

## AUTOPERCEÇÃO SOBRE TDIC E PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO

SELF-PERCEPTION ABOUT TDIC AND INTERDISCIPLINARY PRACTICES OF TEACHERS IN TRAINING

AUTOPERCEPCIÓN SOBRE LA TDIC Y LAS PRÁCTICAS INTERDISCIPLINARES DE LOS PROFESORES EN FORMACIÓN

**Cláudia Elizandra Lemke**

Doutorado em Educação Nas Ciências (2024). Professora de Educação Física na Educação Básica.

<https://orcid.org/0000-0001-5806-9631>

E-mail: [claudinhalemke@hotmail.com](mailto:claudinhalemke@hotmail.com)

**Maria Cristina Pansera-de-Araújo**

Doutorado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora titular da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

<https://orcid.org/0000-0002-2380-6934>

E-mail: [pansera@unijui.edu.br](mailto:pansera@unijui.edu.br)

### RESUMO

O artigo apresenta a autopercepção dos professores em formação sobre as suas ações pedagógicas interdisciplinares com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) a fim de compreender o Conhecimento Pedagógico e Tecnológico de Conteúdo (TPACK) constituído nesse processo. Para tal, analisou-se um questionário e os diários de bordo dos sujeitos usando a análise textual discursiva. Os resultados demonstram inseguranças em relação ao conhecimento de conteúdo, dificuldades quanto ao uso das tecnologias de forma pedagógica associadas aos conhecimentos tecnológicos e tecnológico/pedagógicos do conteúdo. Assim, ao utilizarem as tecnologias em seus processos de ensino e aprendizagem os professores em formação não expressaram o domínio didático pedagógico e os conhecimentos sobre os processos pedagógicos das TDIC envolvidas em determinado conteúdo trabalhado.

**Palavras-chave:** conhecimentos profissionais docentes; formação de professores; TPACK.

### ABSTRACT

The article presents the self-perception of teachers in training about their interdisciplinary pedagogical actions with the use of Digital Information and Communication Technologies (DICT) to understand the Pedagogical and Technological Content Knowledge (TPACK) constituted in this process. To this end, a questionnaire and the subjects' logbooks were analyzed using discursive textual analysis. The results show insecurities in relation to content knowledge, difficulties in using technologies in a pedagogical way associated with technological and pedagogical content knowledge. Thus, when using technologies in their teaching and learning processes, the teachers in training did not express didactic pedagogical mastery and knowledge about the pedagogical processes of the DICTs involved in each piece of content.

**Keywords:** professional teaching knowledge; teacher training; TPACK.

### RESUMEN

El artículo presenta la autopercepción de profesores en formación sobre sus acciones pedagógicas interdisciplinares con el uso de las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDC) para comprender el Conocimiento Pedagógico y Tecnológico del Contenido (TPACK) constituido en

este proceso. Para ello, se analizaron un cuestionario y los cuadernos de bitácora de los sujetos mediante análisis textual discursivo. Los resultados muestran inseguridades en relación al conocimiento del contenido, dificultades en el uso pedagógico de las tecnologías asociadas al conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido. Así, al utilizar las tecnologías en sus procesos de enseñanza y aprendizaje, los profesores en formación no manifestaron dominio pedagógico didáctico y conocimiento sobre los procesos pedagógicos de las DTIC implicados en un determinado contenido.

**Palabras-clave:** Conocimiento profesional docente; Formación del profesorado; TPACK.

## INTRODUÇÃO

O artigo em questão procura refletir sobre a autopercepção de professores em formação (licenciandos) sobre as ações pedagógicas interdisciplinares com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nos processos de ensino e aprendizagem, a fim de compreender o Conhecimento Pedagógico e Tecnológico de Conteúdo (TPACK) de Mishra e Koehler (2006), constituído nesse processo. Esclarecemos sucintamente que o TPACK é um *framework* proposto para a integração das tecnologias com os conhecimentos pedagógicos e do conteúdo, como a própria nomenclatura o apresenta.

O TPACK inclui os conhecimentos de: Conteúdo (CK); Pedagógico (PK); Pedagógico do Conteúdo (PCK); Pedagógico Tecnológico (TPK); Tecnológico do Conteúdo (TCK); Tecnológico (TK), e o conceitual (XK) que se inter-relacionam nas proposições de ensino e aprendizagem de professores e alunos, propondo as tecnologias integradas às ações pedagógicas e aos conteúdos propostos.

Essa integração é essencial para que as TDIC sejam utilizadas de forma construtiva, integrativa, e possam auxiliar os alunos e professores nos processos de ensino e aprendizagem: mobilizando conhecimentos anteriores, proporcionando uma orientação mediada por tecnologia, em que a mesma constitua o instrumento cultural para desenvolver o conhecimento. Ressaltamos que, no período pós-pandêmico da covid-19, foram evidenciados processos de ensino e aprendizagem (ensino remoto emergencial, ensino híbrido) mediados pelas TDIC com aplicativos, *softwares*, dispositivos que explicitaram a necessidade de o professor compreender, relacionar e integrá-las nos conhecimentos profissionais docentes envolvendo as tecnologias na educação, nos aspectos pedagógicos e de conteúdo.

Assim, compreendemos que o processo educativo de ensinar e aprender envolve diferentes contextos, conhecimentos e ações educacionais que ultrapassam a formação inicial (acadêmica) do professor, e incluem práticas cotidianas, experiências, outros conhecimentos e saberes profissionais docentes, bem como as relações das TDIC com os processos educacionais e de ensino e aprendizagem. Para tanto, com base nos argumentos citados, compreendemos a importância de investigar o uso das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem propostos por professores em formação inicial, em suas práticas pedagógicas interdisciplinares, na busca de assimilar os conhecimentos mobilizados e autopercebidos por eles.

