

DA TEORIA AO PLANEJAMENTO: OFICINA FORMATIVA E A DIMENSÃO DO PERFIL TEÓRICO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO

FROM THEORY TO PLANNING: FORMATIVE WORKSHOP AND THE DIMENSION OF THE TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE PROFILE

DE LA TEORÍA A LA PLANIFICACIÓN: TALLER FORMATIVO Y LA DIMENSIÓN DEL PERFIL TEÓRICO DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO

Lucas Eduardo de Siqueira*  

Everton Bedin**  

RESUMO

Este estudo objetiva analisar de que maneira professores em formação inicial na área de Física, à luz do perfil teórico TPACK, incorporam a tecnologia em suas práticas pedagógicas para ensinar Física. Adotando uma abordagem qualitativa de natureza básica, assim como um procedimento de pesquisa participante, 14 licenciandos em Física participaram de uma oficina formativa com duração de 8 semanas. Nesse contexto, os dados foram construídos através da observação do comportamento dos licenciandos e da análise dos planos de aula por eles produzidos. A análise dos dados, através de abordagens indutivas e interpretativo-construtivas, evidencia que os licenciandos demonstram uma forte propensão à elementos relacionados ao TPACK, como criatividade, tomada de decisão e colaboração, durante o desenvolvimento da oficina e a elaboração dos planos de aula. Nesse sentido, eles estabelecem uma relação intrínseca entre a didática e a criação de um ambiente tecnologicamente enriquecedor a partir de conteúdos científicos, envolvente e de relevância.

Palavras-chave: Ensino de Física. TPACK. Formação Docente Tecnológica.

ABSTRACT

This study aims to analyse how pre-service teachers in the field of Physics, in light of the TPACK theoretical framework, incorporate technology into their pedagogical practices to teach Physics. Adopting a qualitative approach of basic nature, as well as a participant research procedure, 14 physics education students participated in an 8-week training workshop. In this context, data was generated through the observation of the behaviour of the students and the analysis of the lesson plans they

* Mestre em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: R. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, nº 100, bairro Jardim das Américas – PPGECEM – Centro Politécnico, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 81531-980. E-mail: lucas.edspf@gmail.com.

** Doutor em Educação em Ciências: química da vida e saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor permanente no Departamento de Química e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: R. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, nº 100, bairro Jardim das Américas – PPGECEM – Centro Politécnico, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 81531-980. E-mail: bedin.everton@gmail.com.

produced. The data analysis, through inductive and interpretive-constructive approaches, highlights that the students show a strong inclination towards elements related to TPACK, such as creativity, decision-making, and collaboration, during the workshop's development and the elaboration of the lesson plans. In this sense, they establish an intrinsic connection between teaching methodology and the creation of a technologically enriched environment based on scientific content, engaging and relevant.

Keywords: Teaching of Physics. TPACK. Technological Teacher Training.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo analizar de qué manera los profesores en formación inicial en el área de Física, a la luz del perfil teórico TPACK, incorporan la tecnología en sus prácticas pedagógicas para enseñar Física. Adoptando un enfoque cualitativo de naturaleza básica, así como un procedimiento de investigación participativa, 14 estudiantes de licenciatura en Física participaron en un taller formativo con una duración de 8 semanas. En este contexto, los datos fueron construidos a través de la observación del comportamiento de los estudiantes de licenciatura y el análisis de los planes de clase producidos por ellos. El análisis de los datos, a través de enfoques inductivos e interpretativo-constructivos, evidencia que los estudiantes de licenciatura muestran una fuerte inclinación hacia elementos relacionados con el TPACK, como la creatividad, la toma de decisiones y la colaboración, durante el desarrollo del taller y la elaboración de los planes de clase. En este sentido, establecen una relación intrínseca entre la didáctica y la creación de un entorno enriquecido tecnológicamente a partir de contenidos científicos, atractivos y relevantes.

Palabras clave: Enseñanza de Física, TPACK. Formación Docente Tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da trajetória histórica da humanidade, as tecnologias têm desempenhado um papel importantíssimo nas transformações e nas demandas sociais, abarcando não apenas as formas contemporâneas, mas também os imperativos de distintas eras, que transcende o escopo das tecnologias atuais, englobando os matizes de todas as épocas. Nesse contexto, as tecnologias desempenham uma função vital, também, em todas as etapas do ciclo educativo, desde o planejamento das sequências de ensino até a elaboração dos projetos curriculares, delineando a configuração da pedagogia e da ação docente (KENSKI, 2007; KURZ; BEDIN, 2019). Em síntese, a inovação se relaciona com a adaptação contínua às mutações temporais e culturais, especialmente no contexto das tecnologias e do ensino, a fim de catalisar os processos de ensino e aprendizagem à luz da formação crítica e cidadã do aluno. Afinal, as tecnologias, como recursos didáticos, são um ótimo caminho para instigar o aluno a aprender, enfatizando um papel de despertar a curiosidade e estimular o aluno à ciência (HEIDRICH; DE ALMEIDA; BEDIN, 2022).

Portanto, a integração das tecnologias e dos recursos derivados delas no cerne do currículo assume um matiz de extrema significância, visto que a omissão deste procedimento

acarreta a subutilização plena das potencialidades curriculares e pedagógicas intrínsecas a cada tecnologia (SILVA, 2001). Para tanto, ressalta-se a relevância da formação docente que engloba não apenas a capacidade de utilizar as tecnologias de maneira proficiente, mas também a habilidade de as integrar de forma eficaz à didática empregada e ao conteúdo científico transmitido (CLEOPHAS; BEDIN, 2022b). Essa abordagem holística garante que o educador não apenas esteja apto a utilizar as ferramentas tecnológicas, mas também saiba como adaptá-las de maneira coerente e enriquecedora no processo de ensino, ampliando assim o impacto positivo na experiência de aprendizado dos alunos (DA SILVA; KALHIL, 2021).

Nessa linha, estudos conduzidos pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (BRASIL, 2016) revelam a crescente adoção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas instituições educacionais, contribuindo para a inclusão de ações mais tecnológicas na Educação Básica, apesar dos desafios concernentes à implementação e à eficaz utilização dos recursos, tais como dispositivos móveis, softwares e computadores. No âmbito de uma sociedade caracterizada por evolução tecnológica contínua e acelerada, emerge a evidência de que o ambiente escolar deve estar em consonância com essa trajetória e, portanto, é interessante que o reajuste da abordagem didática dos conceitos preconize reformulações, dado que os educadores exercem um papel essencial na construção do acervo cognitivo dos educandos (KURZ; BEDIN, 2019). Nesse contexto, assume relevo primordial o investimento tanto na formação inicial quanto na formação continuada dos docentes, mediante a adoção de métodos inovadores que estimulem a reflexão acerca do conhecimento científico e tecnológico, especialmente no contexto da atual conjuntura educativa brasileira, onde os estudantes, em sua maioria, dominam alguma especificidade tecnológica (VILELA; FERRAZ; ARAÚJO, 2021).

