

Saberes Docentes Ambientais na Formação Inicial: uma experiência mediada por Inteligência Artificial

Environmental Teaching Knowledge in Initial Teacher Education: an experience mediated by Artificial Intelligence

Saberes Docentes Ambientales en la Formación Inicial: una experiencia mediada por Inteligencia Artificial

Alana da Cruz Bueno

Doutora em Educação, Universidade Federal de Santa Maria

<https://orcid.org/0009-0007-2826-391X> ; E-mail: acbbiologa@gmail.com

Cadidja Coutinho

Doutora em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria

<https://orcid.org/0000-0002-5182-7775> ; E-mail: cadidja.coutinho@ufsm.br

Ana Luiza Zappe Desordi Flôres

Doutoranda em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria

<https://orcid.org/0000-0001-9614-1710> ; E-mail: anadesordi@gmail.com

RESUMO

Este estudo analisa como se configuram os Saberes Docentes Ambientais nas produções de licenciandos em Ciências Biológicas, no contexto do Estágio Supervisionado I, a partir de uma experiência formativa mediada por Inteligência Artificial (IA). A proposta, de caráter gamificado, fundamentou-se na Jornada do Herói e na Metodologia de Resolução de Problemas, por meio de um *Ideathon* voltado às questões das mudanças climáticas no Rio Grande do Sul, resultando na elaboração de soluções e protótipos. Os dados foram analisados por Análise de Conteúdo, com apoio do *Atlas.ti*, considerando nove produções. Os resultados indicam a relevância da integração entre tecnologias digitais, reflexão pedagógica e compromisso socioambiental na formação inicial docente.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Formação Inicial; Ensino de Ciências; Inteligência Artificial.

ABSTRACT

This study analyzes how Environmental Teacher Knowledge is constructed in the productions of pre-service Biology teachers within the context of Supervised Teaching Practice I, based on an Artificial Intelligence (AI)-mediated formative experience. The proposal, designed as a gamified approach, was grounded in the Hero's Journey and Problem-Based Learning through an *Ideathon* focused on climate change issues in Rio Grande do Sul, resulting in the development of solutions and prototypes. Data were analyzed using Content Analysis with support from *Atlas.ti*, considering nine productions. The results highlight the relevance of integrating digital technologies, pedagogical reflection, and socio-environmental commitment in initial teacher education.

Keywords: Environmental Education; Initial Teacher Education; Science Education; Artificial Intelligence.

RESUMEN

Este estudio analiza cómo se configuran los Saberes Docentes Ambientales en construcción en las producciones de estudiantes de Licenciatura en Ciencias Biológicas, en el contexto del Prácticum I, a partir de una experiencia formativa mediada por Inteligencia Artificial (IA). La propuesta, de carácter gamificado, se fundamentó en la Jornada del Héroe y en la Metodología de Resolución de Problemas, mediante un *Ideathon* centrado en problemáticas relacionadas con el cambio climático en Rio Grande do Sul, que resultó en la elaboración de soluciones y prototipos. Los datos fueron analizados mediante Análisis de Contenido,

con apoyo del software Atlas.ti, considerando nueve producciones. Los resultados indican la relevancia de integrar tecnologías digitales, reflexión pedagógica y compromiso socioambiental en la formación inicial docente.

Palabras-clave: Educación Ambiental; Formación Inicial; Enseñanza de las Ciencias; Inteligencia Artificial.

INTRODUÇÃO

Desde o início de sua formação até o exercício pleno da profissão, os educadores estão imersos em um ciclo constante de aprendizado, que abarca experiências acadêmicas, práticas pedagógicas, reflexões pessoais e interações com colegas e comunidades educativas. Estudos da atualidade vêm revelando que a apropriação de saberes é fundamental para a profissionalização docente e marca o início do processo de construção da identidade do professor (Freitas; Costa; Lima, 2017; Marinho; Silva; Paula, 2021).

Os Saberes Docentes definidos por Tardif (2014) são o conjunto de saberes provenientes de diversas fontes, sendo eles, disciplinares, curriculares, pedagógicos ou profissionais e experienciais. O autor compreende que a produção dos saberes e processos sociais de formação pode ser considerado fenômenos complementares no âmbito da cultura contemporânea.

Diante disso, a formação inicial tem o objetivo de desenvolver o pensamento reflexivo, por meio de atividades como observação, regência e planejamento das suas ações pedagógicas (Prank; Ávila, 2015). E o estágio supervisionado na formação inicial dos professores é considerado como o *lócus* de conhecimentos necessários aos processos formativos, fornecendo embasamento teórico e metodológico para o processo de compreensão escolar, dos sistemas de ensino e das políticas educacionais, repensando e reavaliando a cultura escolar e os processos educativos vivenciados no âmbito das instituições de ensino (Pimenta; Lima, 2004).

Diante da centralidade do estágio supervisionado na formação inicial, a Inovação Pedagógica (IP) mediada por recursos de Inteligência Artificial (IA) apresenta como uma possibilidade formativa para futuros professores de Ciências, ao favorecer processos de reflexão sobre a prática pedagógica. Nesse contexto, a utilização desses recursos não se restringe ao aprimoramento técnico, mas contribui para ampliar a percepção dos licenciandos acerca de suas escolhas didáticas e de sua atuação docente. Ante ao exposto,

esta pesquisa possui como objetivo compreender, por meio da análise das produções de licenciandos em Ciências Biológicas, como se configuram os Saberes Docentes Ambientais (SDA) no contexto do Estágio Supervisionado I, considerando uma experiência formativa mediada por Inteligência Artificial.