### CAMINHOS METODOLÓGICOS

Para caracterizar e investigar o objeto de estudo deste artigo foi realizada a aplicação e análise de um questionário com 15 questões semiestruturadas (Quadro 1), aplicado de forma impressa e presencial aos sujeitos da pesquisa. Tal questionário foi adaptado do Instrumento de Representação do Conteúdo - CoRe (Loughran; Berry; Mulhall, 2006), com oito questões, e do Instrumento de Representação do Conteúdo sobre Estratégias - SCoRe (Giroto Junior; De Paula; Matazo, 2019). Ademais, como recursos complementares nas discussões temos os registros nos diários de bordo dos professores em formação.

O CoRe tem por objetivo identificar os conhecimentos de CK, PK, PCK, TPK, TCK investigando a percepção dos professores em formação sobre os conhecimentos específicos e seu processo de ensino, direcionando a reflexão sobre a temática, o conteúdo específico e ações pedagógicas. O SCoRe procura investigar os conhecimentos: TK, PK, PCK, TPK com uma autopercepção voltada às estratégias de ensino e aprendizagem dos conteúdos específicos, suas limitações e potencialidades, na autopercepção do professor em formação.

N.º	Pergunta
1	O que você pretende que os alunos aprendam com esse conteúdo/tema?
2	Porque é importante os alunos aprenderem esse conteúdo/tema?
3	O que mais sabe sobre esse conteúdo/tema?
4	Quais as dificuldades e limitações de ensino ligados a esse conteúdo/tema?

5	Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência em seu ensino sobre esse conteúdo/tema?
6	Que conhecimentos anteriores dos alunos influenciam o uso dessa estratégia (metodologia)?
7	Que outros fatores influenciam no ensino desse conteúdo/tema?
8	Que procedimentos e/ou estratégias (metodologia) você emprega para que os alunos se comprometam com esse conteúdo/tema?
9	O que além de conteúdo específico, você quer que os estudantes aprendam utilizando esta estratégia?
10	Por que esta estratégia é importante para o aprendizado e avaliação dos estudantes?
11	O que mais você sabe sobre esta estratégia (metodologia)?
12	Quais são as dificuldades e limitações ligadas a utilização dessas estratégias (metodologia)?
13	Quais as tecnologias que você utiliza neste planejamento?
14	Quais as estratégias utilizadas para o uso da tecnologia citada?
15	Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a conclusão dos alunos sobre esse conteúdo/tema?

Quadro 1 - Questionário adaptado do CoRE e SCoRE

Fonte: Adaptado de Loughran; Berry; Mulhall (2006); Girotto Junior; De Paula; Matazo (2019).

Os sujeitos da pesquisa foram os professores em formação (licenciandos) de um Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas de um dos campus do Instituto Federal Farroupilha (IFFAR) matriculados nos componentes curriculares de Prática enquanto Componente Curricular: Ensino de Biologia (PeCC) I a VIII. Foram excluídos desta pesquisa aqueles acadêmicos, que não estavam matriculados nos componentes curriculares de PeCC e os que optaram por não participar do estudo e/ou não assinar o Registro de consentimento livre e esclarecido. Para preservar a identidade e sigilo, os 09 sujeitos são apresentados ao longo desta escrita por PF1, PF2, PF3... PF9, o que permite registrar a autoria dos mesmos.

A PeCC é um componente curricular (CC) integrador do currículo por meio de projetos interdisciplinares com o objetivo de proporcionar experiências de articulação de conhecimentos construídos ao longo do curso em situações de prática docente; oportunizando reflexões sobre a atuação docente com o desenvolvimento de projetos, metodologias e materiais didáticos próprios do exercício da docência. Para tal, a principal etapa da PeCC, com os sujeitos investigados, foi a proposição de um planejamento e intervenção no semestre letivo investigado (fevereiro a julho/2023) com a temática: plantas e visão com o objetivo de interdisciplinarmente envolver os componentes curriculares com a temática proposta contendo pelo menos um recurso tecnológico.

Para o desenvolvimento das ações, os sujeitos foram reunidos em duplas/trios realizando o planejamento (Quadro 2) com auxílio dos professores formadores durante seis aulas da PeCC e, posteriormente, executaram o seu planejamento durante 2 horas/aula na Educação Básica (em escolas da rede pública de municípios da região noroeste do Rio Grande do Sul). O questionário do estudo foi aplicado antes da realização das intervenções na Escola Básica para os sujeitos refletirem sobre o seu planejamento e compreenderem o TPACK, formação de professores e conhecimentos profissionais docentes. Este estudo foi aprovado no Comitê de Ética de CAEE: 55140121.30000.5350.

ID <sup>1</sup>	Planejamento
PF1, PF9	<p>TDIC propostas: <i>notebook</i>, <i>slides</i> e projetor multimídia; aplicativo Padlet, <i>google forms</i>.</p> <p>1º momento: apresentação da proposta da aula.</p> <p>2º momento: análise das plantas com lupa em conjunto com explicações sobre lentes, ampliação da visão e funcionamento do instrumento óptico.</p> <p>3º momento: explicações sobre plantas medicinais, remédios naturais e fabricação dos medicamentos.</p> <p>4º momento: leitura e discussão do texto sobre as plantas medicinais e o processo de extração do princípio ativo.</p> <p>5º momento: questões sobre plantas medicinais no Padlet.</p> <p>6º momento: confecção de um cartaz sobre as informações do texto.</p> <p>7º momento: apresentação do cartaz para a turma com explicações sobre a planta utilizada.</p> <p>8º momento: revisão de conceitos com o Padlet.</p> <p>9º momento: avaliação da aula em um quiz no <i>google forms</i>.</p> <p>Metodologia: Aula expositiva e dialogada, com atividades práticas.</p>

<sup>1</sup> ID = Identificação dos sujeitos.