Com o desígnio de otimizar as condições de aprendizagem, notadamente por meio da incorporação das TIC, têm sido empreendidas investigações que culminaram na elaboração de diversos paradigmas teóricos na formação docente, incluindo a teoria da Difusão de Inovações (ROGERS, 1995). Neste panorama, destaca-se o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK - *Technological Pedagogical and Content Knowledge*), concebido por Mishra e Koehler (2008), que se debruça sobre a intersecção entre as tecnologias, os conteúdos científicos e os processos pedagógicos inerentes ao ato de ensinar (DA SILVA; DE SIQUEIRA; BEDIN, 2021). Nesta perspectiva, a formação docente desempenha um papel crucial ao abordar não apenas a dimensão tecnológica, mas a vertente da transmissão do saber pedagógico, fomentando uma prática pedagógica que engloba para além dos aspectos tecnológicos, suscitando questionamentos e estimulando os recursos empregados no processo de aprendizado.

Afinal, a utilização das TIC tem induzido transformações profundas na tessitura social, impondo novas prerrogativas à educação, e pode oferecer contribuições de natureza criativa e emancipatória (FALKEMBACH, 2006). Portanto, as TIC podem ser agregadas de multifacetadas maneiras com o fito de fomentar o aprimoramento didático no contexto educacional, enfatizando, substancialmente, a importância de o professor dominar a utilização das tecnologias para incorporá-las às suas tarefas cotidianas, estimulando um entusiasmo pelo aprendizado com o objetivo de torná-lo mais significativo (BEDIN; DEL PINO, 2017). Além da aprendizagem online, outras abordagens, como simulações, realidade virtual e aumentada, gamificação e narrativa interativa, também podem ser incorporadas às TIC, embora tal empreendimento exija uma formação docente eficaz, de modo a estabelecer conexões entre a tecnologia, os conteúdos e as práticas pedagógicas (CLEOPHAS; BEDIN, 2022a).

Essas estratégias na formação docente buscam conferir às atividades educativas maior imersão, motivação e relevância para os educandos, estimulando a participação ativa, o engajamento e a aprendizagem dotada de significado. Conseqüentemente, torna-se cristalina a importância da utilização das TIC mediante uma abordagem que prioriza o aprimoramento didático, uma vez que esse emprego congrega uma variada gama de ferramentas interligadas, viabilizando uma profusão de possibilidades de interação entre os atores envolvidos (BEDIN, 2017). As TIC desempenham um papel facilitador das práticas de ensino frente à realidade dos educandos (VALENTE, 2013) e, portanto, a simbiose entre o aprimoramento didático e as TIC ostenta o potencial de revolucionar o modo como os educadores interagem com o conteúdo, conferindo ao processo de aprendizado maior atratividade e eficácia. Contudo, cumpre salientar que o emprego da tecnologia deve ser meticulosamente planejado, de acordo com os objetivos de aprendizado e as necessidades dos educandos.

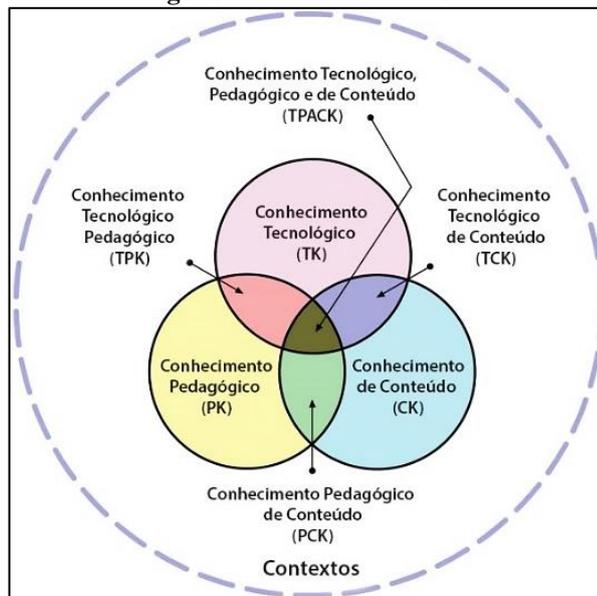
Assim, visando estabelecer uma sinergia substancial entre as TIC e as práticas pedagógicas enriquecidas por uma ótica científica, emerge o notório potencial subjacente à aplicação do arcabouço teórico conhecido como perfil teórico TPACK. Forjada por Mishra e Koehler (2008) nos Estados Unidos, esta teoria consolida suas bases nas premissas e contribuições de Shulman (1987), concernentes ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, o qual amalgama a erudição específica de cada ciência com o discernimento pedagógico, conferindo ao conteúdo um caráter mais acessível e assimilável pelos discentes, independentemente da consideração do estrato do conhecimento tecnológico nesse percurso. Assim, o TPACK passou a ser investigado por díspares pesquisadores (ROLANDO; LUZ; SALVADOR, 2015; ORTEGA, 2020; MORALES-SOZA, 2020), sendo “constituído por um

corpo de conhecimentos que os professores devem colocar em prática ao integrar efetivamente as TDIC em suas diferentes disciplinas ou cursos” (MORALES-SOZA, 2020, p. 136).

Em síntese, delinea-se a confluência dos domínios pedagógico, científico e tecnológico. Segundo Koehler e Mishra (2009), ter domínio do CTDC difere de saber sobre o conteúdo científico, a didática e a tecnologia; logo, para o professor desenvolver um ensino altamente proficiente e eficaz, é importante que ele consiga promover ações que integram simultaneamente cada dimensão de conhecimento, demonstrando habilidades quanto aos conceitos relacionados que explicam um determinado fenômeno. Na ótica de Rolando, Luz e Salvador (2015), o TPACK difere substancialmente do saber especializado de um perito em tecnologia ou de outros especialistas em domínios específicos do conhecimento humano, destacando-se a distinção em relação ao conhecimento pedagógico geral compartilhado por educadores de diversas disciplinas. Em outras palavras, a estruturação e a composição dos conhecimentos associados ao TPACK, em conformidade com os domínios do conhecimento do professor, exercem graúda influência sobre a ação e o comportamento do professor de como ensinar, particularmente no que concerne ao impacto no aprender do aluno (ZHANG, 2021).

Afinal, o perfil teórico TPACK “busca orientar o professor acerca da inserção pedagógica de tecnologias digitais em sala de aula com vistas ao conteúdo científico, e não apenas sobre o seu funcionamento e o manuseio dessas” (DA SILVA; DE SIQUEIRA; BEDIN, 2021, p. 141), visto que se trata da base do conhecimento a respeito das complexas relações multimodais entre didática, conteúdo e tecnologia. Nesse sentido, percebe-se haver fortemente a necessidade de uma formação docente pautada no processo multimodal que as tecnologias requerem, sobretudo na possibilidade de os espaços digitais estarem atrelados a forma didática de ensinar, vislumbrando o processo teórico-metodológico dessa abordagem. A perspectiva engendrada por esta abordagem investigativa à luz do perfil teórico TPACK incide na elucidação dos modos pelos quais os docentes amalgamam as três esferas de conhecimento preconizadas, conforme delineado na Figura 1, com vistas à condução do ensino respaldado por dispositivos tecnológicos.