REFERENCIAL TEÓRICO

O estágio supervisionado em Ensino de Ciências é considerado um espaço de construção da identidade docente, no qual os licenciandos mobilizam e ressignificam seus saberes docentes (Arrais; Silva, 2020). Para Tardif (2014), tais saberes caracterizam-se como plurais, constituídos por dimensões sociais, culturais e epistemológicas que se articulam de forma complementar na formação e na produção do conhecimento docente. Nesse sentido, a formação de professores deve orientar-se para o desenvolvimento de uma expertise profissional capaz de sustentar práticas reflexivas e contextualizadas (Tardif; Lessard, 2014). Nessa premissa, tornar-se professor implica também refletir sobre as dimensões pessoais e coletivas que constituem a profissão docente (Nóvoa, 2022).

No que se refere à identidade docente, Libâneo e Pimenta (1999) destacam que o desenvolvimento profissional articula formação inicial e continuada, associado à valorização identitária da docência. Nessa perspectiva, a docência é compreendida como um campo epistemológico e profissional que exige conhecimentos teóricos e críticos para a ampliação da consciência sobre a prática. A identidade docente também se relaciona aos saberes da experiência, fundamentais na construção da profissão, embora ainda pouco valorizados na formação inicial. Assim, torna-se necessário que os cursos de licenciatura promovam espaços formativos que favoreçam o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores voltados à construção do saber-ser e do saber-fazer docente (Pimenta, 1999).

No campo do ensino de Ciências, Krasilchik (1988) já destacava a importância do desenvolvimento da argumentação na formação para a cidadania. Nessa perspectiva, o ensino de Ciências e Biologia não deve se limitar à memorização de conceitos, mas promover a compreensão de temas ambientais, de saúde e tecnológicos, articulando ciência, tecnologia e sociedade (Krasilchik, 2008). Assim, a atuação do professor ultrapassa o domínio do conteúdo, envolvendo a mediação entre a cultura científica e a escolar. Nesse

contexto, insere-se o SDA, compreendido como o “conjunto das experiências coletivas e individuais dos professores, mediadas por um entendimento mais amplo da ecologia” (Bueno; Flores; Coutinho, 2025, p. 22).

Para ser considerado detentor desse saber, é necessário compreender relações que ultrapassam a ecologia, envolvendo dimensões sociais, ambientais e inovativas. Nesse sentido, a Inovação Pedagógica (IP) refere-se aos processos construídos por decisões coletivas e intencionais que visam transformar as estratégias de organização e construção do conhecimento, em diálogo com as demandas histórico-sociais da educação (Mello; Salomão Freitas, 2017). Entre as abordagens associadas à Inovação Pedagógica destacam-se a gamificação e a aprendizagem baseada em jogos, que utilizam elementos lúdicos para promover engajamento nos processos formativos. Essas estratégias incorporam recursos digitais e mecanismos como desafios e recompensas, contribuindo para a motivação, criatividade e autonomia dos estudantes. No contexto educacional, devem estar alinhadas a objetivos pedagógicos claros e fundamentadas em teorias da aprendizagem, favorecendo resultados acadêmicos e impactando dimensões cognitivas, emocionais e sociais (Kapp, 2012; Fonseca et al., 2023).

Atualmente, emerge uma perspectiva que articula IP e IA na Educação (AIED), evidenciando seu potencial como ferramenta pedagógica capaz de subsidiar o trabalho docente e favorecer abordagens centradas no protagonismo discente (Luckin, 2018). Embora existam preocupações quanto à substituição de tarefas humanas, seu potencial reside no apoio aos processos de aprendizagem e no enriquecimento do fazer pedagógico (Tavares; Meira; Amaral, 2020). Nesse cenário, a crescente presença da IA reforça a necessidade de repensar a formação docente, preparando professores para integrar criticamente essas tecnologias às práticas pedagógicas.

Para a utilização crítica da AIED, torna-se necessário o desenvolvimento do Letramento Científico (LC), compreendido como uma competência que ultrapassa a mera compreensão de conceitos da Ciência, como no Letramento Ambiental (LA), entendido como a capacidade de promover a conscientização e a ação em favor da sociedade e do meio ambiente (Rodrigues, 2021). Diante da urgência dos problemas ambientais, torna-se essencial formar sujeitos críticos e engajados, capazes de compreender e transformar a realidade com base em princípios de justiça socioambiental (Moreno; Mafra, 2019; Moran,

2015).

METODOLOGIA

O presente estudo insere-se no campo da pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, ao analisar fenômenos contemporâneos em seu contexto real. Essa abordagem busca compreender o fenômeno investigado, explorar novas ideias e levantar questões para aprofundamento. Além disso, permite identificar fatores que influenciam o objeto de estudo, promovendo maior familiaridade e contribuindo para sua explicitação e para a construção de hipóteses (Gil, 2002; Yin, 2016).

Para a coleta de dados, foi desenvolvida uma proposta metodológica ancorada na gamificação e mediada por Inteligência Artificial (IA), estruturada na narrativa da Jornada do Herói e articulada à Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL). A IA é compreendida como sistemas capazes de analisar contextos, aprender com dados e atuar com certo grau de autonomia na resolução de problemas, aproximando-se de processos de aprendizagem humana (Gil de Zúñiga; Goyanes; Durotoye, 2024). No que se refere à Jornada do Herói, Joseph Campbell identificou um padrão narrativo recorrente em diferentes culturas, caracterizado por uma trajetória de transformação marcada por desafios e aprendizagens. Posteriormente, Christopher Vogler adaptou esse modelo, tornando-o mais acessível a roteiristas e criadores de conteúdo (Vogler, 2006).

