USO DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS NA CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA À LUZ DO MODELO TPACK

Beatriz Carvalho de SOUZA – PPGMIT, UNESP (Bauru)
Lauriane RODRIGUES – PPGG, UNESP (Rio Claro)
Cíntia Faria da SILVA - PPGEE, UNESP (Araraquara)
Flávio João ADULAI BARI – DTA, UNESP (IPRI – São Paulo)

Eixo temático: 06 – Tecnologias e Cultura Digital na Educação
E-mail do primeiro autor: bc.souza@unesp.br

Palavras-chave: Inteligência Artificial; TPACK; Tecnologias Digitais

Resumo
Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre o uso de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) na construção de mapas conceituais, analisados à luz do modelo Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (TPACK). O objetivo foi investigar como diferentes IAs respondem a um mesmo prompt na geração de representações gráficas do conhecimento, considerando aspectos como organização visual, coerência conceitual e fidelidade ao conteúdo proposto. A experiência foi desenvolvida em uma disciplina de pós-graduação da UNESP, em abril de 2026, a partir da aplicação de um único prompt em diferentes ferramentas de IA, como ChatGPT, NotebookLM e Perplexity, além de outras exploradas em caráter inicial. Para análise comparativa, foram considerados critérios como clareza estrutural, profundidade conceitual e adequação ao formato de mapas conceituais. Os resultados evidenciam diferenças significativas entre as ferramentas, sobretudo na organização das informações e no nível de aprofundamento conceitual, com recorrente tendência à superficialidade e à confusão entre diferentes tipos de representações gráficas do conhecimento. Conclui-se que o uso de IA na construção de mapas conceituais demanda mediação crítica docente, uma vez que os produtos gerados não são automaticamente adequados aos objetivos pedagógicos. Nesse sentido, o modelo TPACK reforça a integração entre tecnologia, pedagogia e conteúdo como condição essencial para o uso significativo dessas ferramentas na educação.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; TPACK; Tecnologias Digitais

1. Introdução

O avanço das tecnologias digitais, especialmente das Inteligências Artificiais (IA), tem provocado transformações significativas no campo educacional, exigindo reflexões sobre suas potencialidades e limites no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, o modelo TPACK, destaca-se como um referencial teórico que orienta a integração entre tecnologia, pedagogia e conteúdo.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo relatar, analisar e comparar o uso de diferentes ferramentas de IA na construção de mapas mentais, à luz do modelo TPACK, considerando suas contribuições e limitações no contexto educacional.

2. Fundamentação teórica

O modelo TPACK, proposto por Mishra e Koehler (2006), fundamenta-se na articulação entre três dimensões do conhecimento docente: conteúdo, pedagogia e tecnologia. Essa integração permite compreender que o uso de recursos tecnológicos, por si só, não garante a aprendizagem, sendo necessário articulá-los a estratégias pedagógicas adequadas e aos objetivos de ensino.

No contexto das tecnologias digitais, Kenski (2012) destaca que sua incorporação na educação exige intencionalidade pedagógica, enquanto Selwyn (2016) problematiza os limites e riscos de seu uso acrítico, especialmente no que se refere à superficialidade das aprendizagens. Essa perspectiva crítica torna-se ainda mais relevante diante da expansão das ferramentas de inteligência artificial generativa no ambiente educacional, cujo potencial pedagógico depende, fundamentalmente, da clareza conceitual e da mediação docente qualificada.

No que diz respeito aos instrumentos de organização do conhecimento, Novak e Cañas (2008) definem os mapas conceituais como estruturas hierárquicas que organizam conceitos e suas relações por meio de proposições e palavras de ligação favorecendo a aprendizagem significativa no sentido ausubeliano. Já os mapas mentais, segundo Buzan (2005), apresentam uma organização radial, associativa e mais livre, partindo de um conceito central e ramificando-se de forma não linear, sendo amplamente utilizados para a sistematização e geração de ideias. Embora ambos os instrumentos sejam frequentemente tratados como sinônimos no senso comum e, como se verificará adiante, também por ferramentas de inteligência artificial, trata-se de recursos epistemologicamente distintos, que mobilizam diferentes estruturas cognitivas e respondem a propósitos pedagógicos específicos.