Figura 1: Framework TPACK



Fonte: Adaptado de <http://www.tpack.org/>

De acordo com o perfil teórico TPACK, pode-se descrever os conhecimentos da seguinte maneira: i) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), que envolve a capacidade pedagógica de ensinar um determinado conteúdo; ii) Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK), que diz respeito à habilidade de utilizar tecnologias educacionais nos processos de ensino e aprendizagem; e, iii) Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK), que se refere à capacidade de selecionar quais recursos tecnológicos são mais apropriados para conteúdos escolares específicos (DA SILVA; DE SIQUEIRA; BEDIN, 2021). É essencial que os professores compreendam que as tecnologias não devem ser utilizadas sem um objetivo claro e uma base teórica bem definida, pois isso limitaria o potencial pedagógico máximo que elas podem oferecer, essencialmente numa perspectiva de formação (BEDIN; MARQUES; CLEOPHAS, 2023). Entre as diversas possibilidades, o perfil teórico TPACK permite integrar diferentes habilidades, desde o domínio do conteúdo e da tecnologia a ser utilizada até a escolha de uma metodologia adequada para desenvolver uma prática docente mais criativa, imersiva, questionadora e reflexiva.

Ribeiro e Piedade (2022) ao realizarem uma revisão sistemática dos estudos que permeiam a formação de professores através do TPACK no Brasil e em Portugal, observaram que o tipo de formação ofertada era em grande maioria continuada (75%), seguida de inicial (17,9%) e inicial e continuada (7,1%). Quando se analisa as áreas de estudo, mais da metade

(64,3%) estão concentradas na Matemática, sendo que Ciências, Biologia, Geografia, Química e Física correspondem a 3,6%. A grande maioria das intervenções era feita de forma esporádica, por meio de alguma disciplina durante a graduação ou a pós-graduação, sendo que em nenhum dos trabalhos foi encontrada formação durante toda a graduação de licenciando. Outra questão com grande expressividade foi que a grande maioria dos métodos formativos focava no TPK (Conhecimento Pedagógico Tecnológico), consistindo em analisar e usar uma determinada ferramenta específica dos autores para o desenvolvimento de práticas com os alunos.

Os estudos de Hofer e Harris (2012) corroboram com esses resultados, pois nele também se observou a ênfase em TPK em detrimento aos demais subdomínios do modelo TPACK. Ainda, o estudo de Cleophas e Bedin (2022b), ao nível Brasil, revela que os sujeitos apresentam domínio nos campos de Conhecimento Científico (CK) e Conhecimento Tecnológico (TK), não ocorrendo o mesmo para campo de Conhecimento Pedagógico (PK). Fica evidente a necessidade de desenvolver todos os conhecimentos do perfil teórico como base necessária para que os licenciandos consigam, de forma autônoma e respeitando suas escolhas em relação às ferramentas tecnológicas, desenvolver aulas que valorizam e enfatizam o TPACK por completo diante de cada realidade em questão, tanto do licenciando quanto do aluno.

Dessa maneira, de acordo com Field, Ribeiro e Souza (2021), o professor que adquire conhecimento e se apropria da aplicação das emergentes tecnologias no processo de ensino da disciplina que ministra pode, por conseguinte, desenvolver a capacidade de empregar tecnologias que estejam em consonância com sua expertise pedagógica, a fim de instruir um conteúdo específico. Nesse contexto, a proficiência no perfil teórico TPACK pressupõe, por parte dos professores, uma apreensão das abordagens pedagógicas que possibilitem a utilização das tecnologias para a edificação do conhecimento, por intermédio do aluno, e não apenas como um recurso auxiliar no ato de ensinar (CLEOPHAS; BEDIN, 2022b). Assim, questiona-se: Como professores em formação inicial, em especial na área de Física, à luz do perfil teórico TPACK, incorporam a tecnologia em suas práticas pedagógicas para o ensino da Física?

Esse questionamento se revela promissor porque o perfil teórico TPACK refere-se, em síntese, ao conhecimento dos professores sobre como integrar efetivamente a tecnologia, o conteúdo e as estratégias pedagógicas em sua prática educacional, e a organização docente nesse pensamento pode desempenhar um papel formativo na incorporação do TPACK, harmonizando uma abordagem mais engajadora e significativa para os alunos; logo, o objetivo desta pesquisa é analisar de que maneira professores em formação inicial na área de Física, à luz do perfil teórico TPACK, incorporam a tecnologia em suas práticas pedagógicas para

ensinar Física, considerando que, nesse movimento, o docente cria ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e motivadores, facilitando a compreensão e a aplicação da ciência.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa é de abordagem qualitativa, natureza básica e procedimento de pesquisa participante, buscando a união entre teoria e prática (KIELT, 2017). Ela foi devidamente aprovada pelo comitê de ética da Universidade Federal XXXX¹ (XXXX), sob o CAAE 57500022.3.0000.0102 e n° de parecer 5.451.129, e desenvolvida no segundo semestre do ano de 2022. O procedimento foi pesquisa participante porque se consistiu na promoção de uma oficina formativa, realizada durante as aulas da disciplina de Práticas para o Ensino de Física 2, onde se visou observar o comportamento e analisar os materiais produzidos por 14 Graduandos em Licenciatura em Física (GLF) no contexto específico (LÜDKE, 2009). Foram realizadas observações sistêmicas e promovidos debates para a construção de conhecimentos entre os GLF, buscando alcançar o objetivo desse estudo. A escolha desse local foi baseada em conveniência, considerando a facilidade de acesso à instituição. No Quadro 1, detalha-se os diferentes pontos abordados em cada encontro da oficina e a forma como os dados foram constituídos.

Quadro 1: Aplicação da Oficina Formativa

Encontro	Atividade	Construção de dados
1°	- Exposição geral sobre a Oficina, objetivos e atividades gerais; - Explicação sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).	- Debate sobre ética nas pesquisas científicas e na construção de dados.
2°	- Exploração de documentos oficiais brasileiros, em diferentes épocas, para entender de que maneira ocorre a abordagem da tecnologia e o seu uso na Educação; - Verificados as Leis de Diretrizes e bases (LDB), o Plano Nacional de Educação (PNE), as Políticas Curriculares Nacionais (PCN+), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e também os marcos referenciais da UNESCO com relação à implementação e uso das TIC e TDIC.	- Separar os GLF em grupos de até 4 alunos, para que cada equipe explore detalhadamente cada um dos documentos a respeito do uso das tecnologias na ação docente.
3°	- Panorama sobre as tecnologias aplicadas na Educação e Ensino no Brasil; - O que são Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC); - Leitura na íntegra do Marco Referencial para o uso das TIC; - Reflexão sobre como as tecnologias impactam a sociedade, o indivíduo, os materiais e recursos; - Definição de tecnologia num caráter epistemológico e sua relação consonante com o conceito de inovação.	- Produção de uma análise crítica sobre o assunto abordado e como o GLF a entende; - Debates orais durante a construção da oficina ministrada.
4°	- O que são materiais didáticos tecnológicos e suas intenções com relação ao aluno e professor; - Quais são as diferenças	- Em trios, os GLF devem criar um jogo eletrônico,

¹ Os dados foram suprimidos para evitar identificação. Caso aprovado, serão inseridos nome e sigla da universidade.