A proposta surgiu da necessidade de desenvolver uma abordagem inovadora, mediada por tecnologias, para a formação inicial docente, com foco na interação e no protagonismo dos licenciandos como criadores de produtos pedagógicos a partir da Inovação Pedagógica (IP). Foi realizada com estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de Instituição de Ensino Superior da região central do estado do Rio Grande do Sul, no contexto do Estágio Supervisionado I, disciplina em que os discentes atuam nos anos finais do ensino fundamental. A formação incluiu o uso de recursos de IA voltados à gamificação e a apresentação de uma proposta aplicável às futuras práticas pedagógicas.

Para isso, foi usada a plataforma Moodle Presencial (Figura 1), na aba da própria disciplina com o *framework* H5P, sendo ele um código aberto que permite criar, compartilhar e reutilizar conteúdos interativos ricos, como vídeos, questionários, jogos e

apresentações, diretamente no navegador, sem necessidade de programação (Moodle, 2023).

Figura 1: Visão Geral da Jornada

JORNADA DE ANGHAREL

A Jornada de Angharel tem como objetivo, a partir da narrativa gamificada, apresentar os desafios da prática pedagógica frente às mudanças climáticas e solucioná-las sendo detentores do SDA e criando soluções práticas para o ensino a partir das suas vivências e realidades socioculturais.

JORNADA DE ANGHAREL

Marcar como feito



Fonte: Autoras via Moodle (2025).

A Jornada de Angharel é uma adaptação criada pela primeira autora desta pesquisa a partir da Jornada do Herói de Joseph Campbell e aqui o foco é transformar o “herói” na perspectiva ambiental, das mudanças climáticas que assolam/assolaram o estado do Rio Grande do Sul, a partir do pressuposto que todos os alunos eram detentores do SDA, ou seja, possuem a capacidade de interpretar, compreender e agir em relação às questões ambientais, desenvolvendo um entendimento mais amplo dos impactos humanos no meio ambiente (Bueno; Flores; Coutinho, 2025). Sendo assim, após as fases da narrativa gamificada, o aluno recebia uma recompensa virtual. Toda a formação foi criada a partir dos recursos de IA, o *Google Veo 3* para vídeos e *Google Gemini* para as imagens, além do recurso H5P do próprio Moodle para a criação da gamificação com o intuito de nortear o “herói” na jornada.

Os alunos acessaram o Moodle e, foram orientados pelas professoras, que perpassavam juntos pelas respectivas etapas da narrativa gamificada. Tal estratégia configurou-se como uma experiência formativa e investigativa, possibilitando aos participantes vivenciarem práticas pedagógicas mediadas por tecnologias, refletirem sobre suas trajetórias, desafios e aprendizagens, bem como expressarem percepções relacionadas à diversidade, à inclusão e aos Saberes Docentes construídos no cotidiano

escolar digital. Os dados produzidos ao longo desse percurso foram analisados à luz da Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2018), contemplando as etapas de pré-análise, exploração do material e inferência dos dados.

Esta pesquisa foi conduzida em conformidade com os princípios éticos e as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as normas para pesquisas nas áreas de Ciências Humanas e Sociais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciou-se a etapa de análise dos dados como o proposto por Bardin (2018) partir da Organização do Material, na sequência procedeu-se a Leitura Flutuante, para ela foram utilizadas as produções realizadas pelos alunos, representando as etapas de identificação do problema, criação de uma solução e criação de um protótipo, partindo do pressuposto que todos são detentores do Saber Docente Ambiental (SDA). Os materiais utilizados nesta pesquisa, foram as criações a partir da apresentação do seguinte problema: “O Ensino sobre as Mudanças Climáticas no Rio Grande do Sul atrelado ao SDA nas práticas pedagógicas”. Além de criar uma solução e justificar porque é uma solução aceitável, deveriam também criar o protótipo da mesma.

As soluções foram analisadas a partir dos critérios de inclusão: a participação efetiva dos alunos (quem participou e quantos); produções mediadas por IA (se usaram recursos de IA para seus protótipos e como interagiram com o H5P); reflexão pedagógica (as percepções quanto à prática pedagógica). Quanto aos critérios de exclusão foram utilizados os dados referentes à não participação ou participação parcial dos alunos. Portanto, foram apresentadas, na primeira fase (identificação do problema), 13 produções e, a partir dos critérios de inclusão e exclusão, foram analisadas 9 (Quadro 1).

Quadro 1: Levantamento inicial das produções

TRABALHO	PROBLEMA	SOLUÇÃO	PROTÓTIPO
GPR	X	X	X
ALGS	X	X	X

MSNS	-	X	X
LBC	X	X	X
LSS	X	X	-
VRF	X	X	X
ALD	X	X	X
HGM	X	X	X
MCSV	-	X	X
EMFM	X	X	X
LMG	X	X	X
RBL	X	X	X
ALGS	-	X	X

Fonte: Autoras (2026). Legenda: As siglas se referem às iniciais dos alunos para manter o anonimato.