Essa distinção é fundamental para compreender os desafios no uso de inteligências artificiais na produção desses recursos, uma vez que sua elaboração adequada exige não apenas domínio técnico, mas também precisão conceitual — tanto por parte dos usuários quanto das próprias ferramentas utilizadas.

3. Procedimentos metodológicos

A pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência, de abordagem qualitativa, desenvolvido no âmbito da disciplina Tecnologias Digitais na Educação Básica, vinculada ao programa de pós-graduação da UNESP – Bauru.

A atividade foi realizada no mês de abril de 2026, com estudantes organizados em grupos temáticos, responsáveis pela elaboração de objetos de aprendizagem a partir da leitura da “Cartilha Navegando pelo TPACK: um modelo teórico para planejar aulas com tecnologias digitais no contexto da BNCC”. (BRITO; SANTOS, 2023).

Como procedimento metodológico, elaborou-se um único Prompt[1] , utilizado em diferentes ferramentas de IA (Canva 1.0, ChatGPT, Claude, Copilot, Gemini, NotebookLM, e Perplexity), com o objetivo de gerar mapas mentais a partir de um mesmo comando. Optou-se pela análise da primeira resposta fornecida por cada ferramenta, sem intervenções, a fim de garantir maior fidedignidade na comparação dos resultados.

No que diz respeito à delimitação da análise, foram selecionadas três ferramentas de Inteligência Artificial — ChatGPT, NotebookLM e Perplexity — embora outras também tenham sido testadas ao longo do processo. Essa escolha não implica a desconsideração das demais ferramentas, mas decorre da necessidade de estabelecer um recorte analítico que tornasse a investigação viável dentro do tempo e do espaço destinado ao artigo. Entretanto, na Tabela 1, optou-se por apresentar uma visão panorâmica de todas as ferramentas utilizadas na etapa exploratória, a fim de evidenciar de forma comparativa o desempenho geral das diferentes IAs na construção dos mapas conceituais.

Tabela 1 - Comparação das Representações Gráficas Geradas por IA’s

Ferramenta	Organização visual	Fidelidade ao prompt	Profundidade conceitual	Limitações observadas
Gemini	Boa organização e distribuição dos conceitos	Alta	Média	Pouco aprofundamento teórico

ChatGPT	Estrutura clara e legível	Média	Média	Tendência a estrutura conceitual
Copilot	Organização regular	Média	Baixa	Informações superficiais
NotebookLM	Boa síntese textual	Média	Alta	Pouca exploração visual
Perplexity	Estrutura objetiva	Baixa	Baixa	Respostas resumidas
Canva 1.0	Baixa estética visual	Baixa - necessita adaptar para versão resumida	Baixa	Gerou uma estrutura de Infográfico.
Claude	Estrutura organizada	Alta	Média	Limitações na representação gráfica

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Nota-se que na prática, várias dessas ferramentas adicionais foram utilizadas em caráter exploratório, como forma de comparação inicial, ajudando a perceber diferenças importantes entre os resultados gerados. No entanto, para a análise mais aprofundada, optou-se por manter apenas aquelas que apresentaram resultados mais consistentes e que melhor representaram os objetivos da pesquisa.

Esse recorte também se justifica pelo próprio formato do trabalho, já que incluir todas as ferramentas testadas acabaria deixando o texto excessivamente extenso e dificultaria o aprofundamento da discussão. Além disso, os mapas analisados aqui não se limitam a mapas mentais, mas se aproximam mais de mapas conceituais, justamente por permitirem uma organização mais clara das relações entre os conteúdos, o que dialoga melhor com a proposta da investigação. A partir deste e das IAS utilizadas, foram gerados os seguintes mapas mentais:

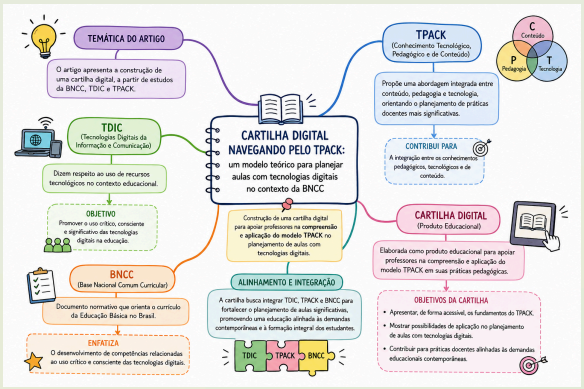
1.1) ChatGPT:

Ao comparar o ChatGPT Plus e a versão Free, foi possível perceber diferenças importantes na organização dos mapas gerados. A imagem produzida pelo ChatGPT Plus apresentou características mais próximas de um mapa conceitual, principalmente pela organização hierárquica das informações e pelas conexões explicativas entre os conceitos. Além disso, o material mostrou boa organização visual, uso adequado de cores e contemplou de forma coerente os principais temas do artigo, como TPACK,

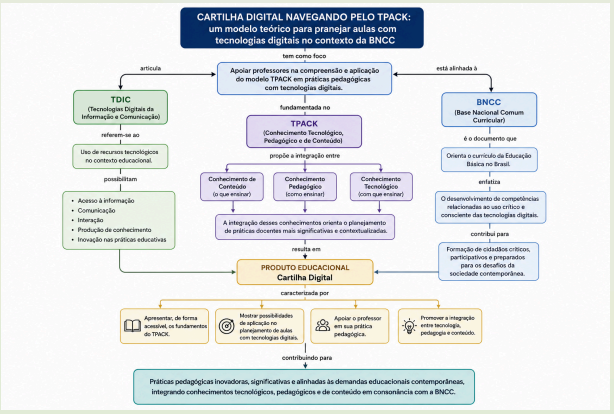
TDIC, BNCC e cartilha digital. Apesar disso, ainda apresentou excesso de texto em alguns trechos, aproximando-se, em certos momentos, de um infográfico.

Já o mapa produzido pelo ChatGPT Free apresentou uma estrutura mais limpa e organizada visualmente, com melhor distribuição dos elementos e conexões mais claras entre os conceitos. Diferentemente do primeiro resultado, este modelo aproximou-se mais das características tradicionais dos mapas conceituais, favorecendo a leitura e a compreensão das relações entre os conteúdos.

Figura 1 – Mapa conceitual gerado pelo ChatGPT Plus e Free.



Fonte: ChatGPT Plus.



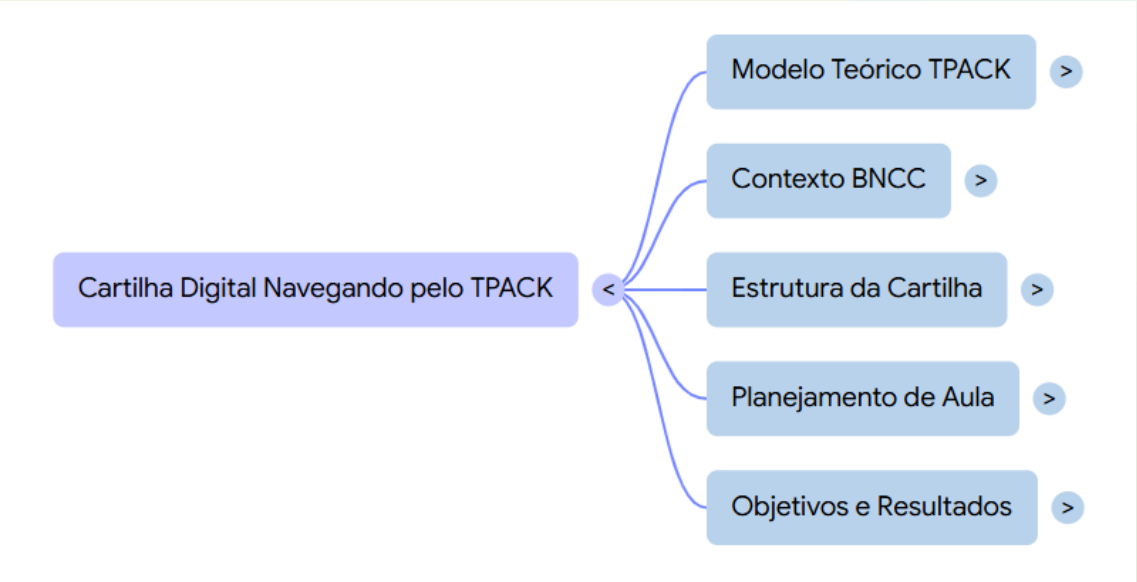
Fonte: ChatGPT Free.