	entre recursos, materiais, estratégias didáticas ligadas a tecnologia; - Qual é a função de um material didático tecnológico e como desenvolver um; - Quais plataformas, softwares e sites podem ser usados para se pensar ou desenvolver materiais didáticos; - Exploração dos Recursos Educacionais Abertos (REA) e suas potencialidades.	pensando nele como um material didático, usando plataformas livres e REA apresentados na oficina.
5º	- Quais aspectos devem ser pensados ao se disponibilizar na rede um material didático próprio; - Como funciona o sistema de licenças e seu uso no âmbito de materiais educacionais; - Explicação das licenças baseadas na experiência FLOSS (<i>Free Libre and Open Source Software</i>), ou seja, no movimento de software livre: <i>Open Content License e Open Publication License: Creative Commons; Hardware</i> aberto; - Quais são os níveis de liberdade de cada tipo de licença e como integrar isso na produção ou na disponibilização de materiais didáticos; - Como pesquisar e encontrar materiais, softwares e fontes com a licença livre para poder utilizar.	- Realizar um teste com questões objetivas online dentro da plataforma chamada Socrative; - Obter <i>feedback</i> instantâneo sobre a oficina e também quais são as dificuldades dos GLF até o momento.
6º	- O que são metodologias ativas e as perspectivas delas na Educação Brasileira; - Qual a necessidade de se colocar o estudante como protagonista nos processos de ensino e aprendizagem; - Enfoque para as metodologias: Sala de Aula Invertida, <i>Peer Instruction</i> e a <i>Just-In-Time Teaching</i> (JiTT).	- Propor para os GLF o preparo de um plano de aula sobre qualquer conteúdo da Física, utilizando alguma das metodologias ativas descritas na oficina.
7º	- Trabalhar o conceito do perfil teórico do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK); - Estabelecer conexões entre as novas tecnologias, práticas didáticas e o conteúdo; - Criar materiais que contemplem os três pilares do perfil e suas intersecções; - Elaborar um plano de aula de acordo com as delimitações da pesquisa, considerando a tecnologia numa perspectiva TPACK.	- Refazer os planos de aulas de acordo com o padrão apresentado e introduzir no planejamento o TPACK.
8º	- Encerramento da Oficina Formativa; - Apresentação dos planos de aula pelos GLF; - Roda de conversa a respeito de tudo que foi abordado durante a oficina e de que maneira ela impactou as práticas em sala de aula.	- Entregar os planos de aula, diários de bordo e materiais produzidos pelos GLF usado em sala de aula.

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

O método de análise utilizado inicialmente foi o indutivo, que se baseou nas observações feitas durante a aplicação da oficina, identificando padrões de comportamento e pensamento por parte dos GLF. De acordo com Gil (2008), a busca pela generalização não deve ser imediata, mas baseada na análise de casos concretos que confirmem a realidade. Esse método foi relevante no campo dessa pesquisa, pois permitiu que o pesquisador abandonasse a especulação e adotasse a observação como procedimento para adquirir conhecimento. Para garantir que a observação não ficasse apenas no âmbito subjetivo, elementos construtivos foram adicionados no diário de bordo, para mensurar os fenômenos estudados. Nesse sentido, seguindo Marconi e Lakatos (2010), levou-se em consideração alguns pontos ao realizar a análise, incluindo a observação dos fenômenos, a descoberta da relação entre eles e a generalização dessa relação, de modo a identificar a materialização do perfil teórico TPACK nos GLF na participação na oficina.

Além disso, para analisar os dados na abordagem qualitativa, especialmente o material elaborado pelos GLF (Plano de Aula²), utilizou-se o método de análise Interpretativa-Construtiva, que busca investigar a subjetividade humana em um nível mais profundo e científico. Segundo González Rey (2005), a subjetividade é entendida como uma organização dos processos de sentido e significado que surgem e se estruturam de diferentes formas e em diferentes níveis do sujeito, bem como nos espaços sociais em que ele atua. Para conduzir a pesquisa fundamentada na epistemologia qualitativa, foi necessário considerar três princípios fundamentais: 1) ênfase no conhecimento como produção interpretativa-construtiva, atribuindo significado às expressões dos GLF; 2) reconhecimento da singularidade como um nível legítimo de produção do conhecimento, valorizando a individualidade dos GLF; e, 3) caráter interativo do processo de produção do conhecimento, destacando as relações entre o pesquisador e os GLF (GOMES; GONZALEZ-REY, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise subjetiva: oficina na formação tecnológica docente

Em consonância com a taxonomia delineada no Quadro 1, emergem distintas etapas que compuseram a estruturação da oficina, cada qual culminando em um aprofundamento progressivo dos conceitos e das práticas relacionados à integração de tecnologia educacional e abordagens didáticas na formação docente em Física. No primeiro encontro, o diálogo inaugural estabeleceu um panorama introdutório e conferiu aos participantes uma visão panorâmica da pesquisa. Nesse momento, a discussão centrou-se na importância ética intrínseca à pesquisa e na construção idônea de dados. O segundo encontro foi dedicado a abordar as diretrizes burocráticas e documentais que regem a adoção de tecnologias no âmbito da educação brasileira, englobando tanto as TIC quanto as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Tópicos como metodologias ativas, recursos tecnológicos e didáticos foram contextualizados à luz do cenário educacional vigente. Esta fase não apenas facilitou a compreensão dos participantes, como também contribuiu para suprir lacunas decorrentes da ausência de um enfoque tecnológico em sua formação curricular.

² O Plano de Aula constituído pelos GLF continha: justificativa, objetivos geral e específicos, recursos e materiais, metodologia detalhada, avaliação e referências.

À guisa da observação, nesses dois encontros pode-se notar que essas ações fornecem um contexto histórico e regulatório fundamental para que os GLF pudessem compreender e incorporar, quiçá, a tecnologia em sua prática pedagógica. Afinal, a análise de documentos oficiais ao longo das diferentes épocas permitiu aos GLF entender como a abordagem da tecnologia na educação evoluiu ao longo do tempo. Isso proporcionou insights sobre as mudanças nas políticas, prioridades e expectativas em relação ao uso da tecnologia na sala de aula. Ao entender essa evolução, os GLF ganharam uma perspectiva mais ampla da importância das TIC no contexto educacional. Ainda, as leis, diretrizes e políticas educacionais foram elementos fundamentais para a prática educacional, pois na exploração desses materiais os GLF identificaram diretrizes, objetivos e expectativas para o ensino e a aprendizagem, incluindo o uso da tecnologia. Portanto, a compreensão dessas legislações e políticas ajudou os GLF a alinhar a prática às orientações oficiais e a tomar decisões informadas sobre como incorporar a tecnologia de maneira eficaz no ensino de Física.

Através de ações semelhantes, segundo Cleophas e Bedin (2022a,b), o professor não apenas adquire conhecimento sobre o uso da tecnologia na educação, mas também constrói uma identidade tecnológica sólida, fundamental para a aquisição do perfil teórico TPACK. Essa identidade tecnológica envolve a compreensão de como a tecnologia se encaixa no contexto educacional, como alinhar as suas práticas com as regulamentações e diretrizes, bem como utilizar as ferramentas tecnológicas de forma aprimorada para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem, considerando a ciência e a didática. Isso, por sua vez, ajuda a preparar os professores para serem facilitadores eficazes da transformação digital nas salas de aula e a aproveitar plenamente os benefícios das TIC na educação.

