre apropriação tecnológica e transformação pedagógica.

Essa lacuna reforça a necessidade de compreender o desenvolvimento do TPACK como um processo formativo mediado por práticas metacognitivas e autorreflexivas. Conforme argumenta Bedin (2025a), a consolidação desse conhecimento demanda que o futuro docente seja capaz de analisar criticamente suas escolhas didáticas, reelaborando concepções de ensino para além de uma lógica reprodutivista. Nessa direção, a metacognição, conforme Bedin (2025b), atua como elemento estruturante para a transição de uma postura instrumental para uma atuação autoral e investigativa, aspecto ainda incipiente nos planos analisados.

Referente às MA, identificou-se propostas que mobilizam experimentação, construção de maquetes e resolução de problemas como estratégias para o Ensino de Astronomia Básica. Estas práticas indicam uma tentativa de deslocamento do ensino transmissivo para abordagens centradas na participação discente. No entanto, assim como observado no TPACK, essas iniciativas não se apresentam de forma integrada, mas fragmentada, o que limita seu potencial formativo.

A proposição de atividades investigativas, como a construção de modelos do Sistema Solar em escala ou a problematização de distâncias e movimentos, aproxima-se da perspectiva da problematização, na qual o problema assume papel estruturante na construção do conhecimento, conforme defendem Caetano e Marotta (2019). Ainda assim, a análise qualitativa sugere que, em muitos casos, tais atividades operam mais como estratégias pontuais do que como eixos organizadores da prática pedagógica.

À luz de Ferrarini *et al.* (2019) que compreendem a aprendizagem ativa como um processo que envolve engajamento cognitivo, emocional e argumentativo, os dados indicam avanços no protagonismo discente, mas também revelam limites na construção de ambientes efetivamente investigativos. De modo semelhante, conforme apontam Confessor *et al.* (2022) o uso de materiais manipuláveis apresenta potencial para favorecer a aprendizagem significativa; contudo, sua efetividade depende da intencionalidade pedagógica e da articulação com objetivos conceituais claros.

Dessa forma, os resultados evidenciam que, embora haja indícios de incorporação de TD e estratégias ativas, a integração entre TPACK e MA ainda não se materializa de forma consistente na prática planejada pelas(os) pibidianas(os). Esse cenário indica que a formação inicial docente, mesmo em contextos inovadores como o PIBID, ainda enfrenta desafios para promover uma articulação efetiva entre tecnologia, pedagogia e conteúdo, demandando experiências formativas mais intencionais, reflexivas e integradoras.

4.3 Percepções dos sujeitos: Roda de conversa final

A análise das falas das(os) pibidianas(os), gravadas após a oficina didático-formativa, revelou que os elementos mais recorrentes da intervenção “Diga não à Terra Plana!” materializaram-se nas propostas didáticas elaboradas, destacando-se a incorporação de uma abordagem crítica sobre concepções alternativas. A dificuldade central reportada foi a severa restrição temporal, com docentes expressando frustração em “reduzir todo esse conteúdo a só 50 minutos”. A conversa começou com

o questionamento: o que vocês sentiram de dificuldade ao elaborar essa aula de 50 minutos, com recursos didáticos tecnológicos ou não, utilizando conhecimentos que a gente viu nessa oficina?

Uma participante relatou: a complexidade reside em estruturar um ciclo de ensino coerente, que integre “uma introdução”, a apresentação de “algum conceito”, “uma atividade prática” e “uma finalização” nesse curto intervalo. Esta percepção de insuficiência temporal foi tal que gerou dúvidas iniciais sobre se a tarefa se tratava de uma aula única ou de uma “sequência de aulas”. Este desafio é agravado quando aplicado ao público-alvo do 6º ano, cujos estudantes, embora demonstrem “interesse” pelo tema, são caracterizados como “muito agitados”, tornando a gestão da aula em 50 minutos particularmente complexa.

Neste contexto, a intervenção pedagógica foi valorizada por fornecer um roteiro metodológico claro, onde antes as(os) participantes relataram que não tinham “ideia de como começar”. Na roda de conversa final, as(os) participantes reconheceram que a oficina ofereceu estratégias didáticas “manuais” (maquetes, experimentos) que complementam o livro didático, até então visto como a “fonte realmente principal”. Essa vivência fomentou uma postura crítica em relação às representações gráficas dos livros didáticos, levando as(os) pibidianas(os) a revisarem criticamente esses materiais e articularem seu uso a outras fontes e recursos tecnológicos.