Foram observados textos extensos e relações mais descritivas do que analíticas. Ainda assim, entre os dois resultados, o mapa gerado pelo ChatGPT Free demonstrou maior clareza visual, melhor legibilidade e maior potencial de uso em contextos acadêmicos e pedagógicos

1.3) NotebookLM:

A partir do prompt elaborado na versão PRO da plataforma, gera um mapa conceitual panorâmico e interativo, composto por elementos clicáveis que permitem ao usuário navegar e aprofundar, de maneira individualizada, cada uma das temáticas identificadas pela inteligência artificial. No caso desta análise, foi possível identificar uma boa performance da inteligência artificial ao elencar as hierarquias dos assuntos abordados no *prompt* e estabelecer separações pertinentes por temáticas abordadas no texto de base, assim como mostra a figura à seguir:

Figura 2 – Mapa mental gerado pelo NotebookLM - Parte 1



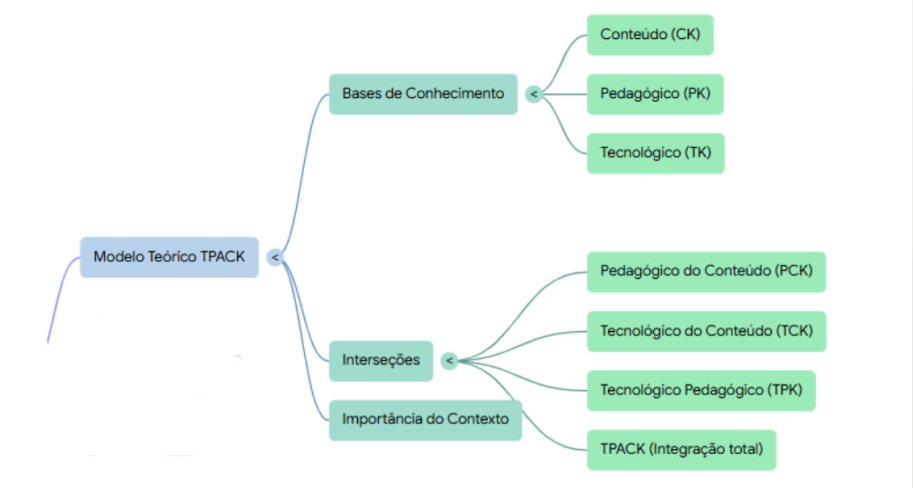
Fonte: elaborado pelos autores a partir do NotebookLM (2026).

Em razão do alto volume de conteúdo gerado pela inteligência artificial, a figura precisou ser organizada e dividida por eixos temáticos. Para garantir maior clareza visual e favorecer a compreensão integral das informações apresentadas, os autores elaboraram um organograma no Canva, estruturado de acordo com cada temática identificada.



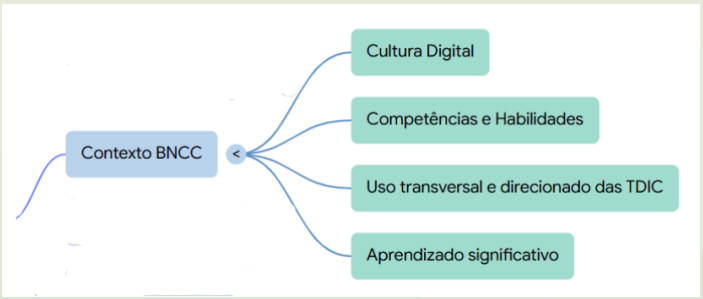
Fonte: organograma criado pelos autores

Figura 3 – Mapa mental gerado pelo NotebookLM - Parte 2 (TPACK)