No terceiro e no quarto encontros, aprofundou-se a exploração da temática tecnológica, demarcando a distinção entre TIC e TDIC. Adicionalmente, outros conceitos paradigmáticos foram discutidos, abrangendo o domínio das Redes de Aprendizagem, Cultura Digital, Inclusão Digital, Material Tecnológico e Metodologias Tecnológicas. A atividade exploratória promovida durante essa fase, envolvendo a produção de um texto crítico pelos GLF, catalisou o processo de internalização desses conceitos e fomentou um ambiente propício à reflexão crítica sobre a aplicabilidade no contexto da formação e prática docente.

Na observação pode-se perceber que a reflexão sobre o impacto das tecnologias a partir dos diferentes documentos proporcionou aos GLF uma discussão e uma visão ampla das implicações do uso tecnológico na aprendizagem, contextualizando o papel das TIC na vida dos alunos e na sala de aula. Compreender a tecnologia em um contexto epistemológico e a sua

relação com a inovação aprofundou a percepção da evolução tecnológica e a sua ligação com o conhecimento e práticas pedagógicas dos GLF, sendo um processo leve e eficaz, tanto na análise crítica quanto no debate. Ao explorar os materiais didáticos tecnológicos e suas intenções à construção de um jogo, os GLF entenderam como envolver os alunos de maneira eficaz. A clareza nas diferenças entre recursos, materiais e estratégias didáticas tecnológicas orientou os GLF a escolha adequada para o planejamento à luz de elementos do perfil teórico TPACK, sendo que a compreensão da função e o desenvolvimento desses materiais permitiu aos GLF a criação personalizada de um jogo fundamentado na ciência e alinhado às necessidades dos alunos.

A exploração de plataformas e de recursos para o desenvolvimento de materiais expandiu as habilidades de ensino dos GLF e a investigação dos Recursos Educacionais Abertos (REA) ofereceu acesso a materiais de qualidade, poupando tempo e permitindo abordagens personalizadas a partir do perfil teórico TPACK. No conjunto, de forma sintetizada, essas ações moldaram uma identidade tecnológica sólida nos GLF, caracterizada por compreensão profunda do uso tecnológico na educação, habilidades eficazes de seleção e criação de materiais, e consciência das implicações sociais e pedagógicas da tecnologia no viés didático e científico. Isso capacitou os GLF à facilitar a aprendizagem enriquecida pela tecnologia e preparar os alunos para os desafios contemporâneos. Sob esse viés, Bedin e Del Pino (2016) afirmam que emerge a convicção de que o docente deve adotar uma pluralidade de metodologias e de recursos pedagógicos em sala de aula, para potencializar sua instrução, conferindo destaque e pertinência à participação discente por intermédio do estímulo à curiosidade e à provocação intelectual.

O quinto encontro exerceu um papel seminal, capacitando os participantes a elaborar seus próprios materiais tecnológicos com ênfase no perfil teórico TPACK, enquanto se atentavam para questões de direitos autorais e uso responsável de conteúdo online. A conexão entre a tecnologia, o conteúdo e a didática foi tangibilizada nessa etapa, conferindo uma abordagem holística à aprendizagem mediante a escolha estratégica de recursos tecnológicos e pedagógicos para ensinar um conteúdo específico. Na sequência, no encontro seis, as metodologias ativas, incluindo a Sala de Aula Invertida, a Peer Instruction e a Just-in-Time Teaching, foram apresentadas e exploradas. Essas abordagens, as quais enaltecem o protagonismo do aluno na dinâmica de ensino-aprendizagem, foram analisadas em paralelo ao viés tecnológico. A elaboração de planos de aula empregando essas metodologias permitiu aos

participantes vislumbrar a integração do conteúdo, da didática e da tecnologia como impulsionadores de transformações nas práticas educacionais.

Consoante ao observado, é possível destaca que a identidade tecnológica nos GLF foi, aos poucos, sendo forjada, visto que a compreensão das metodologias ativas numa perspectiva prática foi fundamental para eles, dado que o exercício envolveu reconhecer a transição de um ensino centrado no professor para um focado no aluno, em que o estudante é um participante ativo e engajado na construção do conhecimento. Ao entender as perspectivas dessas metodologias, os GLF conseguiram adaptar as suas abordagens de ensino para criar planos de aulas mais dinâmicos, participativos e alinhados com as necessidades contemporâneas. Esse movimento de inserir os GLF como protagonistas foi importante para a percepção do potencial de uma educação centrada no aluno. Isso envolveu reconhecer que os alunos não são receptores passivos de informações, mas agentes ativos na construção do conhecimento; essa abordagem promoveu maior engajamento, autonomia e desenvolvimento de habilidades críticas, essenciais para professores no século XXI.

O sétimo encontro unificou os conhecimentos adquiridos, fundamentando-se eficazmente na epistemologia do perfil teórico TPACK. Um modelo padronizado de plano de aula foi desenvolvido e refinado em conjunto com os participantes, incorporando as nuances abordadas ao longo da oficina. A fase subsequente, o oitavo encontro, culminou na conclusão do ciclo de aprendizado, fornecendo uma plataforma para a dissipação de dúvidas e incertezas que poderiam ter surgido após a aplicação prática das abordagens abordadas. Nesse momento, os GLF compartilharam suas experiências e conclusões, expandindo sua compreensão da intersecção entre TIC, conteúdo e pedagogia, alimentando um ciclo virtuoso de aprendizado contínuo e desenvolvimento profissional.

Nesse desenho, é possível afirmar que na observação contactou-se que o sétimo encontro foi crucial para a constituição da identidade tecnológica via TPACK nos GLF, visto que na readequação do plano de aula, a partir da incorporação da tecnologia na perspectiva do perfil teórico TPACK, assegurou-se que o uso da tecnologia era intencional, necessário e significativo. Esses planos consideraram como a tecnologia melhora a abordagem didática e a compreensão do conteúdo pelo professor, criando uma experiência de aprendizagem mais rica e eficaz. Ademais, como ressaltam Bedin, Marques e Cleophas (2023), ao oportunizar um ambiente onde o professor é estimulado a criar materiais que considerem os três pilares do perfil teórico TPACK - conteúdo, pedagogia e tecnologia - juntamente com suas intersecções, os professores garantem que seus recursos educacionais sejam abrangentes e atendam às

necessidades específicas de seus alunos. Não diferente, esse movimento, na formação docente, criar uma identidade tecnológica mais holística e coesa, evitando de planejar e organizar uma ação do uso da tecnologia por si só, mas sua integração intencional para enriquecer os processos de ensino e aprendizagem e torná-los mais eficazes e envolventes.