No quadro 1, acima verificam-se as produções caracterizadas pelas iniciais dos alunos para manter o anonimato dos mesmos. Percebe-se que houve um (1) trabalho que não apresentou o protótipo e três (3) que apresentaram somente a solução e o protótipo. Acredita-se que possa ser por dificuldades em anexar as atividades, pois, inicialmente as atividades referentes ao problema e ao protótipo, foram criadas dentro do recurso do Moodle chamado tarefas, alguns tiveram dificuldades em anexar suas atividades ali, tanto que no momento da aplicação foi necessária a criação do fórum de atividades, local este em que a maioria conseguiu anexar ou escrever suas propostas e, ainda, houveram trabalhos em que faltou ou o problema, ou a solução, ou o protótipo, presumindo assim, a falta de entendimento em raríssimos casos.

Na etapa Exploração do Material com o auxílio do ATLAS ti., emergiram as categorias Concepções da docência em construção, Saberes pedagógicos mobilizados a partir da experiência, Relação com as tecnologias digitais no contexto formativo, Sentidos atribuídos à experiência formativa e, Tensões e limites percebidos na prática docente. Para cada uma dessas categorias foram atribuídos códigos específicos, tais como o aluno se vê como professor, como é a didática, se foi usado ou não recursos de IA, quais foram as emoções, dificuldades e/ou desafios e quais as limitações no contexto escolar que foram

identificadas por cada jovem (Figura 2).

Figura 2: Categorias e códigos

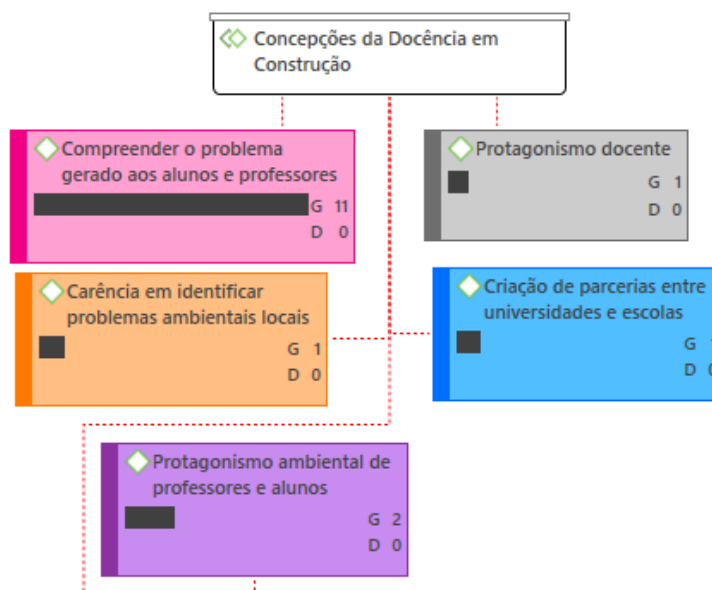
Categorias e códigos

Categorias	Códigos
1. Concepções da docência em construção	1.1 Como o aluno se vê como professor; 1.2 Ideias sobre como ensinar Ciências; 1.3 Relações.
2. Saberes pedagógicos mobilizados a partir da experiência	2.1 Como foi a Didática; 2.2 Se houve Planejamento ou não; 2.3 Metodologias Ativas; 2.4 Inovação Pedagógica;
3. Relação com as tecnologias digitais no contexto formativo	3.1 Se houve ou não uso de IA; 3.2 Não houve uso de IA; 3.3 Como foi usada; 3.4 Se foram utilizados conhecimentos do TPACK.
4. Sentidos atribuídos à experiência formativa	4.1 Quais foram as emoções; 4.2 O sentimento de pertencimento; 4.3 Quais experiências foram relevantes;
5. Tensões e limites percebidos na prática docente	5.1 Quais foram as causas identificadas relacionadas aos problemas da prática docente articulada como o SDA.

Fonte: Autoras (2026).

Foram criados 37 códigos, a partir das 79 citações, correspondendo aos subitens da figura 2 dentro das cinco (5) categorias criadas. Quanto à categoria Concepções da Docência em Construção se refere em como os alunos se entendem como futuros professores, suas relações e entendimentos sociais, sendo atribuídos à essa categoria cinco (5) códigos (Figura 3).

Figura 3: Concepções da Docência em Construção

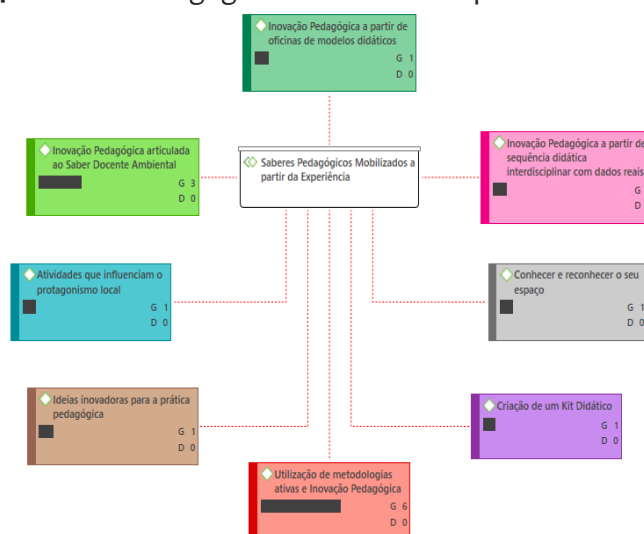


Fonte: Autoras via Atlas ti. (2026). Legenda: G (Groundedness): frequência de citações e centralidade do tema. D (Density): conexões entre códigos; o valor 0 indica código sem ligações diretas na rede.