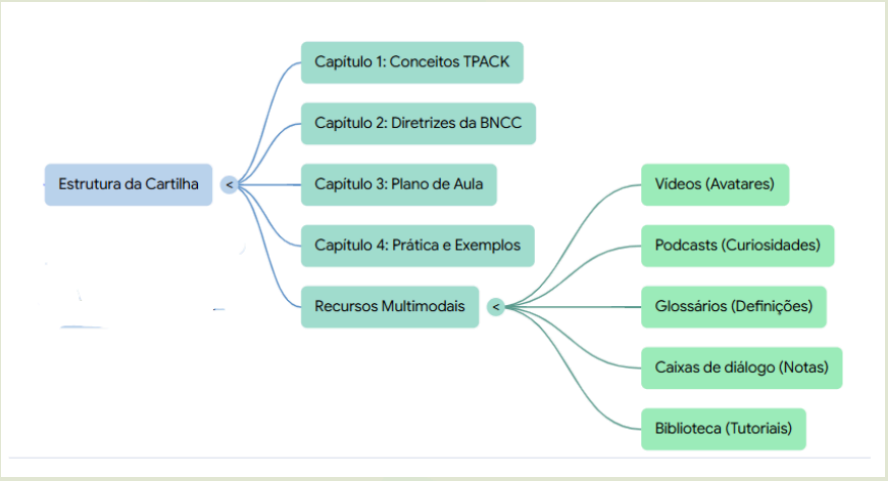
Fonte: elaborado pelos autores a partir do NotebookLM (2026).

Figura 4 – Mapa mental gerado pelo NotebookLM - Parte 3 (BNCC)



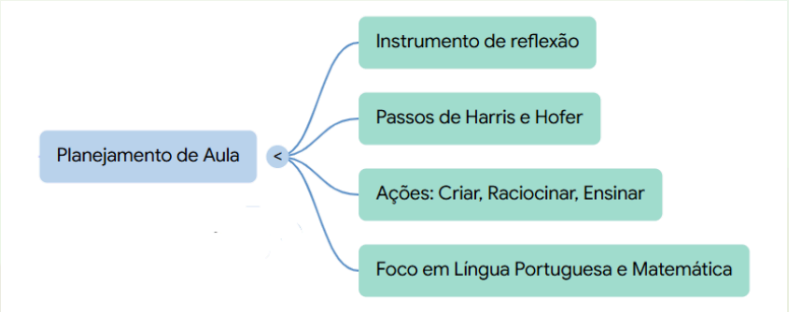
Fonte: elaborado pelos autores a partir do NotebookLM (2026).

Figura 5 – Mapa mental gerado pelo NotebookLM - Parte 4 (Estrutura)



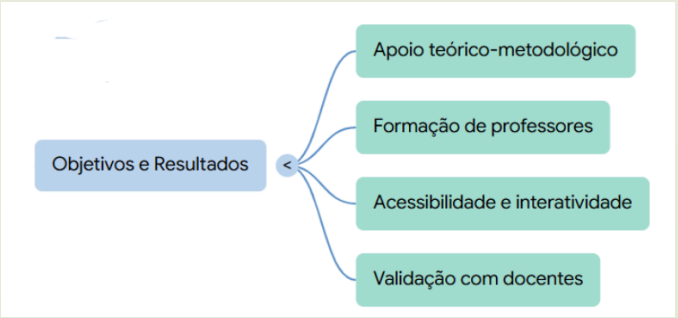
Fonte: elaborado pelos autores a partir do NotebookLM (2026).

Figura 6 – Mapa mental gerado pelo NotebookLM - Parte 4 (Planejamento)



Fonte: elaborado pelos autores a partir do NotebookLM (2026).

Figura 7 – Mapa mental gerado pelo NotebookLM - Parte 5 (Objetivos)



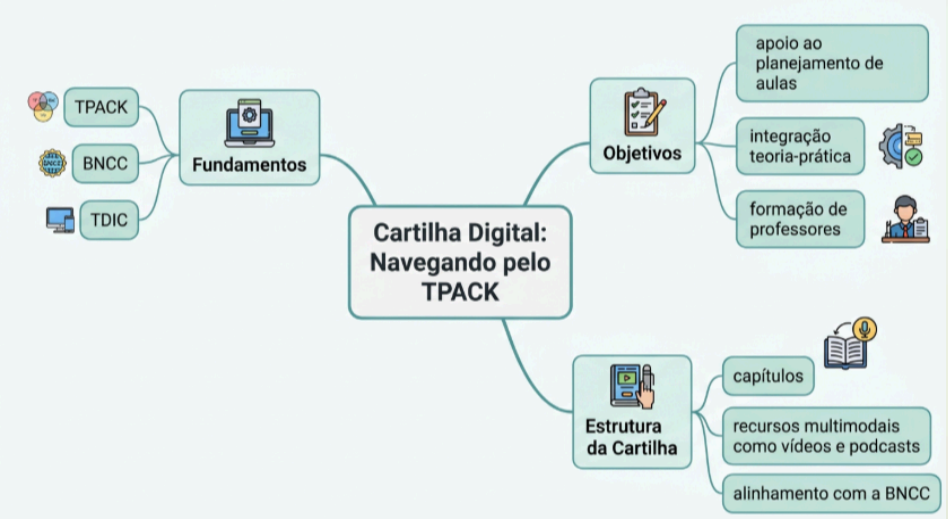
Fonte: elaborado pelos autores a partir do NotebookLM (2026).