3.2 Análise interpretativa-constructiva: o TPACK nos planos de aula

A análise conduzida sobre os planos de aula elaborados pelos GLF foi deliberadamente focalizada na avaliação da ênfase conferida à perspectiva do perfil teórico TPACK. Portanto, foi primordial adotar um critério ao estabelecer as conexões traçadas pelos GLF em relação à acessibilidade aos conteúdos abordados, notadamente aqueles que dizem respeito à compreensão das interações didáticas das TIC e dos conteúdos e sua incorporação nas práticas educacionais, enquadradas na moldura teórica do perfil teórico TPACK. Desse modo, as abordagens a seguir emanam da generalização interpretada sobre as dimensões identificadas nos planos de aula delineados pelos GLF. Ressalta-se que na entrega final, os sujeitos já haviam aplicados seus planos de aulas nos colégios atuantes, realizando também no último encontro uma pequena explanação de como ocorreram suas respectivas aulas. Entre as dimensões identificadas, destacam-se:

i) *Interação entre os indivíduos*: Um aspecto saliente observado na elaboração dos planos de aula foi a capacidade dos GLF de mobilizar os conhecimentos assimilados durante o curso para conceber aulas práticas centradas nos alunos e em suas realidades. Em busca de estimular as interações, os GLF propuseram uma gama variada de abordagens. Muitos optaram por empregar as TIC previamente, por meio da aplicação de metodologias ativas, além de incorporar essas ferramentas durante a aula, fomentando colaboração e participação dos alunos através do uso de softwares ou jogos. Dentre as práticas identificadas, destacaram-se a utilização do Kahoot e até a concepção de jogos pelos alunos, através da plataforma Remar, ambos alinhados aos conteúdos científicos. Notavelmente, essa dinâmica permite que um aluno participe do jogo criado por outro, explorando diversas perspectivas para abordar um mesmo problema e resolvê-lo. Essa abordagem, pautada pelo emprego de jogos digitais, promove uma abordagem pedagógica mais engajadora, agradável e interativa, ao mesmo tempo que catalisa a imersão do aluno no ambiente das TIC (ALVES; VICTER, 2022).

ii) *Colaboração*: A transformação da participação e da interação em sala de aula, instigada pelas TIC, reflete um novo enfoque na educação que se estende à colaboração. Nas

análises dos planos de aula, discerniu-se a ocorrência de momentos de colaboração entre os estudantes, em diferentes práticas pedagógicas organizadas. Em mais de cinco planos de aula, os alunos são incentivados a assumir diferentes papéis, encarnando personas que variavam entre alunos, cientistas, professores e pesquisadores. Um exemplo notório é um plano que abordou a temática do racismo na ciência, no qual os alunos em grupos de três precisam desempenhar papel de pesquisadores, buscando correlações entre eventos contemporâneos e fatos históricos da física. Outro plano de aula, centrado na fotografia, impulsiona os alunos a assumirem diversas funções no contexto da atividade. A colaboração em tal contexto permite aos alunos interagirem entre si, compartilhando conhecimento, discutindo estratégias e oferecendo suporte mútuo na resolução de problemas. Essa abordagem colaborativa, sob a égide das atividades educacionais, não somente alarga a esfera de aprendizado dos alunos, mas também instiga a aprendizagem interpares, em que os alunos são agentes ativos nos processos de ensino e aprendizagem (BELLONI; GOMES, 2008).

iii) *Tomada de Decisão e Desenvolvimento Tecnológico*: A ênfase dada à perspectiva do perfil teórico TPACK evidenciou mudanças significativas no entendimento de que é viável incorporar uma abordagem tecnológica na prática educacional, focalizada no aluno. Isso se manifestou na mobilização de diversos conhecimentos e na exploração variada de TIC, bem como de materiais didáticos e jogos físicos. Essa abordagem fomentou nos GLF a criação de um ambiente propício ao desenvolvimento tecnológico e à tomada de decisões pelos alunos. Múltiplos GLF incorporaram em seus planos de aula ações alternativas e diferenciadas para envolver os alunos da Educação Básica. As abordagens englobaram desde dinâmicas teatrais, utilizadas para ensinar conceitos como a 1ª Lei de Ohm, até a integração de plataformas como o Socrative, permitindo aos alunos a tomada de decisão em relação ao conteúdo abordado. Tais práticas proporcionam *feedback* imediato ao professor, orientando de forma eficaz o direcionamento da aula. Nesse sentido, os planos de aula apresentaram elementos que estimulam a resolução de problemas e a tomada de decisão, impulsionando a criatividade e promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico (DOS SANTOS; DOS SANTOS; DE LIMA, 2020).

iv) *Autonomia e Escolha*: A apresentação das possibilidades e dos desdobramentos do ensino tecnológico instigou os GLF a incorporar elementos tecnológicos interseccionados à didática e ao conteúdo científico em seus planos de aula. Dentre as opções exploradas, os materiais produzidos revelaram a inserção de abordagens a partir do perfil teórico TPACK, como a utilização de jogos digitais, participação em redes sociais, criação e compartilhamento

de recursos educacionais abertos, produção de conteúdo em mídias digitais, desenvolvimento de jogos educacionais, envolvimento em laboratórios virtuais e discussões coletivas de questões em fóruns. Os GLF atribuíram funções metodológicas e avaliativas às ferramentas tecnológicas, alinhando-as inclusive com os objetivos da aula. Assim, os GLF não buscaram apenas substituir as ferramentas tradicionais, mas promover sua incorporação pelos alunos, permitindo, inclusive, usos não antecipados previamente. A proposta subjacente nos planos de aula é criar um ambiente propício para o desenvolvimento do conhecimento e do uso de tecnologias, ampliando a atratividade, o prazer e a vivacidade da prática educacional. Um dos GLF, por exemplo, propôs uma investigação detalhada sobre os efeitos e usos da onda eletromagnética denominada raio-X. Dado que sua realização prática em sala de aula não era segura, ele sugeriu a utilização de simuladores e jogos virtuais para contextualizar o conceito, associando abordagens históricas e filosóficas para atender às diferentes preferências de sua turma e promover reflexão e participação (MAGALHÃES, 2021).

v) *Criatividade e Imaginação*: A criatividade desempenhou um papel central na formulação e na organização dos planos de aula pelos GLF. A análise evidencia que a criatividade e a imaginação influenciaram fortemente a habilidade dos GLF de conceber inovações, buscar soluções e se adaptar às necessidades dos alunos a partir do perfil teórico TPACK. A introdução de elementos criativos nos planos de aula permite envolver os alunos de maneira mais profunda e imersiva, tornando o processo de aprendizagem mais estimulante e relevante. No início da oficina, nenhum GLF havia usado abordagens tecnológicas na perspectiva do TPACK para elaborar planos de aula. Contudo, ao final do curso, os planos de aula revisados e as novas intervenções revelaram diversas abordagens, elementos, ferramentas e metodologias tecnológicas. Isso foi possível devido à propensão do contexto da oficina em estimular a imaginação e a criatividade dos participantes, instigando a criação de estratégias inovadoras interseccionadas à ciência, a didática e a tecnologia (MAGALHÃES, 2021).

Além disso, ao final da análise interpretativa-constructiva, pode-se constatar que, em alguns planos de aula, houve o emprego de atributos mais genéricos e pouco explorativos por parte dos GLF, dificultando uma análise mais profunda de como realmente aconteceu a aula em questão. Essa problemática já era esperada, devido à complexidade da temática em questão, incluindo a insuficiência de uma formação que valoriza o uso das tecnologias inerente ao conteúdo e uma metodologia que permita o máximo potencial educacional, a baixa carga horária da OF e ao grau avançado no curso de graduação, que inviabiliza tempo para se dedicar em plenitude ao assunto.