As falas na roda de conversa evidenciam evolução nas concepções de docência. Uma das licenciandas afirmou: “Ao construir atividades com aplicativos e experimentos, percebi que a tecnologia não substitui o docente, mas amplia as formas de ensinar e avaliar”, compreensão que se alinha à perspectiva de uma docência mediada criticamente pelas tecnologias digitais, orientada por intencionalidade pedagógica (Bedin, 2026). Duas das três supervisoras acrescentaram ao final que o projeto fortaleceu o trabalho coletivo e o espírito investigativo: “O PIBID com a oferta da oficina permitiu que os acadêmicos testassem ideias novas, errassem e reorientassem suas práticas; isso é formação inicial docente de verdade.” Esses depoimentos admitem

Fixen (2024), para quem o processo formativo efetivo é aquele que une conhecimento científico, sensibilidade pedagógica e reflexão crítica.

Considerando o objetivo desta pesquisa, observou-se que as(os) pibidianas(os) materializaram conhecimentos em seus planos de aula, principalmente pela introdução de recursos digitais e práticas experimentais. Dos 15 estudantes, 7 integraram aplicativos como *software Solar System Scope* e *app Stellarium*, além de vídeos curtos, nas suas propostas didáticas, facilitando visualizações, simulações e discussões sobre fenômenos astronômicos por meio do TPACK. Outros 5 enfatizaram MA, sugerindo atividades práticas, experimentos ou construção de maquetes para abordar temas complexos de Astronomia Básica de maneira lúdica e investigativa. No entanto, elementos como análise crítica de livros didáticos e a indicação sistemática de fontes externas não foram amplamente incorporados. Esses resultados evidenciam um movimento inicial relevante para a autoria e a inovação pedagógica, porém, ainda com desafios para a realização plena da interdisciplinaridade e do uso crítico e criativo dos recursos apresentados na oficina.

Quadro 6 – Materialização dos Elementos da Oficina nos Planos de Aula

Elemento da Oficina	Materialização nos Planos	Exemplos de Uso	Estudantes
Discussão sobre concepções alternativas/ análise crítica	Compreender o que os estudantes sabem e trabalhar com suas concepções alternativas	Planejar atividades para superar ideias prévias dos estudantes	2
Atividade prática com livro didático	Referência à revisão de imagens/representações nos livros antes do uso em sala	Propostas para trabalhar criticamente imagens em sala de aula	1
Uso de recursos digitais (TPACK: <i>apps</i>)	Inclusão de aplicativos para simulação de fenômenos astronômicos	<i>Software Solar System Scope</i> , <i>app Stellarium</i> aplicados na explicação do Sistema Solar	4
Vídeos curtos / <i>Reels</i> / Links	Utilização de vídeos e conteúdo audiovisual recomendado	Uso de <i>reels</i> , vídeos explicativos e <i>links</i> para apoiar o ensino	3
Metodologias ativas (Estações, maquetes, experimentos)	Construção de maquetes, experimentos práticos, atividades de resolução de problemas	Atividades com maquetes e experimentação sobre planetas e órbitas	5
Debate e recomendação de fontes confiáveis	Indicação de materiais externos para ampliar repertório	Sugestão de livros, canais do <i>Youtube</i> ou fontes para consulta dos estudantes	0

Fonte: Os autores (2025)

A análise dos planos de aula das(os) pibidianas(os) revelou que os elementos mais recorrentes da oficina didático-formativa “Diga não à Terra Plana!” materializaram-se nas propostas didáticas elaboradas, destacando-se a incorporação de uma abordagem crítica sobre concepções alternativas. As(os) participantes também aplicaram recursos digitais apresentados na oficina, como o uso do *software Solar System Scope* e *app Stellarium* para a simulação de fenômenos astronômicos, bem como a inclusão de vídeos curtos como estratégias para facilitar o acesso das(os) estudantes a explicações visualmente adequadas. MA, experimentos práticos e construção de maquetes do Sistema Solar, estão presentes em planos de aula que valorizam a resolução de problemas e o protagonismo dos estudantes. Além disso, muitas(os) pibidianas(os) indicaram referências didáticas confiáveis, ampliando o repertório pedagógico com conteúdos sugeridos durante a oficina. Esses dados evidenciam que as discussões e as atividades realizadas forneceram subsídios concretos para a elaboração de propostas inovadoras e contextualizadas, conectando teoria, prática e recursos tecnológicos na formação inicial docente.