Outra questão importante a ser analisada é que o NotebookLM busca, em sua base de dados, referenciais que se assemelham ao *prompt* enviado e, mesmo que não inserido anteriormente, o texto na íntegra foi localizado via web pela inteligência artificial é utilizado como base para a construção desse mapa.

1.3) Perplexity:

O mapa gerado apresentou estrutura visual simples e organizada, aproximando-se das características de um mapa mental pela disposição radial dos elementos. Entretanto, o material demonstrou pouca profundidade conceitual, utilizando tópicos excessivamente resumidos e relações pouco desenvolvidas entre os conceitos centrais do artigo. Apesar da boa legibilidade visual, o resultado mostrou-se limitado para fins acadêmicos e analíticos, priorizando a simplificação estética em detrimento do aprofundamento teórico.

Figura 8 – Mapa mental gerado pelo Perplexity



Fonte: elaborado pelos autores a partir do Perplexity (2026).

O Perplexity demonstrou maior eficiência na síntese e organização inicial das informações, apresentando respostas objetivas e de fácil leitura. Entretanto, os mapas gerados mostraram-se simplificados e pouco aprofundados, com limitações na articulação conceitual e na representação visual dos conteúdos, reduzindo o potencial analítico do material produzido.

4. Discussão e Resultados

A análise evidenciou diferenças significativas entre as ferramentas de IA utilizadas, tanto na estrutura quanto na qualidade dos mapas gerados. Observou-se uma recorrente confusão entre mapas mentais e mapas conceituais, indicando limitações na interpretação dos comandos pelas ferramentas.

Além disso, verificou-se uma tendência à superficialidade dos conteúdos produzidos, frequentemente marcados por generalizações e ausência de aprofundamento teórico. Em alguns casos, identificaram-se inconsistências na geração das respostas, incluindo a produção de mapas com temáticas divergentes do material proposto.

Cabe destacar, ainda, uma limitação estrutural que transcende o uso pedagógico dessas ferramentas e diz respeito à própria concepção linguística das inteligências artificiais analisadas: nenhuma delas foi desenvolvida por empresas ou equipes brasileiras, sendo todas criadas em contextos anglófonos, predominantemente nos Estados Unidos. Esse fato se reflete diretamente na qualidade das respostas obtidas em língua portuguesa, que tendem a ser mais

superficiais, menos precisas e com maior incidência de erros conceituais, gramaticais em comparação às respostas geradas na língua inglesa. Tal assimetria não é casual, ela é produto de escolhas de desenvolvimento, curadoria de dados e processos de alinhamento que privilegiam o inglês como idioma de referência.

O português, apesar de ser a quinta língua mais falada no mundo e a língua materna de cerca de 215 milhões de brasileiros, ocupa uma posição periférica no idioma de treinamento dessas inteligências. Essa desigualdade linguística na inteligência artificial é, portanto, também uma desigualdade epistêmica: usuários que operam nesses sistemas em português têm acesso a uma versão menos robusta das ferramentas, o que levanta questões urgentes sobre equidade no acesso ao conhecimento mediado por tecnologia e sobre a necessidade de investimento nacional e regional no desenvolvimento de modelos que contemplem, de forma plena, a riqueza e a complexidade da língua portuguesa e dos saberes produzidos em contextos lusófonos.

Também foram observadas limitações técnicas, como restrições no processamento de arquivos e dificuldades na elaboração de representações visuais adequadas. Esses aspectos evidenciam que o uso de IA, embora promissor, ainda apresenta fragilidades que impactam sua aplicação pedagógica.