Ademais, de maneira geral, nos planos de aula os GLF adotaram uma postura de desconhecimento intencional para atender à demanda curiosa de seus alunos diante de tópicos e atividades intrigantes. Mesmo que os GLF não possuíssem qualquer afinidade com disciplinas como arte, fotografia ou cinema, eles se dispuseram a conceber, estruturar e eventualmente criar abordagens pedagógicas que incorporassem essas disciplinas. Isso foi feito com o propósito de estabelecer uma conexão integrada e equilibrada, visando à promoção dos processos de ensino e aprendizagem a partir da relação entre as TIC, o conteúdo e a didática. O perfil teórico TPACK revelou-se presente desde a seleção da temática a ser explorada, passando pela seleção das metodologias e das ferramentas tecnológicas até os métodos empregados na avaliação dos alunos. Determinados GLF sugeriram abordagens avaliativas abertas, como a criação de desenhos, composições musicais, poemas e mapas mentais. Outros optaram por desenvolver jogos eletrônicos, materiais digitais e experimentos como meios de avaliação.

Essa variedade de abordagens reflete a adaptabilidade e a flexibilidade que os GLF demonstraram na aplicação das estratégias tecnológicas no contexto da formação em física. Afinal, no contexto do perfil teórico TPACK, a criatividade e a imaginação são essenciais para explorar abordagens inovadoras de integração da tecnologia ao ensino, envolvendo os alunos de maneira única, sendo que a interação entre os sujeitos desempenha um papel fundamental, promovendo ambientes colaborativos de aprendizagem, que permitem a troca de ideias e o enriquecimento do conhecimento (CLEOPHAS; BEDIN, 2022a). Não diferente, a centralidade da autonomia, no contexto do perfil teórico TPACK, incentivou os GLF a tomar decisões sobre a incorporação da tecnologia; logo, a tomada de decisão envolveu selecionar ferramentas apropriadas para objetivos pedagógicos e de conteúdo, considerando as necessidades dos alunos, e a colaboratividade, facilitada pela tecnologia, permitiu interações que enriqueceram a resolução conjunta de problemas. Portanto, esses elementos contribuem para uma abordagem holística da integração da TIC no ensino, instigando os GLF a planejar práticas pedagógicas mais envolventes e eficazes, alinhadas às necessidades e realidades dos alunos, transpassando as barreiras entre o dizer e o fazer pedagógico (KURZ; BEDIN; GROENWALD, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir esta investigação, cujo objetivo é analisar de que maneira os GLF, à luz do perfil teórico TPACK, incorporam a tecnologia em suas práticas pedagógicas de ensino de Física, emerge a inferência de que os resultados observados no desenrolar da oficina e no

planejamento das aulas denotam uma relação intrínseca com a criatividade. A criação de um ambiente de aprendizagem tecnológico mais envolvente, significativo e atrativo por meio da inserção prática do perfil teórico TPACK é notável. Este aspecto contribuiu não apenas para estimular o interesse dos GLF, mas também para fomentar a exploração ativa do conhecimento científico e incitar o desenvolvimento de habilidades essenciais para a contemporaneidade. Nesse contexto, a reflexão sobre como os GLF incorporam as tecnologias na educação, em consonância com uma perspectiva de empregar metodologias reflexivas adequadas ao ensino, conduz a conclusões diversas que englobam elementos de cooperação, tomada de decisão, criatividade, autonomia e interatividade, entre outros.

Esse panorama só se tornou factível devido à oficina formativa, a qual proporcionou um contexto de aprendizagem permeado pela interligação intrínseca entre os conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico num viés prático, com as TIC influenciando, substancialmente, os recursos do conhecimento didático. Dessa forma, a presente pesquisa tem o potencial de contribuir com a formação de professores de Física, oferecendo uma nova perspectiva sobre a incorporação das TIC em suas práticas pedagógicas, ponderando tanto as facetas científicas quanto didáticas. Adicionalmente, a análise permitiu examinar as distintas interações das TIC, desde as políticas públicas voltadas para a educação até os processos singulares de ensino e aprendizagem adotados por cada GLF.

Ao aprofundar essa compreensão com enfoque no perfil teórico TPACK, consolidou-se uma base essencial para que os GLF, dentro de suas próprias escolhas tecnológicas e de comunicação, pudessem conceber práticas criativas, inovadoras e contextualmente relevantes a partir da intersecção do conteúdo, da didática e da tecnologia. Por fim, a oficina formativa propiciou um ambiente propício à elaboração de atividades criativas e centradas nos alunos da Educação Básica, promovendo a participação ativa dos GLF e o cultivo de suas competências fundamentais, contribuindo para uma formação holística como futuros docentes de Física. Todavia, acredita-se que as limitações identificadas nesse estudo se referem a algumas áreas específicas que merecem ser reconhecidas para uma compreensão completa do escopo da pesquisa, e para delinear possíveis desdobramentos futuros.

Algumas das limitações incluem a ideia de que o estudo focalizou principalmente as práticas pedagógicas planejadas, podendo haver uma diferença entre o planejado e o impacto real das intervenções tecnológicas nas experiências de ensino e aprendizagem. Além disso, a falta de uma abordagem longitudinal na pesquisa, que ocorreu durante uma oficina formativa, limita a compreensão das mudanças nas práticas pedagógicas ao longo do tempo. Assim, alguns

dos possíveis desdobramentos dessa pesquisa, são: i) Estudos Longitudinais: Realizar pesquisas longitudinais para acompanhar o impacto das mudanças nas práticas pedagógicas dos GLF ao longo de vários semestres; ii) Transferibilidade de Disciplinas: Expandir a pesquisa para incluir professores de outras disciplinas, permitindo a comparação das abordagens de incorporação tecnológica em diferentes contextos; e, dentre outros, iii) Avaliação de Impacto nos Alunos: Investigar o impacto das práticas pedagógicas à luz do perfil teórico TPACK desenvolvidas pelos GLF nos resultados de aprendizagem dos alunos, avaliando como as abordagens tecnológicas influenciam o engajamento e o desempenho dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. N. A.; VICTER, E. F. Jogos online e lúdicos: um impacto no ensino remoto. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 6, p. 47211-47222, 2022. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/bhrX0>>. Acesso em 17 jul. 2023
- BEDIN, E. O uso das tecnologias como processo cooperativo: uma avaliação docente-discente nas redes sociais. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 10, n. 22, p. 166-178, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/640>>. Acesso em 30 jul. 2023
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Tecnologias no Ensino de Química: Uma Avaliação Neurocientífica para os Processos de Ensino e Aprendizagem. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 1, p. 31-40, 2016. Disponível em: <<https://journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1276>>. Acesso em 8 jul. 2023
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Aprendizagem Colaborativa e interações nas redes sociais: qualificação da educação básica. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 17, p. 187-201, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/190>>. Acesso em 27 jul. 2023
- BEDIN, E.; MARQUES, M. S.; CLEOPHAS, M. G. Research on the Content, Technological, and Pedagogical Knowledge (TPACK) of Chemistry Teachers During Remote Teaching in the Pandemic in the Light of Students' Perceptions. **Journal of Information Technology Education: Research**, v. 22, p. 001-024, 2023. <https://doi.org/10.28945/5063>
- BELLONI, M. L.; GOMES, N. G. Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração. **Educação & Sociedade**, v. 29, p. 717-746, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000300005>
- BRASIL. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras. **Comitê Gestor da Internet no Brasil**. (CGI), 2016.