O movimento formativo promovido pela oficina didático-formativa no PIBIDGeo contribuiu efetivamente para incorporar o uso de TPACK e estratégias inovadoras na formação inicial das(os) docentes. As(os) pibidianas(os) materializaram em seus planos de aula, de forma significativa, recursos tecnológicos como aplicativos de simulação e vídeos curtos, além de MA centradas na experimentação e construção de maquetes, promovendo uma aprendizagem interativa e interdisciplinar. Essa apropriação prática evidencia a construção da autoria pedagógica e a superação de abordagens tradicionais, alinhando-se ao objetivo da pesquisa de formar docentes críticos, criativos e capazes de integrar teoria, tecnologia e interdisciplinaridade em contextos escolares diversificados. Ainda que desafios permaneçam, o movimento evidenciou que a vivência em espaços formativos colaborativos como o PIBID fortalece o desenvolvimento profissional docente, abrindo caminhos para práticas pedagógicas inovadoras e socialmente comprometidas.

A ausência de experiências concretas com turmas do 6º ano do Ensino Fundamental II durante a trajetória no PIBID justifica a pouca experiência com a temática proposta pela oficina. Como não vivenciaram situações reais de planejamento e execução de aulas voltadas para esse segmento, as(os) pibidianas(os) encontraram limitações para elaborar atividades mais alinhadas às necessidades e características dessa faixa etária, o que impactou na construção de planos voltados para o Ensino de Astronomia Básica. Essa lacuna prática reflete o papel fundamental da vivência acompanhada pelo PIBID na formação inicial docente, pois é via contato direto com o contexto escolar que futuras(os) docentes desenvolvem competências pedagógicas e ampliam a capacidade de inovar na prática educativa.

5 DESAFIOS ENCONTRADOS

Apesar dos ganhos observados, persistem desafios: i) insuficiência de infraestrutura nas escolas públicas (tecnológica ou não); ii) implementação do conteúdo em apenas uma aula de 50 minutos (dada a redução da carga horária da componente curricular de Geografia); e iii) dificuldades para integração TPACK e MA. Em particular, como apontam Batista (2020) e Mota (2020), os docentes de Geografia enfrentam desafios estruturais na seleção e uso crítico de materiais didáticos, o que impacta diretamente a adoção de práticas inovadoras e a exploração conceitual de fenômenos complexos como a Astronomia Básica.

Ferrarini *et al.* (2019) observam que a adoção de MA requer cultura institucional de valorização da experimentação e da autonomia docente, o que depende de políticas formativas sustentáveis; a relação dos resultados com a Geografia é central e estruturante na intervenção pedagógica relatada. O estudo demonstra que o Ensino de Astronomia Básica, quando articulado ao TPACK e as MA, fortalece competências geográficas fundamentais, ampliando a compreensão de fenômenos espaciais, temporais e ambientais. As aulas planejadas pelas(os) pibidianas(os) integraram

elementos da Astronomia Básica, como movimentos planetários, escalas e distâncias do Sistema Solar, à análise de impactos climáticos, orientação espacial e percepção do espaço geográfico e o ser pertencentes a este espaço. Essa abordagem interdisciplinar promoveu a espacialização do conhecimento científico, estimulando o pensamento cartográfico, a leitura de fenômenos naturais e a compreensão da Terra como um sistema dinâmico e integrado.

A análise qualitativa revelou que as(os) pibidianas(os) reconheceram a Astronomia Básica como campo essencial para o desenvolvimento de habilidades específicas analíticas e de raciocínio espacial; pilares da educação geográfica contemporânea. O uso de recursos digitais, como o *software Solar System Scope* e a *app Stellarium*, permitiu transpor os limites da abstração visual, tornando tangíveis conceitos geográficos complexos, como escalas e rotação terrestre. Assim, a intervenção reafirma o papel da Geografia na mediação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, consolidando-se como área-chave para a alfabetização científica no Ensino Básico, mesmo que esta tenha sido reduzida, na BNCC, a uma Ciência Humana, é inquestionável a relevância dos conhecimentos da Geografia Física para as Ciências Naturais.