Percebe-se que os códigos que apareceram mais nas atividades incluídas no trabalho foram, Compreender o problema gerado aos alunos e professores (11 citações) seguido de Protagonismo ambiental de professores e alunos (2 citações). Infere-se que os alunos compreendem os problemas relacionados ao SDA e, conseqüentemente, à Educação Ambiental, tanto para professores quanto para alunos no processo de ensino-aprendizagem, além de destacar a importância desses sujeitos no protagonismo ambiental. Delizoicov; Angotti & Pernambuco (2018), entendem que a aprendizagem é o resultado de ações de um sujeito, não sendo resultado de qualquer ação, pois ela só se constrói entre uma interação entre o aluno (sujeito) e o meio que o circunda natural e social, ou seja, os futuros professores, a partir das suas vivências de estágio conseguiram identificar as lacunas dessa interação.

Sobre a categoria Saberes Pedagógicos atribuídos à experiência formativa, diz respeito se os alunos utilizaram em suas criações as Metodologias Ativas, IP, didática e planejamento, a mesma apresentou oito (8) códigos (Figura 4).

Figura 4: Saberes Pedagógicos atribuídos à experiência formativa



Fonte: Autoras via Atlas ti. (2026).

A categoria (Figura 4) refere-se em como os alunos atribuíram seus conhecimentos pedagógicos a partir dos seus Saberes Experienciais para a identificação e solução do problema apresentado na proposta formativa, percebe-se que os códigos que mais apareceram foram a Utilização de metodologias ativas e IP (6 citações) e a IP articulada ao SDA (3 citações). Pois, a partir da análise das criações, os alunos conseguiram atribuir às suas práticas pedagógicas, correspondentes à atividade proposta, com o SDA articulado com as Metodologias Ativas e IP, trazendo seus Saberes Pedagógicos e Experienciais. Segundo Tardif (2014), os Saberes Pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções procedentes das reflexões sobre a prática educativa no sentido mais amplo, transmitidos pelas instituições de ensino, aperfeiçoando-os no decorrer de sua trajetória formativa e pedagógica a partir das trocas com outros agentes educativos, concedendo autonomia e discernimento profissional.

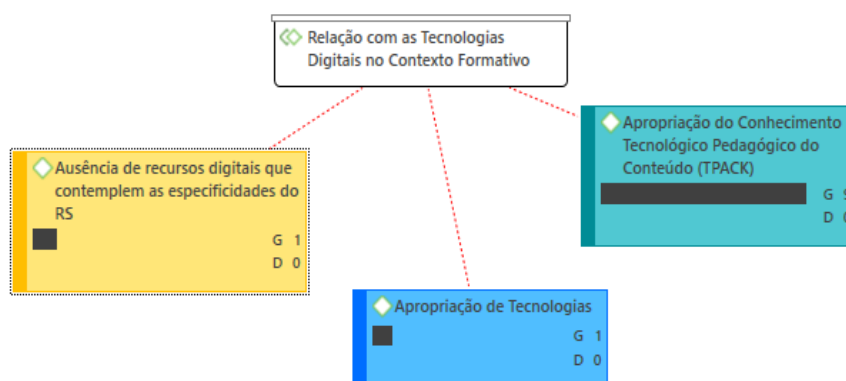
Enquanto que o Saber Experiencial surge da experiência do meio e do trabalho cotidiano, considerado este o mais importante e forte porque é considerado um elemento integrador, pois, o conhecimento de si enquanto profissional, próprio de um ofício pautado nas relações humanas, confere ao professor experiente uma coloração singular (Tardif, 2014).

Sobre as Metodologias Ativas e Inovação Pedagógica (IP), a IP se refere ao conjunto de estratégias que promovem uma ruptura paradigmática ao reconhecer a importância e a necessidade do novo nas concepções pedagógicas. Trata-se, portanto, de um caminho que potencializa a expressão e a comunicação, além de favorecer o uso de métodos e recursos diferenciados para o compartilhamento de saberes e experiências no âmbito educacional

(Coutinho, 2019). No que tange às Metodologias Ativas, entendidas como método pedagógico que criam oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, tornando-os mais engajados a partir de atividades que possam auxiliar a instituição de relações com o contexto, o desenvolvimento das estratégias cognitivas e o processo de construção do conhecimento (Valente; Almeida; Geraldini, 2017).

Quanto à categoria Relação com as Tecnologias Digitais no Contexto Formativo, se refere ao uso das tecnologias digitais na atividade e apresentou três (3) códigos (Figura 5).

Figura 5: Relação com as Tecnologias Digitais no Contexto Formativo



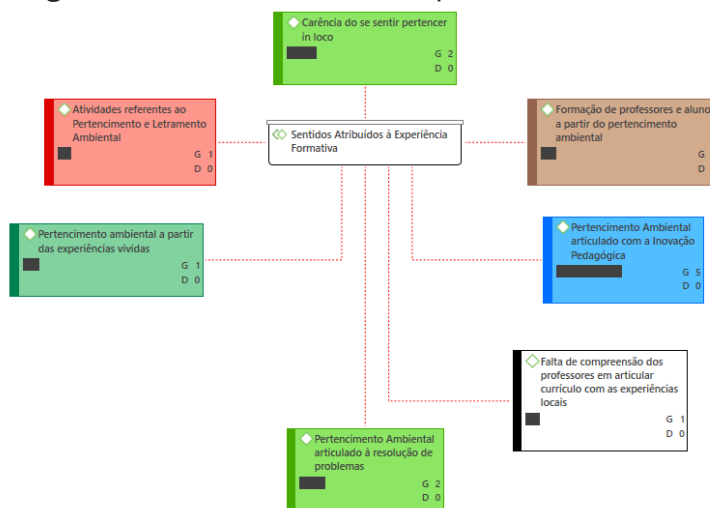
Fonte: Autoras via *Atlas ti*. (2026).