	<p>Avaliação: diagnóstico dos conhecimentos, conforme a participação e interesse dos alunos: realizada durante o decorrer da aula por meio das atividades práticas e escritas.</p>
<p>PF2, PF4</p>	<p>TDIC propostas: <i>notebook</i>, slides e projetor multimídia.</p> <p>1º Momento: apresentação da temática da aula para a turma.</p> <p>2º Momento: explanação sobre os procedimentos no laboratório.</p> <p>3º Momento: roteiro da prática no laboratório.</p> <p>4º Momento: atividades práticas: coleta de folhas das plantas; extração física de pigmentos da coloração; explicação dos questionamentos sobre as tonalidades das folhas; conceitos de mistura homogênea e heterogênea.</p> <p>5º Momento: perguntas do roteiro da aula prática.</p> <p>6º Momento: observação e discussão sobre os pigmentos das folhas. Realização dos métodos de separação de misturas.</p> <p>7º Momento: uso da lupa e explicações sobre o elemento básico de visão x máquina fotográfica.</p> <p>8º Momento: explicações sobre técnica de separação, identificação de componentes de uma mistura.</p> <p>9º Momento: quiz sobre o conteúdo da aula.</p> <p>10º Momento: encerramento.</p> <p>Metodologia: Aula expositiva e dialogada com prática de experimentação</p> <p>Avaliação: diagnóstico dos conhecimentos, conforme a participação e o interesse dos alunos.</p>
<p>PF3, PF5 e PF7</p>	<p>TDIC propostas: Aparelho celular; <i>notebook</i>, <i>slides</i> e projetor multimídia; Aplicativo Quiver.</p> <p>1º momento: projeção de imagem com seres vivos com perguntas reflexivas sobre o conteúdo da aula. Proposta de desenho dos alunos sobre um ser vivo simples e apresentação sobre as células procarióticas e eucarióticas.</p> <p>2º momento: questionário individual com perguntas que envolvem as Estruturas da Célula Vegetal e Realidade Aumentada (RA) com a finalidade diagnosticar conhecimentos anteriores dos alunos.</p> <p>3º momento: retomada de alguns conceitos do 1º momento da aula e introdução dos conceitos da célula vegetal, suas respectivas funções das principais organelas e localização.</p> <p>4º momento: desenho da Célula Vegetal e uso do aplicativo Quiver.</p> <p>5º momento: demonstração da RA.</p> <p>6º momento: vídeo sobre o funcionamento da visão e a RA.</p> <p>7º momento: proposição de um Quiz do aplicativo “Kahoot” e avaliação final da aula.</p> <p>Metodologia: Aula expositiva, dialogada e reflexiva, com atividades práticas e realidade aumentada.</p> <p>Avaliação: Serão avaliados critérios como a participação, interação e conhecimentos prévios dos alunos a respeito dos temas abordados por meio do método de avaliação diagnóstico.</p>

PF6 e PF8	<p>TDIC propostas: Mentimeter; Aplicativo Mozaik 3D; aparelhos celulares; <i>notebook</i>, <i>slides</i>; e projetor multimídia; televisão acoplada ao microscópio óptico;</p> <p>1º Momento: apresentação temática da aula e perguntas no Mentimeter sobre: cadeias tróficas, produtores e fotossíntese.</p> <p>2º Momento: aula expositiva com slides. Uso do Mozaik 3D como suporte nas explicações sobre a fotossíntese, a célula vegetal e os cloroplastos.</p> <p>3º Momento: a atividade de observação da célula vegetal em microscópio óptico.</p> <p>4º Momento: retomada questões do roteiro de aula prática com toda a turma.</p> <p>Metodologia: Aula expositiva e dialogada com prática em laboratório.</p> <p>Avaliação: Subjetivamente em todos os momentos da aula: a participação e a elaboração da prática no laboratório. Instrumentos: registro do roteiro de aula prática.</p>
-----------------	---

Quadro 2 - Resumo dos planejamentos dos professores de formação da PeCC  
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Para análise dos dados, procuramos reconhecer nas respostas ao questionário e das escritas do diário de bordo por meio da análise textual discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016) com as categorias emergentes (categorias a posteriori), que possibilitaram novas compreensões e sentidos, discutidas à luz dos referenciais teóricos. Em vez de definir categorias pré-determinadas antes da análise, optamos por identificar as categorias diretamente a partir dos dados, ou seja, as categorias surgiram durante a análise do material, permitindo que os pesquisadores fossem mais sensíveis aos significados e nuances presentes nos dados.

Na prática, a análise desenvolveu-se com uma leitura minuciosa, que permite identificar temas recorrentes nas respostas dos participantes; os temas semelhantes foram agrupados, formando as categorias iniciais, que foram refinadas e ajustadas à medida que a análise avançava; posteriormente a isso, cada categoria foi designada de forma clara e concisa; e, por fim, relacionadas com os conceitos teóricos relevantes para a pesquisa, permitindo uma interpretação mais profunda.

### **AUTOPERCEÇÃO DOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO SOBRE O USO DAS TDIC**

Para apresentar as pretensões dos professores em formação para o aprendizado do conteúdo/tema (Questão nº 1) construímos o Quadro 3 com as respostas dos sujeitos e os objetivos de planejamento. Esse questionamento está relacionado ao conhecimento do conteúdo (CK), expressa o conhecimento dos professores sobre os conteúdos específicos, que para Koehler e Mishra (2009) é fundamental por estar diretamente relacionado com a

desinformação aplicada no processo de ensino e aprendizagem, ou ainda na reprodução de informações incorretas e/ou ainda conceitos errôneos sobre determinados assuntos.