Vasconcelos (2024) salienta que a BNCC redefine o conceito de espaço geográfico, enfatizando habilidades específicas de análise espacial e interpretação de fenômenos naturais, o que reforça a relevância de integrar Astronomia Básica ao currículo de Geografia com abordagens inovadoras. Portanto, a experiência indica que a integração entre Geografia e Astronomia, mediada pelo TPACK e MA, potencializa práticas investigativas, autorais e interdisciplinares, aprimorando tanto o ensino quanto a formação inicial docente mais tecnológica e inovadora e, quiçá no futuro, mais integrativos inovadores.

6 CONCLUSÃO

A intervenção pedagógica “Diga não à Terra Plana!” demonstrou, nesta amostra exploratória de 15 pibidianas(os) do PIBIDGeo, a viabilidade de promover práticas didáticas inovadoras no Ensino de Astronomia Básica. Observou-se ampliação do repertório tecnológico (47% dos planos com TPACK), adoção de MA (33% com experimentos e maquetes) e maior reflexão crítica sobre limitações dos livros didáticos, em consonância com os objetivos formativos do programa. Entretanto, a ausência de integração entre TPACK e MA e a persistência de abordagens tradicionais (20%) evidenciam desafios à consolidação de práticas autorais e investigativas. Verificou-se, ainda, que a apropriação de estratégias inovadoras não ocorre de forma linear, sendo influenciada por fatores como tempo de permanência no PIBID, período do curso e trajetórias individuais.

Os resultados reforçam o PIBID como espaço privilegiado de articulação entre teoria e prática, destacando a necessidade de intervenções continuadas que ampliem a experimentação pedagógica e a permanência formativa, visando à constituição de docentes críticos e criativos. A experiência contribuiu para o desenvolvimento de autonomia, autoria e reflexão frente às tecnologias, favorecendo a compreensão de fenômenos astronômicos e o planejamento de aulas mais interativas e contextualizadas na Geografia Escolar.

Ademais, evidenciou-se que contextos formativos colaborativos potencializam a construção da identidade docente e a superação de abordagens tecnicistas. Contudo, limitações estruturais, como insuficiência de infraestrutura, sobrecarga curricular e lacunas na formação inicial, ainda restringem a consolidação dessas práticas, demandando políticas públicas voltadas à melhoria das condições materiais e à formação continuada. Por fim, reafirma-se o papel do docente como *designer* de experiências de aprendizagem, capaz de articular saberes, tecnologias e linguagens de forma crítica e intencional. O PIBID consolida-se, assim, como espaço formativo

transformador, ainda que os desafios persistentes indiquem a necessidade de aprofundar práticas integradoras que articulem, de modo consistente, TPACK e MA na formação inicial docente.

AGRADECIMENTOS

Às pessoas integrantes do PIBIDGeo da UFPR e à Fundação Araucária, Chamada Pública 23/2023, vinculada ao projeto PRD2023361000072.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.
- BATISTA, B. N. Como dar uma aula de geografia? **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 23, p. e33, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236499434855>.
- BATISTA, N. L.; DAVID, C.; FELTRIN, T. Formação de professores de Geografia no Brasil: considerações sobre políticas de formação docente e currículo escolar. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 23, p. e13, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236499441062>.
- BEDIN, E. Competências digitais docentes e políticas públicas na era da informação: por uma formação crítica, intencional e emancipatória. **Texto Livre**, v. 19, p. e61035, 2026. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2026.61035>.
- BEDIN, E. Metacognição e CTPC: uma nova perspectiva para a Formação Docente Reflexiva e Autorregulada. **Paradigma**, p. e2025013-e2025013, 2025a. DOI: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025013.id1626>.
- BEDIN, E. Da resolução de caso à autorreflexão: contribuições da metacognição para a integração do TPACK. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 21, n. 47, p. 5-18, 2025b. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v21i47.19426>
- BEDIN, E.; CLEOPHAS, M. G. An investigative study on teachers' level of expertise on the triad science-pedagogy-technology: evaluating Chemistry classrooms during the pandemic. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 28, p. e22038, 2022.
- BRASIL. **Decreto nº 7.219**, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, 2010a.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, 2017b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica**. 2018c.