O código mais emergente na categoria foi Apropriação do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK), com 9 citações, pois se entende que para utilizar as tecnologias digitais, centralizando a IA, é necessário o conhecimento deste modelo. O TPACK é um modelo proposto por Mishra e Koehler (2006), serve como uma estrutura central, pois expande o PCK de Shulman (1987) ao integrar a dimensão tecnológica (T) à pedagogia (P) e ao conteúdo (C). Traz a relação das tecnologias no contexto formativo porque a crescente inserção de tecnologias avançadas, como a IA, impõe à formação docente o desafio de promover não apenas o domínio técnico dessas ferramentas, mas, sobretudo, o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva por parte do professor. E é nesse sentido que o LC se mostra como uma possibilidade de melhor entendimento e aplicação do modelo, pois refere-se à utilização das habilidades de ler e escrever, pensar, decidir e resolver problemas do cotidiano a partir dos campos conceituais da Ciência. Ou seja, colocar o conhecimento científico a serviço de práticas sociais (Ruppenthal; Coutinho; Marzari, 2020).

Já a categoria Sentidos atribuídos à experiência formativa, apresentou 6 códigos, diz

respeito em como os alunos aplicaram suas emoções e as noções de Pertencimento Ambiental (PA) na proposta (Figura 6).

Figura 6: Sentidos atribuídos à experiência formativa

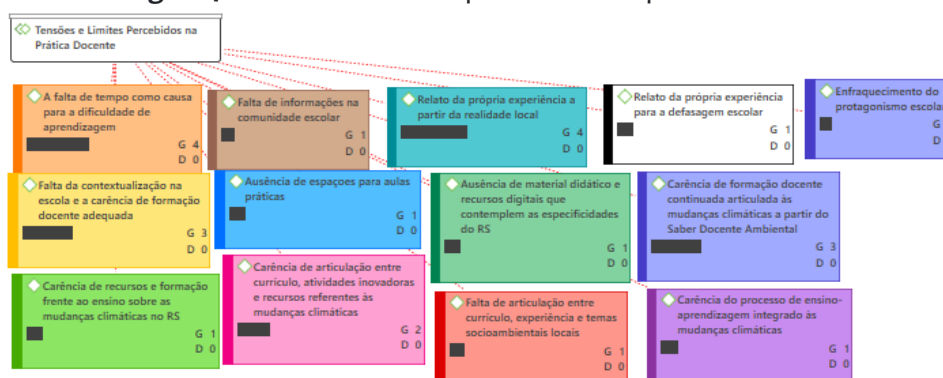


Fonte: Autoras via Atlas ti. (2026).

O código que mais apareceu nessa categoria foi PA articulado à IP (5 citações). Refere-se ao PA, a construção de vínculos identitários, simbólicos e materiais entre os sujeitos e os espaços que habitam, promovendo sentidos de cuidado, responsabilidade e engajamento com o meio ambiente (Pieper; Behling; Domingues, 2022). Entende-se então que é a partir das atividades de IP que os sentidos de cuidado e responsabilidade são aflorados nos sujeitos educativos.

Sobre a categoria Tensões e Limites percebidos na prática docente, a mesma se refere em como as causas dos problemas identificados articulam com o SDA (Figura 7).

Figura 7: Tensões e Limites percebidos na prática docente



Fonte: Autoras via Atlas ti. (2026).

Na categoria aparecem os códigos mais frequentes, A falta de tempo como causa para a dificuldade de aprendizagem e Relato da própria experiência a partir da realidade local, ambas com 4 citações. Apresenta-se dois códigos distintos que se complementam, pois, a falta de tempo como causa para a dificuldade de aprendizagem complementa o relato da própria experiência a partir da realidade local, porque só entende a realidade escolar quem a vive. Existe o conceito de *time poverty* (pobreza de tempo) e a intensificação do trabalho docente no contexto escolar, mostrando que o acúmulo de tarefas e a sobrecarga reduzem a disponibilidade de tempo para reflexão e desenvolvimento profissional, sendo este um tema que dialoga diretamente com relatos de experiência e realidade local (Creagh et al., 2023).

A fase de Exploração do Material possibilitou o entendimento em como o futuro professor se enxerga diante da prática pedagógica, suas adversidades e o seu entendimento como sujeito de mudança, pois, nessa etapa se percebeu que cada aluno possui o conhecimento das suas realidades locais, conseguiu identificar problemas articulados ao SDA, criar uma solução viável e aplicável nos dias atuais a partir das Metodologias Ativas, recursos tecnológicos, e IA (protótipos). Esse processo identificou a potência em trabalhar com a formação docente mediada por gamificação e IA, partindo dos conhecimentos prévios e experienciais de cada aluno visando o seu protagonismo ambiental.

Na fase de Inferência dos dados revelaram-se informações a partir dos materiais criados pelos acadêmicos, os quais, apresentam forte influência dos Saberes Experienciais nas práticas pedagógicas voltadas à Educação Ambiental, bem como, a constatação da presença do SDA. Para inferir os dados foram criados quatro (4) grandes grupos que englobam as categorias que convergem entre si.

a) Entre a construção da docência e os desafios da prática

A articulação entre as categorias Concepções da Docência em Construção e Tensões e Limites Percebidos na Prática destaca o estágio supervisionado como espaço privilegiado quanto à reflexão da prática, a compreensão do problema a partir das vivências e experiências dos acadêmicos nas suas práticas pedagógicas.