Pretensão do planejamento	Objetivos do planejamento
<p>“Com base no que a professora Maria<sup>2</sup> vai trabalhar, queremos que os alunos entendam para associar com a vida as plantas medicinais e sua importância.” (PF1, 2024).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar alguns benefícios à saúde no uso de algumas plantas medicinais;</li> <li>- Relacionar a ação das plantas e seu uso medicinal;</li> <li>- Manipular a lupa para observar de forma mais detalhada a estrutura de folhas e frutos utilizados;</li> <li>- Conhecer algumas plantas medicinais e sua indicação para uso no seu dia a dia.</li> </ul>
<p>“A funcionalidade das plantas medicinais, o uso correto de algumas plantas.” (PF9, 2024).</p>	
<p>“O conteúdo que iremos abordar será a separação de misturas então pretendo que eles compreendam o que são mistura e como podemos distingui-las.” (PF2, 2024).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as fases que compõem um sistema de soluções;</li> <li>- Conhecer os aspectos visuais dos componentes de uma mistura a fim de identificá-las no cotidiano;</li> <li>- Distinguir e classificar misturas homogêneas e heterogêneas por meio de atividade prática;</li> <li>- Analisar substâncias comuns do cotidiano na formação de misturas.</li> </ul>
<p>“A relacionar o conteúdo das substâncias e misturas heterogêneas e homogêneas no seu cotidiano.” (PF4, 2024).</p>	
<p>“Aprendam a usar o aplicativo Quiver 3D para estudar e aprender sobre a célula vegetal visualizando ela e seus elementos.” (PF3, 2024).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer o conceito de célula vegetal para entender a sua importância.</li> <li>- Analisar a célula como unidade morfológica e funcional dos seres vivos.</li> <li>- Identificar as formas e funções das partes principais da célula vegetal por meio da RA.</li> <li>- Reconhecer a visão como mecanismo fisiológico dos sentidos.</li> </ul>
<p>“Sobre as estruturas da célula e a realidade aumentada como cada estrutura se encontra dentro da célula.” (PF5, 2024).</p>	
<p>“Relacione as partes da célula vegetal com a visão por meio do aplicativo de realidade aumentada.” (PF7, 2023).</p>	
<p>“Que eles consigam relacionar a onda de luz do sol com a produção de energia e relacionar com a cadeia alimentar.” (PF6, 2024).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterizar a luz como uma onda e relacionar a importância da luz do sol à produção de energia nos produtores da cadeia trófica por meio da fotossíntese.</li> </ul>

<sup>2</sup> Nome fictício para preservar o sujeito.

“Espero que os alunos aprendam a cadeia trófica, de onde vem a energia dos produtores e como ocorre a fotossíntese.” (PF8, 2024).	- Visualizar e identificar os cloroplastos na célula vegetal como as organelas responsáveis pela produção de energia.
---	---

Pretensão e objetivos do planejamento dos professores em formação  
 Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O CK está diretamente relacionado com o propósito para ensinar determinado conteúdo, além dos objetivos do planejamento, está envolvida a compreensão do conhecimento, do tema e do currículo. Para discutir esses significados temos a narrativa de PF6:

No início não estávamos conseguindo conciliar o que gostaria de trabalhar que seria observação da célula e dos cloroplastos com o tema que é botânica e visão, achei um tema bem amplo e confesso que senti dificuldades para relacionar as duas coisas, mas com muita conversa com minha colega conseguimos começar a chegar a algumas ideias sobre o tema. Neste dia trocamos ideia eu e PF8 sobre como íamos relacionar uma coisa com a outra. Conversamos com os professores e eles sugeriram algumas coisas. Tivemos então que começar a pensar como íamos abordar a curiosidade deles do tema com as TDIC, assim, então começamos a procurar aplicativos que poderíamos trazer para poder realizar atividade da aula (PF6, 2024).

Nota-se, no fragmento de PF6, que ele reconhece as dificuldades em relacionar as temáticas propostas e procura auxílio dos seus professores da PeCC (professores formadores) para sugestões de formas de trabalho e investigação de conhecimentos. Ao construir o CK conforme o conteúdo for trabalhado em diferentes perspectivas, estudos e análises. Seguindo essa perspectiva, a questão “por que é importante os alunos aprenderem esse conteúdo/tema?” também está relacionada com o CK (Quadro 4).

Percepção sobre a importância da temática/contéudo	Categorias Emergentes
“As plantas medicinais são eficientes a favor da nossa saúde, por isso, é importante que os alunos compreendam e entendam sobre esses assuntos” (PF1, 2024).	Relevância para a saúde
“Diminuir o consumo exagerado de medicamentos industrializados e compreender o uso e funcionamento das plantas medicinais” (PF9, 2024).	
“É importante aprender sobre esse conteúdo para que os alunos percebam como ele está presente no dia a dia” (PF2, 2024).	Contéudo específico

“Para entender um pouco mais como é o funcionamento de uma planta e suas estruturas e a importância da célula” (PF3, 2024).	
“Para conseguirem diferenciar as misturas no cotidiano” (PF4, 2024).	
“Porque a célula unidade básica dos seres vivos se mostrando um tópico que precisa ser estudado” (PF5, 2024).	
“Pela produção de energia através do sol e pela relação dos produtores e consumidores na cadeia alimentar. Também a célula vegetal que se relaciona com a produção de energia” (PF6, 2024).	
“Para os alunos compreenderem as células e a importância delas no dia a dia de sempre” (PF7, 2024).	
“É importante que os alunos aprendam de onde vem a energia na cadeia trófica e o seu direcionamento e como essa energia se transforma da luz do sol para o alimento nas teias tróficas” (PF8, 2024).	

Quadro 4 - Percepção sobre a importância da temática/conteúdo

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A importância da temática/conteúdo proposto na percepção dos professores em formação demonstra a preocupação com o conteúdo pelo próprio conteúdo, em que, muitas vezes, este é justificado e/ou proposto em sala de aula devido a sua presença em documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A relação com a interdisciplinaridade é, também, parte integrante do conhecimento do conteúdo e, muitas vezes, a “falta” desse conhecimento resulta na dificuldade ou em um entrave em estabelecer relações com os outros componentes curriculares:

Estabelecer a interdisciplinaridade com a visão e as plantas tornou nosso planejamento exaustivo e um pouco imprevisível, não conseguimos estabelecer relações, pesquisamos, tentamos e pedimos ajuda aos professores, o mais difícil é que não temos todo o conhecimento sobre os aspectos da visão, e sobre as plantas e por isso não conseguimos relacionar, e mais ainda que a célula é um conteúdo importante pros alunos já que está presente na BNCC e precisa ser ensinado (PF4, 2024).

A afirmação de PF4 reflete outras ações presentes nos diários de bordo de outros investigados, em que talvez não ocorra a compreensão da relevância do conhecimento do conteúdo a ensinar para os alunos, dificultando o estabelecimento de conexões. Nesse sentido, acreditamos, com base nas respostas deles, que existem limites e dificuldades com relação ao CK similares àqueles dos estudos de Alves *et al.* (2021), apontando o insucesso

de licenciandos em Química em expressar a apropriação dos conhecimentos específicos em processos de ensino e aprendizagem.