CAETANO, L.; MAROTTA, H. A “metodologia da problematização” como alternativa no ensino na graduação: o problema enquanto solução. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 23, p. e32, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236499434174>.

CAMARGO, R. R.; BEDIN, E. Estado do conhecimento sobre a fusão de metodologias ativas no ensino de química. **Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 22, n. 36, p. e24035-e24035, 2024.

CONFESSOR, J. G.; SILVA, L.; BERNARDES, M. B. J. Utilização de um simulador de chuvas móvel como ferramenta para promoção da educação ambiental de solos em diferentes níveis de ensino escolar. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 26, p. e34, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236499468972>.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2018.

FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Revista Educação em Questão**, v. 57, n. 52, p. 134-156, 2019.

FIXEN, K. **Inovação pedagógica na formação de docentes: desafios e possibilidades no século XXI**. Curitiba: Appris, 2024.

HARRES, J. B. S. Um estudo de caso. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 221-245, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/33286>

ISRAEL, C. B. Do trabalho digital ao ensino plataformizado: reflexões sobre os impactos do neoliberalismo digital. **Terra Livre**, v. 2, n. 63, p. 183-220, 2025. DOI: https://doi.org/10.62516/terra_livre.2024.3688.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2004. 243 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2004a.

LANGHI, R. Concepções alternativas em astronomia: implicações para o ensino. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 1-20, 2004b.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, abr. 2007.

MOTA, H. G. S. O professor de Geografia e a seleção de livros didáticos para o ensino fundamental. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 24, p. e30, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236499441884>.

ORTEGA, J. M. El conocimiento tecnológico pedagógico de contenido (TPCK): un análisis a partir de la integración entre componente tecnológico y conocimiento pedagógico. **Tecné, Episteme y Didaxis – TED**, n. 47, p. 90-122, 2020.

RIBEIRO, D. C. A.; PASSOS, C. G.; SALGADO, T. D. M. A metodologia de resolução de problemas no ensino de Ciências: as características de um problema eficaz. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, 2020. DOI: 10.1590/1983-21172020210137.

SAGGIORATO, B.; LEME, R. C. Os saberes do professor de Geografia. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 24, p. e35, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236499442578>.

SILVA, D. C. A.; RIBEIRO, D. P. C. A metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências: as características de um problema eficaz. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, n. 1, p. 137-157, 2020.

SOBREIRA, P. H. A. **Astronomia no Ensino de Geografia: análise crítica dos livros didáticos de geografia**. 2002. 274 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

TONINI, I. M.; ZANON, P. C. Astronomia e livro didático: erros ou enganos? **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2019

VASCONCELOS, T. S. de. O espaço na BNCC: uma análise conceitual da disciplina escolar Geografia no currículo oficial. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 28, p. e85195, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236499485195>.

Contribuições de autoria

1 – Mayna de Aquino

Mestrado em Turismo pela Universidade Federal do Paraná

<https://orcid.org/0000-0002-1097-8753> • mayna@ufpr.br

Contribuição: Escrita – Primeira redação e revisões, Elaboração da Proposta, Metodologia, Aplicação da intervenção pedagógica e Análise dos dados

2 – Everton Bedin

Doutorado em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul <https://orcid.org/0000-0002-5636-0908> • everton.bedin@ufpr.br

Contribuição: Escrita – Segunda redação e revisões, Elaboração da Proposta e Metodologia

3 – Karina Rousseng Dal Pont

Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina

<https://orcid.org/0000-0001-9286-2158> • karinapont@ufpr.br

Contribuição: Revisões, Metodologia e Supervisão da intervenção pedagógica

Como citar este artigo

AQUINO, M.; BEDIN, E.; PONT, K. R. D. Astronomia Básica: intervenção pedagógica à luz do TPACK e de Metodologias Ativas na formação inicial docente em Geografia. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 30, e94510, 2026. Disponível em: 10.5902/2236499494510. Acesso em: dia mês abreviado. ano.