A partir das citações apresentadas há o entendimento de que os alunos apresentaram domínio sobre conhecer a realidade da escola em que realizaram seus estágios supervisionados, pois compreendem que há dificuldades na hora da aula do professor, articularam temas atuais com o planejamento e que muitas vezes isso pode auxiliar no desconhecimento dos alunos sobre as mudanças climáticas. Além de, trazerem à reflexão como os problemas das práticas pedagógicas voltadas às mudanças climáticas são influenciadas ou não pelo SDA. Como exemplos referentes às concepções,

GPR: O problema são as dificuldades dos alunos em entender a gravidade desse problema.
ALGS: gera um aumento na vulnerabilidade da sociedade e impede o engajamento da mesma, pois muitas vezes perpetua o fatalismo (Excerto dos alunos, 2025).

Quanto à falta de tempo relatos da própria experiência, os alunos pontuam que,

GPR: diante a tantos conteúdos os professores deixam passar essas informações que merecem mais atenção, assim como a falta de tempo.

LMG: a falta de formação adequada, tempo pedagógico, materiais contextualizados e apoio institucional dificulta transformar eventos extremos recentes em aprendizagem significativa.

VRF: baixa contextualização do conteúdo na prática docente. Percebeu-se que as aulas, em sua maioria são teóricas e pouco articuladas ao contexto local.

HGM: Embora a escola em que estagiei seja de classe média alta, chuvas fortes frequentemente a alagaram e as aulas eram canceladas; em outras regiões, muitos estudantes sequer conseguem chegar à escola por causa das inundações (Excerto dos alunos, 2025).

Atribui-se essas vivências ao estágio supervisionado, porque parte delas a reflexão a partir da realidade escolar, e essa realidade só se obtém sentido quando há envolvimento e intencionalidade, porque considera que no trabalho docente do contexto da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da sociedade que a práxis se dá (Pimenta; Lima, 2006). Nesse sentido, oferece vivência no núcleo da escola, sendo considerado um processo privilegiado de formação, apreensão das especificidades da profissão e produção do conhecimento a partir da leitura crítica da realidade (Ferronato; Rebolo, 2021).

Além disso, Pimenta e Gonçalves (1990), refletem sobre a importância do estágio supervisionado em proporcionar ao aluno a realidade em que atuará ou, neste caso, que atuou. Pode ser considerado, o estágio, como atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade, ou seja, é no trabalho docente do

contexto da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da sociedade que a práxis se dá (Pimenta; Lima, 2006). Além disso, essa reflexão revela que os licenciandos demonstraram capacidade de refletir criticamente sobre sua prática, compreendendo que a investigação reflexiva constitui parte fundamental da construção da docência e da produção de uma epistemologia da prática (Maldaner, 2003; Silva; Güllich; Ferreira, 2023).

Essa perspectiva aproxima-se da Educação Ambiental Crítica a qual é ancorada na Teoria Crítica do Conhecimento considerando a construção de uma visão integradora de Ciência e Filosofia e da atuação transformadora das relações sociais. Nesta vertente crítica, um dos objetivos da Educação Ambiental (EA) escolar é o de buscar abordagens teórico-metodológicas que garantam o desenvolvimento dos atributos da EA, com a perspectiva interdisciplinar, crítica e problematizadora, resultando na construção de práticas e de conhecimentos que propiciem a intervenção crítica na realidade (Loureiro, 2005; Torres, 2010), como foi visto nas citações apresentadas pelos alunos, indicam a compreensão do contexto educativo, pois, considera a “não neutralidade dos sujeitos escolares no processo de ensino e aprendizagem no qual estão inseridos” (Torres et al, 2014, p.15).

b) Mobilização de saberes pedagógicos e sentidos da experiência formativa

A articulação entre as categorias Saberes Pedagógicos mobilizados a partir da experiência e Sentidos atribuídos à experiência formativa permite discutir como os saberes pedagógicos são influenciados pelos saberes da experiência no contexto da formação inicial.

RBL: criação de um projeto colaborativo de educação climática territorializada no qual professores, estagiários e alunos desenvolvem juntos sequências didáticas integradas ao SDA (Excerto dos alunos, 2025).

A partir da citação apresentada, é possível identificar o processo criativo dos alunos para as suas soluções e protótipos partindo das suas experiências e vivências nas escolas que foram possibilitadas a partir da realização do estágio supervisionado mediados pelas Metodologias Ativas e IP. Essas práticas criativas, conjecturam-se da importância em aliar as experiências tanto dos licenciandos para atividades partindo da IP, pois só compreendendo que a relação entre os saberes e o trabalho docente não pode ser pensada

somente no modelo aplicacionista da racionalidade técnica, mas deve ser fortemente impregnada de afetos que surgem de suas relações sociais e percebidos pelos jovens professores como certezas profundas (Tardif, 2014). A presença do sentimento de pertencimento, a afetividade e a IP se mostra na citação,

EMFM: A sequência didática territorializada é a melhor solução porque conecta diretamente o cotidiano dos estudantes aos conteúdos científicos. Ela permite que professores e estagiários trabalhem com clima de forma concreta, crítica e emocionalmente acolhedora (Excerto dos alunos, 2025).