Em continuidade nessa discussão, temos a questão 3: “o que mais sabe sobre esse conteúdo/tema?” (respostas Quadro 5), que relaciona o CK com o PK, sobre as práticas pedagógicas e os processos de ensino e aprendizagem, resultando no PCK, ou, então, conhecimento pedagógico do conteúdo que articula a forma como os conhecimentos são desenvolvidos.

“O que mais sabe sobre esse conteúdo/tema?”
“Que as plantas medicinais são remédios naturais que podem ser produzidos e utilizados pelos seres humanos e existem vários benefícios a favor da saúde” (PF1, 2024).
“Por meio de pesquisas busquei compreender o conteúdo para facilitar a explicação para os alunos” (PF2, 2024).
“Que pode fazer relação com os outros dois tipos de células existentes” (PF3, 2024).
“Os diferentes constituintes de uma substância diferentes técnicas de separação das misturas” (PF4, 2024).
“Diferentemente da célula animal, a célula vegetal apresenta parede celular cloroplasto e outros” (PF5, 2024).
“Processo da Fotossíntese onda eletromagnética uso de microscópio para uma aula diferente” (PF6, 2024).
“Sobre a célula vegetal” (PF7, 2024).
“Sobre a luz do sol como uma onda eletromagnética e como a partícula foto a fotossíntese seu produto glicose os níveis da cadeia tróficas produtores consumidores e decompositores que a energia diminui ao longo da cadeia trófica” (PF8, 2024).
“Era uma prática muito comum antigamente que acaba se perdendo nos dias atuais porém pode trazer muitos benefícios à saúde” (PF9, 2024).

Quadro 5 - Conhecimentos dos professores em formação sobre o conteúdo/tema do planejamento

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Com base nas respostas, podemos inferir que os sujeitos responderam de modo sucinto às relações entre o CK e o PK expressas em seu planejamento, discutindo com pouca profundidade a temática. A fala de PF2 merece destaque ao citar a busca pelo

aprofundamento dos conhecimentos específicos de sua aula por meio da pesquisa, validando o que se espera do profissional docente.

Na sequência, com relação ao CK, PK e ao PCK, apresentamos as dificuldades e limitações relacionadas ao conteúdo e a temática expressa pelos professores em formação (Quadro 6), em que surgiram categorias emergentes como: i) integração dos conteúdos com as tecnologias; ii) o conteúdo específico; iii) pedagogia e/ou metodologia de trabalho. Essas três categorias emergentes resultam em uma categoria final denominada: “Dificuldades com relação ao PCK”, ou seja, não apropriação do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Dificuldades e limitações relacionadas ao conteúdo/temática	Categorias emergentes	Categoria final
“De acordo com a BNCC esse conteúdo é abordado para as turmas de 6º ano apenas a forma de associar algumas tecnologias demora mas dá certo” (PF1, 2024).	Integração do conteúdo com as tecnologias	Dificuldades com relação ao PCK
“Que todos tenham acesso a esse tipo de material tecnológico e tenha tido a matéria anteriormente durante a pandemia” (PF5, 2024).		
“Com relação às tecnologias propostas com os aplicativos e de que forma relacionar com os conteúdos das plantas, a realidade 3D” (PF7, 2024).		
“Acredito que não tenha muita dificuldade sobre esse conteúdo à medida que os alunos identificam a diferença entre as misturas homogênea e heterogênea”(PF2, 2024).	Conteúdo específico	
“Falta de explicação sobre as partes de uma planta”(PF3, 2024).		
“Apresentar de forma clara o conteúdo sobre misturas e relacionar as plantas de visão” (PF4, 2024).		
“Tivemos dificuldades de relacionar a questão das ondas de luz eletromagnética com a botânica, após pesquisa conseguimos relacionar cadeia trófica e o uso dos microscópios para possíveis visualizações” (PF6, 2024).		
“A dificuldade é explicar e se fazer entender como funciona a fotossíntese por ser um assunto complexo e de pouca idade para os alunos” (PF8, 2024).		

<p>“Explicar e relacionar de forma clara e objetiva o conteúdo no dia a dia” (PF9, 2024).</p>	<p>Pedagógica e/ou metodológica</p>	
---	-------------------------------------	--

Quadro 6 - Dificuldades e limitações relacionadas ao conteúdo/temática

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nos três primeiros questionamentos, a maioria dos professores em formação apresentou dificuldades e limitações com relação ao CK, o que pode estar relacionado à insegurança em atuar como PF6 escreveu em seu diário:

Uma dificuldade que me deixa nervosa com relação a aula é se os alunos podem nos fazer perguntas sobre o conteúdo que não sabemos responder, estamos estudando sobre as plantas e a visão, mas parece que é muita coisa, e que podemos não conseguir relacionar a célula, as tecnologias e tudo isso, e os alunos perguntar sobre algo e eu não saber responder, isso me dá um certo medo (PF6, 2024).

Para Maldaner (2013), essa insegurança com relação aos conteúdos específicos é atribuída à graduação, visto que constitui o processo de formação profissional docente, no qual os licenciandos deverão atuar no ambiente escolar (re)significando os aprendizados e (re)organizando os conteúdos específicos para compreender outros processos tais como as ações pedagógicas docentes. Esse aspecto não é exclusivo de nosso estudo, pois Denscombe (2003) demonstrou na observação das aulas de futuros professores, dentre algumas limitações evidenciadas, as dificuldades na mobilização dos conhecimentos específicos, principalmente com relação à resolução das tarefas propostas por eles próprios.

Outra perspectiva é a falta de conexão pedagógica expressa com relação ao PCK, diretamente ligada às experiências, possibilidades e limitações influenciadas pela insegurança em relação ao CK. Almeida e colaboradores (2014) associam essa questão à necessidade do professor compreender o conteúdo como objeto de ensino e aprendizagem, considerando sempre sua “bagagem pedagógica” e os conhecimentos dos estudantes. Isso remete à próxima pergunta sobre os conhecimentos dos alunos e a influência nas estratégias de ensino e aprendizagem (Quadro 7) com CK, PK, PCK e, ainda, o TPK, que consiste em conhecer e utilizar as tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem (Mishra; Koehler, 2009).