CLEOPHAS, M. G.; BEDIN, E. An investigative study on teachers' level of expertise on the triad science-pedagogy-technology: evaluating Chemistry classrooms during the pandemic. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, 2022a. <https://doi.org/10.1590/1516-731320220038>

CLEOPHAS, M. G.; BEDIN, E. Panorama sobre o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (CTPC) à luz das percepções dos estudantes. **RENOTE**, v. 20, n. 1, p. 399-408, 2022b. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.126687>

DA SILVA, A. S.; DE SIQUEIRA, L. E.; BEDIN, E. Base conceitual do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo de professores de ciências exatas. **Revista de Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática**, v. 1, p. 136-151, 2021. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/ritecima/article/view/3178>>. Acesso em 13 jul. 2023.

DA SILVA, W. A.; KALHIL, J. B. Modelo SK: um guia para utilização das tecnologias digitais no processo ensino-aprendizagem de ciências e matemática. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. e21045-e21045, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i2.11881>

DOS SANTOS, C; DOS SANTOS, D. P.; DE LIMA, M. A. A importância da atividade lúdica na educação matemática. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 9, n. 14, p. 79-87, 2020.

FALKEMBACH, G. A. M. O lúdico e os jogos educacionais. **CINTED-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS**, p. 911, 2006.

FIELD, K. A. P.; RIBEIRO, K. D. F.; SOUZA, R. A. Utilização de Metodologias Ativas Apoiadas em Tecnologias Digitais para o Ensino de Química: Um Relato de Experiência. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i2.11890>

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOMES, C.; GONZALEZ REY, F. L. Psicologia e inclusão: aspectos subjetivos de um aluno portador de deficiência mental. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 14, p. 53-62, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382008000100005>

GONZÁLEZ REY, F. L. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade: os processos de construção da informação**. Cengage Learning Editores, 2005.

HEIDRICH, R. A.; DE ALMEIDA, C. M. M.; BEDIN, E. Observações e Práticas Pedagógicas de Química Baseadas nas Tecnologias Digitais no Ensino Médio. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 167-185, 2022. <https://doi.org/10.31512/encitec.v12i1.671>

HOFER, M.; HARRIS, J. TPACK Research with Inservice Teachers: Where's the TCK?. In RESTA, P. (Ed.). **Proceedings of SITE 2012--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference** (pp. 4704-4709). Austin, Texas, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved November 12, 2023. <https://www.learntechlib.org/primary/p/40352/>.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 2 ed. Campinas: Papyrus, 2007.

KIELT, E. D. et al. **Utilização integrada do Just-In-Time Teaching e Peer Instruction como ferramentas de ensino de mecânica no ensino médio mediadas por APP**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

KOEHLER, M.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? **Contemporary issues in technology and teacher education**, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009. <https://www.learntechlib.org/primary/p/29544/>.

KURZ, D. L.; BEDIN, E. As potencialidades das tecnologias de informação e comunicação para a área das ciências da natureza: uma investigação em periódicos da área. **Interfaces da Educação**, v. 10, n. 30, p. 199-220, 2019. <https://doi.org/10.26514/inter.v10i30.3932>

KURZ, D. L.; BEDIN, E.; GROENWALD, C. L. O. O ensino de ciências: especificidades pedagógicas entre o dizer e o fazer. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 692-712, 2020. <https://doi.gov/10.26571/reamec.v8i3.11089>

LÜDKE, M. **O professor e a pesquisa**. 6ª ed. Campinas: Papyrus, 2009.

MAGALHÃES, I. A. de. **Lúdico e tecnologia nos processos de ensino-aprendizagem da educação infantil**. 2021. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers college record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.>

MORALES-SOZA, M. G. M. TPACK para integrar efectivamente las TIC en educación: Un modelo teórico para la formación docente. **Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas**, v. 3, n. 1, 133-148. <https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9796>

ORTEGA, J. M. El conocimiento tecnológico pedagógico de contenido (TPCK): un análisis a partir de la relación e integración entre el componente tecnológico y conocimiento pedagógico de contenido. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, n. 47, 2020. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-11339>

RIBEIRO, P. R. L.; PIEDADE, J. M. N. Revisão sistemática de estudos sobre TPACK na formação de professores no Brasil e em Portugal. **Rev. Educ. Questão**, Natal, v. 59, n. 59, e-24458, jan. 2021. <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2021v59n59id24458>

ROGERS, E. M. Lessons for guidelines from the diffusion of innovations. **The Joint Commission journal on quality improvement**, v. 21, n. 7, p. 324-328, 1995. [https://doi.org/10.1016/S1070-3241\(16\)30155-9](https://doi.org/10.1016/S1070-3241(16)30155-9)

ROLANDO, L. G. R.; LUZ, M. R. M. P.; SALVADOR, D. F. O conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo no contexto lusófono: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23, n. 03, 2015.

<http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2015.23.03.174>

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard educational review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

<https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

SILVA, B. A tecnologia é uma estratégia. In. DIAS, P.; FREITAS, V. (org.) **Actas da II Conferência Internacional Desafios 2001**. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho do Projecto Nónio, p. 839-859, 2001.

VALENTE, J. A. Aprendizagem Ativa no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Notícias, Brusque**, 2013.

VILELA, J. L. L.; FERRAZ, A. C.; DE ARAÚJO, M. S. T. Utilização de recursos tecnológicos nas aulas de física como forma de superar as dificuldades impostas pela pandemia da COVID-19. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i2.11470>

ZHANG, J. E. Integrative Analytics for Technological Pedagogical Content Knowledge. **Complexity**, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5774789>

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Lucas Eduardo de Siqueira e Everton Bedin

Introdução: Lucas Eduardo de Siqueira

Referencial teórico: Lucas Eduardo de Siqueira

Análise de dados: Lucas Eduardo de Siqueira e Everton Bedin

Discussão dos resultados: Lucas Eduardo de Siqueira e Everton Bedin

Conclusão e considerações finais: Lucas Eduardo de Siqueira e Everton Bedin

Referências: Lucas Eduardo de Siqueira e Everton Bedin

Revisão do manuscrito: Catiane Bortolini

Aprovação da versão final publicada: Everton Bedin

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Quando couber, disponibilizaremos os dados da pesquisa, bastando entrar em contato com o autor principal.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

A pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, com o nº do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE nº. 57500022.3.0000.0102), gerado pela CONEP, do projeto de pesquisa oriundo deste artigo, cujo nº de parecer é: 5.451.129.

COMO CITAR - ABNT

DE SIQUEIRA, Lucas Eduardo; BEDIN, Everton. Da teoria ao planejamento: oficina formativa e a dimensão do perfil teórico Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 11, n. 1, e23094, jan./dez., 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.16304>

COMO CITAR - APA

De Siqueira, L. E. & Bedin, E. (2023). Da teoria ao planejamento: oficina formativa e a dimensão do perfil teórico Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 11(1), e23094. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.16304>

LICENÇA DE USO

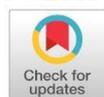
Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF



Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Leandro Donizete Moraes  

Avaliador 2: não autorizou a divulgação do seu nome.

Avaliador 3: não autorizou a divulgação do seu nome.

HISTÓRICO

Submetido: 15 de setembro de 2023.

Aprovado: 08 de novembro de 2023.

Publicado: 27 de novembro de 2023.