Embora o *prompt* inicial solicitasse mapas conceituais, algumas ferramentas produziram estruturas híbridas entre mapas mentais, mapas conceituais e infográficos. Diante disso, destaca-se a importância da mediação docente e do papel ativo do aluno no processo de aprendizagem. O uso dessas ferramentas requer compreensão prévia dos conteúdos, sendo inadequado utilizá-las como substitutas do processo de construção do conhecimento.

5. Conclusões

A experiência permitiu compreender que as Inteligências Artificiais constituem ferramentas relevantes no contexto educacional, mas apresentam limitações que exigem uso crítico e intencional. O modelo TPACK reforça que a integração entre tecnologia, pedagogia e conteúdo é essencial para a promoção de aprendizagens significativas. Nesse sentido, a tecnologia não deve ser compreendida como solução isolada, mas como recurso mediado por práticas pedagógicas fundamentadas.

Na prática pedagógica, os resultados evidenciam que o uso de Inteligências Artificiais na construção de mapas conceituais exige uma postura crítica e mediadora

por parte do professor. Mais do que uma ferramenta de automação, a IA passa a compor o processo de planejamento didático, demandando análise, seleção e adaptação dos materiais produzidos.

Além disso, reforça-se a necessidade de desenvolver nos estudantes a capacidade de interpretar e problematizar os produtos gerados por essas tecnologias, evitando uma apropriação acrítica das informações. Nesse sentido, o uso das IAs se alinha ao modelo TPACK ao evidenciar que a integração entre tecnologia, pedagogia e conteúdo depende diretamente da intencionalidade docente.

6. Agradecimentos

Agradecemos à Professora Dra. Thaís Cristina Rodrigues Tezani pela condução da disciplina e pelo incentivo ao desenvolvimento da pesquisa, bem como à instituição de ensino pelo apoio acadêmico.

7. Notas

[1] Utilize o meu resumo para criar um mapa conceitual, o artigo é a Cartilha digital navegando pelo TPACK: um modelo teórico para planejar aulas com tecnologias digitais no contexto da BNCC. A temática do artigo é que ele traz a construção de uma cartilha, a partir de estudos da BNCC, TDIC E TPACK. O artigo apresenta e articula dois conceitos centrais para a educação contemporânea: as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e o modelo TPACK (Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo). Enquanto as TDIC dizem respeito ao uso de recursos tecnológicos no contexto educacional, o TPACK propõe uma abordagem integrada entre conteúdo, pedagogia e tecnologia, orientando o planejamento de práticas docentes mais significativas. Nesse contexto, os autores destacam a necessidade de elaboração de uma cartilha digital como produto educacional, com o objetivo de apoiar professores na compreensão e aplicação do modelo TPACK em suas práticas pedagógicas. A proposta está alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que orienta o currículo da Educação Básica no Brasil e enfatiza o desenvolvimento de competências relacionadas ao uso crítico e consciente das tecnologias digitais. Assim, a cartilha busca apresentar, de forma acessível, os fundamentos do TPACK e suas possibilidades de aplicação no planejamento de aulas com tecnologias digitais, contribuindo para a integração entre os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo, em consonância com as demandas educacionais contemporâneas. Faça um mapa conceitual e gere a imagem. (Resumo do texto elaborado pelos autores).

8. Referências Bibliográficas

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2018.

BRITO, G, C & SANTOS, E, M. Cartilha digital navegando pelo TPACK: um modelo teórico para planejar aulas com tecnologias digitais no contexto da BNCC. Revista BOEM, Florianópolis, v. 11, p. e0119, 2023. DOI: 10.5965/2357724X112023e0119. Disponível em: Acessar artigo. Acesso em: 01 maio 2026.

BUZAN, T. Mapas mentais e sua elaboração. São Paulo: Cultrix, 2005.

MISHRA, P & KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 2006.

NOVAK, J, D & CAÑAS, A, J. *The theory underlying concept maps and how to construct them. Pensacola:* Institute for Human and Machine Cognition, 2008. Disponívelem: https://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps. Acesso em: 01 maio 2026.

SELWYN, N. *Education and Technology: Key Issues and Debates.* London: Bloomsbury, 2016.

KENSKI, V, M. Tecnologias e ensino presencial e a distância. Campinas: Papirus, 2012.