Conhecimentos prévios dos alunos x influência nas estratégias de ensino e aprendizagem
“Através de uma aula expositiva e dialogada acreditamos que dessa forma os alunos consigam compreender de uma forma mais dinâmica e entendedora” (PF1, 2024).
“Saber o que os alunos sabem sobre as misturas incluirá nos momentos os alunos responderem oralmente as perguntas e as perguntas escritas” (PF2, 2024).
“As estruturas da planta que já é conhecimento prévio, o que nos dá um gancho para iniciar o assunto” (PF3, 2024).
“Já tendo aprendido sobre esse conteúdo, é possível realizar uma atividade prática com clareza” (PF4, 2024).
“Conhecimento sobre células e tecnologia básica” (PF5, 2024).
“Eles têm conhecimentos prévios, isso fez com que conseguíssemos relacionar a parte da célula vegetal com observação no microscópio para possível visualização e identificação dos cloroplastos” (PF6, 2024).
“Procuramos estabelecer algumas questões introdutórias para saber os conhecimentos prévios dos alunos com relação à temática proposta e, a partir disso, iremos explicar alguns conteúdos de nossa aula” (PF7, 2024).
“Os conhecimentos prévios dos alunos influenciam o uso dessa estratégia o conhecimento das células procariontes animal vegetal e as relações entre organismos como herbívoro, predação e etc” (PF8, 2024).
“O uso do celular leitura de QR Code influência na escrita e interpretação de textos” (PF9, 2024).

Quadro 7 - Conhecimentos dos alunos x influências nas estratégias propostas de ensino e aprendizagem

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O objetivo do questionamento foi compreender principalmente o PCK e o TPK dos professores em formação com relação ao estabelecimento das relações pedagógicas com os conteúdos propostos em seu planejamento, no entanto esses conhecimentos não são expressos pelos sujeitos e apenas PF1 relatou as estratégias de ensino e aprendizagem que “acredita” relacionar com os conhecimentos prévios dos estudantes. Ponderamos, mesmo assim, que há preocupação com os conhecimentos prévios, já que os professores em formação respondem que irão investigá-los, contudo não existe a mesma preocupação expressa nos estudos de Gutiérrez-Fallas (2019), que apontam a preocupação dos

professores em formação inicial na área de matemática em relacionar os conhecimentos prévios dos estudantes com os objetivos das aulas, servindo de base metodológica principalmente no que refere-se à integração das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem.

Esse aspecto evidencia uma atenção para os conhecimentos de PCK e TPK dos professores em formação investigados, os quais acreditamos que não conseguiram ser expressos, caso haja domínio, em suas respostas de autopercepção no questionário. Sinalizamos, ainda, que não há indicações nos diários de bordo com relação ao domínio desses conhecimentos pelos sujeitos da pesquisa.

Para elucidar a percepção dos professores sobre os fatores que influenciam o ensino do conteúdo/temática (Quadro 8), relacionamos as respostas com os conhecimentos: TK, PK, PCK, TPK. Como categorias emergentes temos: o uso das tecnologias; metodologia de ensino; tempo de aula; e compreensões do conteúdo específico. Essas categorias emergentes tornam-se, ao final, duas categorias intermediárias: i) PCK que é expresso dessa forma por possuir as categorias emergentes citadas em seu conceito, demonstrando que essas ações influenciam o modo como o próprio conteúdo é proposto; ii) CK; e como categoria final: PCK ao compreendemos que o CK é parte integrante do PCK.

Fatores que influenciam o conteúdo/temática proposta	Categorias emergentes	Categorias finais	Categoria final
“O uso de tecnologias em uma aula mais compreensiva e mais prática” (PF1, 2024).	Uso de tecnologias	PCK	PCK
“Ter ou não tecnologias, número de alunos, retroprojektor, organização da turma”(PF5, 2024).			
“Uso da tecnologia para melhorar a compreensão dos alunos e observação dos cloroplastos em uma célula” (PF6, 2024).			
“Acredito que o fator maior que ajudará eles a entender os conteúdos será pelo método em que iremos trabalhar a experimentação” (PF2, 2024).	Metodologia de ensino		

“Tempo de aula suficiente”(PF4, 2024).	Tempo de aula		
“Tempo hábil, horário e temperatura para a participação dos alunos”(PF9, 2024).			
“Entender que todo ser vivo tem célula” (PF3, 2024).	Compreensões do conteúdo específico	CK	
“Conhecimentos prévios dos alunos sobre a visão, sobre as plantas e sobre a realidade aumentada”(PF7,2024).			
“A questão da falta de informações relacionadas à física no sétimo ano pode dificultar a compreensão sobre a energia e luz do sol” (PF8,2024).			

Quadro 8 - Fatores que influenciam o conteúdo/temática proposta

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O questionamento envolve a investigação do TK, PK, PCK e TPK, dentre os quais é expresso apenas o PCK como “fonte de preocupação” do conteúdo e temática. Apesar de os investigados considerarem as tecnologias nos processos de escolha da temática, os professores em formação não demonstraram em suas respostas, e/ou em seus diários de bordo, o domínio técnico sobre alguma TDIC, ou, ainda, sobre as relações pedagógicas no uso das TDIC com conteúdos específicos de seu planejamento. Isso corrobora com a pesquisa de Mishra e Koehler (2006), que sinaliza as dificuldades do repertório dos professores com as tecnologias e em como utilizar os recursos em conteúdos específicos, demonstrando fragilidades nos conhecimentos que envolvem as tecnologias como: TK e TPK.

O próximo questionamento (Quadro 9): “o que além de conteúdo específico, você quer que os estudantes aprendam utilizando esta estratégia?” procura investigar a percepção do TK, PK, PCK, TPK nos professores em formação. O quadro apresenta as categorias emergentes: i) conhecimento contextual; ii) conhecimento sobre as TDIC; e, iii) conhecimento específico.

Proposta de aprendizagem para além dos conteúdos específicos	Categorias emergentes
“Que os alunos sejam sempre dispostos a praticar esse tema não só em sala de aula mas também no ambiente familiar” (PF1, 2024).	Conhecimento contextual

“Quero que os alunos percebam que esse conteúdo está no nosso cotidiano e que muitas vezes não damos conta” (PF2, 2024).	
“A usar a tecnologia como recurso para estudar”(PF3, 2024).	Conhecimentos sobre as TDIC
“Que podemos utilizar a internet para nosso benefício nos estudos que ela é nossa aliada na vida acadêmica” (PF5, 2024).	
“Uso de microscópio e aplicativos possíveis para melhorar as compreensões” (PF6, 2024).	
“Aprendizagem sobre a realidade aumentada e aplicação 3D”.PF7, 2024).	
“Que os alunos aprendam sobre o uso do aplicativo Mosaic 3D e suas possibilidades de aprender a montar as lâminas e manusear o microscópio” (PF8, 2024).	
“Que as folhas das plantas podem apresentar diferentes colorações e pigmentos” (PF4, 2024).	Conhecimento específico
“Como preparar os chás sucos pó na forma prática não só a escrita” (PF9, 2024).	

Quadro 9 - Proposta de aprendizagem para além dos conteúdos específicos  
 Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Com as categorias emergentes, podemos inferir que os professores em formação investigados se preocupam com o conhecimento contextual que está sendo propiciado ao estudante a partir do conteúdo específico, bem como o conhecimento da tecnologia utilizada. De acordo com as respostas, não conseguimos observar os aspectos do TK, isto é, se há ou não domínio das tecnologias propostas de forma técnica pelos professores em formação, assim como os aspectos que envolvem os processos pedagógicos das TDIC, resultando no domínio do TPK, PCK. Aqui não definimos nenhuma categoria final por acreditar que as categorias emergentes que surgiram como respostas compreendem três categorias finais bem definidas.

Quando questionados sobre a importância da estratégia utilizada, os sujeitos da pesquisa acabaram justificando suas ações na categoria final do “conteúdo específico” (Quadro 10).

Importância da estratégia utilizada	Categorias emergentes	Categoria final
-------------------------------------	-----------------------	-----------------

“A partir desse assunto os alunos irão aprender o conceito e nós vamos adquirir uma experiência em sala de aula” (PF1, 2024).	Aprendizagem do conteúdo específico	CK
“Para notarem que a célula é a unidade básica da vida dos seres vivos, que as plantas são seres vivos e a tecnologia facilita”(PF5, 2024).		
“Para compreender o assunto de forma integral”(PF9, 2024).		
“A estratégia de experimentação é importante pois mostrará aos alunos as fases de uma mistura”(PF2, 2024).	Demonstração do conteúdo específico	
“Assim os alunos conseguem entender na prática visualizando o conteúdo que virão na teoria”(PF4, 2024).		
“Para visualização da célula, assim como a compreensão das organelas”(PF7, 2024).		
“Essa estratégia é importante para o aprendizado pois permite a visualização das células vegetais em 3D e permite a visualização dos cloroplastos na célula vegetal do microscópio”(PF8, 2024).		
“Porque ela chama atenção dos estudantes hoje em dia”(PF3, 2024).	Atenção dos estudantes	
“Para eles aprenderem a usar plataformas para o uso e estudo com Mosaic que é um ótimo para aprender”(PF6,2024).	Uso de plataformas, aplicativos	

Quadro 10 - Importância da estratégia utilizada  
 Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A categoria final sobre a importância da estratégia utilizada revela que os professores em formação estão preocupados com o CK, isto é, o conhecimento do conteúdo. Logo, há relação com as questões anteriores nas quais os professores em formação acreditam que o conteúdo de seu planejamento é parte mais importante do que as outras ações pedagógicas nos processos de ensino e aprendizagem propostos nos seus planejamentos.

Ao serem questionados sobre as dificuldades e limitações da metodologia, os professores em formação não expressam dificuldades com relação à metodologia, aos processos pedagógicos de ensino e aprendizagem, as diferentes estratégias, ou seja, ao PCK, o que eles demonstram é a preocupação com recursos e instrumentos disponíveis, assim como a motivação dos alunos (Quadro 11).

Resposta	Categorias emergentes	Categoria final
“Em questão dos materiais e por uma aula mais prática existe um pouco mais de atenção”(PF1, 2024).	Materiais	Infraestrutura, materiais e participação dos estudantes
“Participação dos alunos do material suficiente disponível no laboratório de ciências da escola”(PF4, 2024).		
“A principal dificuldade é uma preocupação que tenham essa experiência trará resultados certamente”(PF2, 2024).	Participação dos estudantes	
“Preocupação com a conversa e distração”(PF9, 2024).		
“Alguns alunos não têm acesso ao recurso tecnológico”(PF3, 2024).	Recursos/TDIC e conhecimentos prévios	
“Cooperação dos alunos acesso à tecnologia e conhecimentos prévios” (PF5, 2024).		
“Conhecimentos prévios e tecnologias” (PF6, 2024).		
“Com relação ao conhecimento sobre a célula vegetal, e as tecnologias”(PF7, 2024).		
“As dificuldades limitadas é que para o uso do mosaico 3D precisa-se obrigatoriamente da internet, para o uso do microscópio e o desconhecimento sobre como operá-lo pode ser uma limitação. Na proposta a escola precisa obrigatoriamente disponibilizar microscópio para todos para terem a experiência da visualização” (PF8, 2024).		

Quadro 11 - Dificuldades e limitações ligadas à utilização dessas estratégias

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Compreendemos as preocupações dos professores em formação com os materiais/recursos disponíveis e a motivação dos estudantes. Conforme as pesquisas de

Mariana Tokarnia (2016), somente 4,5% das escolas públicas têm toda a infraestrutura prevista na lei e reforçamos a importância desses recursos para as escolas. Todavia, preocupa-nos que os professores em formação ao “saírem” dos muros da universidade para atuar estejam mais angustiados com seus recursos do que como as suas ações pedagógicas irão desenvolver-se, o que reforça novamente a falta de percepção dos sujeitos com relação ao PCK.

Neste estudo, com base nos elementos citados pelos professores em formação, podemos estabelecer que no geral não há evidências em suas respostas que identifiquem a relação ou envolvimento da tecnologia, da pedagogia e dos conhecimentos específicos, ou do conteúdo, assim como apresenta Nakashima e Piconez:

A tecnologia, a pedagogia e os conhecimentos específicos dos conteúdos representam uma articulação dinâmica que pode descrever a ação docente necessária para o planejamento, implementação, avaliação e processo de ensino-aprendizagem, apoiados por tecnologias. Tal dinâmica se fundamenta em reflexões estratégicas cujas orientações remetem a questionamentos relevantes sobre o que saber, quando, como, onde e de que forma podemos usar os conhecimentos específicos dos componentes curriculares, bem como quais as estratégias pedagógico-tecnológicas para incentivar os estudantes a utilizar as tecnologias, como apoio de suas aprendizagens (Nakashima; Piconez, 2016, p. 232).

Com base nas respostas expressas pelos professores acreditamos que existem inseguranças com relação ao CK; falta de esclarecimentos com relação às metodologias e até retomadas de alguns dos processos vivenciados pelos mesmos enquanto professores em formação sobre o uso das TDIC; e problemáticas apresentadas com relação ao framework TPACK, o que trata como necessária o desenvolvimento de bases de desenvolvimento dos conhecimentos, como as habilidades tecnológicas, conhecimentos sobre ferramentas digitais para ensinar de forma mais eficaz, relações entre tecnologia e representações de conteúdo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As autopercepções dos professores em formação ao longo de todo o questionário demonstram dificuldades encontradas no ato de planejar as ações de ensino e aprendizagem, principalmente no que diz respeito ao uso das tecnologias de forma pedagógica. Com isso, podemos constatar que os professores em formação, investigados ao longo do questionário, demonstraram insegurança e dificuldades de expressar o CK, e

de relatar a importância dos conhecimentos propostos no planejamento, não expressando a relevância do conteúdo sem pôr ele mesmo como justificativa ou a necessidade de ele estar presente no cotidiano do estudante por meio de documentos oficiais e norteadores da educação brasileira.

Os investigados não apresentaram evidências da sua autopercepção sobre o PCK, em que, muitas vezes, não fica clara a compreensão do conteúdo/objeto de ensino por meio dos processos de ensino e aprendizagem expressos. Com relação aos conhecimentos do TPK, acreditamos que há limitações, visto que as estratégias propostas na metodologia acabam por repetir aspectos tradicionais do ensino como a projeção de *slides* com o conteúdo.

Logo, apesar de os professores em formação realizarem o uso das TDIC, eles não expressaram em suas respostas o domínio, para além do técnico, sobre o uso didático pedagógico, nem o envolvimento com os conhecimentos sobre os processos pedagógicos das TDIC com determinado conteúdo trabalhado.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. I. *et al.* **Estágios supervisionados na formação docente: educação básica e educação de jovens e adultos.** São Paulo: Cortez, 2014. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002684845>. Acesso em: 31 jul. 2023.

ALVES, N. B. *et al.* Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior - estudo de caso em duas Universidades Federais. **Quím Nova**, [Internet], n. 44, v. 6, p. 773–82, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170708>. Acesso em: 4 ago. 2023.

DENSCOMBE, M. **The good research guide: For small-scale social research projects.** Buckingham: Open University Press, 2 ed., 2003.

GIROTTI JUNIOR, G.; DE PAULA, M. A.; MATAZO, D. R. C. Análise de conhecimento sobre estratégias de ensino de futuros professores de química: vivência como aluno e reflexão como professor. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v. 14, n. 1, p. 35-50, 2019. Disponível em: [https://www.academia.edu/38585336/An%C3%A1lise\\_de\\_conhecimento\\_sobre\\_estrat%C3%A9gias\\_de\\_ensino\\_de\\_futuros\\_professores\\_de\\_qu%C3%ADmica\\_viv%C3%Aancia\\_como\\_aluno\\_e\\_reflex%C3%A3o\\_como\\_professor](https://www.academia.edu/38585336/An%C3%A1lise_de_conhecimento_sobre_estrat%C3%A9gias_de_ensino_de_futuros_professores_de_qu%C3%ADmica_viv%C3%Aancia_como_aluno_e_reflex%C3%A3o_como_professor). Acesso em: 15 dez. 2022.

GUTIÉRREZ-FALLAS, L. F. **O conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (technological pedagogical content knowledge-tpack) na formação inicial de professores de matemática do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário.** Teses de doutoramento, Educação (Didática da Matemática) — Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/39751>. Acesso em: 1 ago. 2023.

KOEHLER, M.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge? In **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, n. 9, v. 1, 2009. Disponível em: <https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge/>. Acesso em: 1 ago. 2023.

LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing ways of Articulating and Documenting Professional Practice. **Journal of Research in Science Teaching**, EUA, v. 41, n. 4, p. 370-391, 2006. Disponível em: <http://www.chemnet.edu.au/sites/default/files/u39/Loughrano4PCK.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2022.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química.** 4 ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/J.1467-9620.2006.00684.X>. Acesso em: 21 jan. 2025.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

NAKASHIMA, R. H. R.; PICONEZ, S. Dialogia do Conhecimento Pedagógico dos Recursos Tecnológicos e Demais Saberes Docentes. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 22., 2016, Uberlândia. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p. 639-648. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.639NIESS>. Acesso em: 31 jul. 2023.

TOKARNIA, M. Apenas 4,5% das escolas têm infraestrutura completa prevista em lei, diz estudo. **Agência Brasil**, 26 de junho de 2016. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-06/apenas-45-das-escolas-tem-infraestrutura-completa-prevista-em-lei-diz>. Acesso em: 5 ago. 2023.

## NOTA SOBRE A AUTORIA

O artigo foi escrito em colaboração.

Recebido em: 24/01/2025

Parecer em: 30/03/2025

Aprovado em: 15/05/2025