Aqui centralizado o PA em suas soluções atribuídas ao SDA. O pertencer parte do sentido existencial para além da lógica individualista, simplista e reducionista, requerendo a defesa de um pertencer do sentido amplo, ao todo, à humanidade e à natureza (Santos; Guimarães, 2020). O PA presente nessas criações além de estar estritamente ligado à Inovação Pedagógica também está relacionado com a afetividade. Portanto, ao envolver os acadêmicos em projetos reais que alicerçam o cotidiano local, eles são incentivados a desenvolver habilidades essenciais, como pensamento crítico (aliado às vertentes da Educação Ambiental Crítica), a criatividade, a autonomia e a importância da colaboração dos demais sujeitos escolares diante da possível aplicação das suas soluções, além de, trazer a afetividade para essa prática.

Pois, o afeto segundo Spinoza é considerado a capacidade de existir, ligada muito mais ao verbo afetar, aquilo que afeta, que mexe com o ser e o move, os afetos são inapreensíveis, ou seja, não podem ser tocados, apenas sentidos, quando há uma manifestação de afeto entre ambas as partes (Gleizer, 2005). A filosofia de Spinoza ajuda-nos a compreender a Educação como processo racional, mas, sobretudo afetivo. Diante disso, a afetividade na formação docente torna-se essencial no sentido de afetar o professor em seus construtos profissionais e pessoais, um crescimento integral, potencializando positivamente as relações humanas, em espaços formativos como a escola e a universidade, essa potência não pode ficar de fora (Moura; Martins, 2022).

Vinculando aos saberes da experiência, o Saber Experiencial de Tardif (2014), fundamenta-se no contexto de múltiplas interações inerentes ao ensino. Esses saberes são gerados pela prática e fornecem ao professor certezas relativas ao seu meio de trabalho, facilitando sua integração (Tardif, 2014). Nessa perspectiva, a dimensão afetiva da

docência, associada aos saberes experienciais destacados por Tardif (2014), revela que a construção do fazer pedagógico está profundamente vinculada às experiências vividas pelos futuros professores, favorecendo processos de identificação e pertencimento com o contexto social e ambiental no qual a prática educativa se desenvolve.

E a IP se institui no “criar, inventar, aperfeiçoar, redimensionar, readequar ou transformar por meio de técnicas ou tecnologias” (Sobrinho Júnior; Mesquita, 2023, p. 220), digitais ou analógicas, já consolidadas ou de elaboração recente, a partir de recursos que poderão ser adaptados a cada realidade social e formativa, como forma de enriquecer a aprendizagem (Sobrinho Júnior; Mesquita, 2023). Ela emerge como o eixo metodológico capaz de materializar essa complexa teia de saberes e afetos na prática educativa cotidiana. Longe de se restringir ao mero uso de novas tecnologias, a IP parte de uma premissa crítico-emancipatória que propõe uma profunda mudança nos processos de ensino e de aprendizagem (Bueno; Flores; Coutinho, 2025).

c) Inteligência Artificial e formação docente

Quanto à categoria Relação com as tecnologias digitais no contexto formativo, traz à reflexão o uso e as implicações da Inteligência Artificial no desenvolvimento das soluções pedagógicas a partir da resolução de problemas, como é visto nos excertos dos alunos,

VRF: Mapas criados física e digitalmente incluindo recursos de IA; Plataforma/App “RS Sustentável – Escola Resiliente”.

EMFM: sequência didática interativa chamada “Mapa Vivo do Clima no RS”, onde estudantes, professores e estagiários registram dados locais (calor, enchentes, biodiversidade) e criam um mapa colaborativo digital e analógico da escola e do bairro.

RBL: A plataforma permitirá que as turmas registrem histórias da comunidade, criem mapas de risco baseados no SDA, analisem dados climáticos, acompanhem mudanças ambientais na escola e proponham ações de sustentabilidade, integrando ciência, memória e afeto (Excertos dos alunos, 2025).

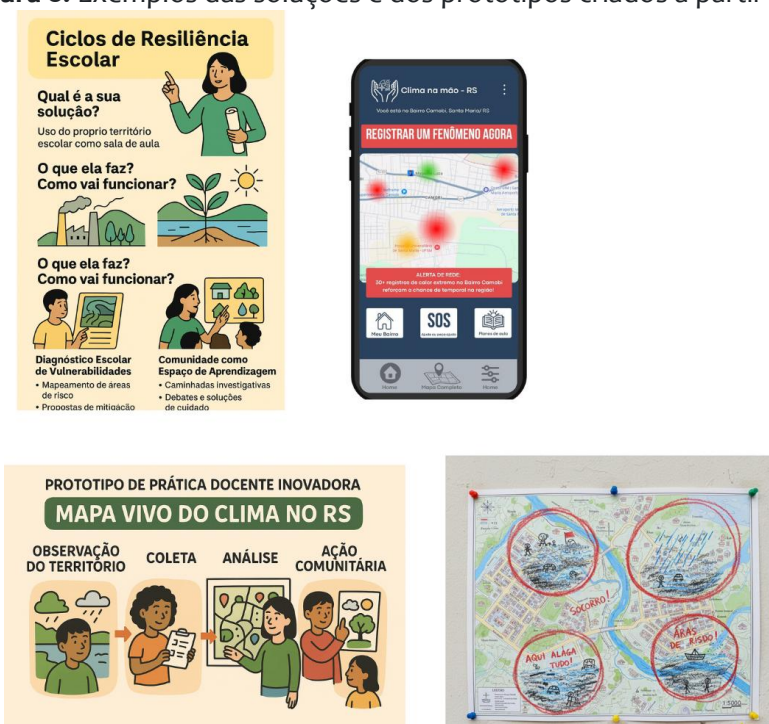
A apropriação do TPACK parte do entendimento de que é um conhecimento emergente que excede conteúdo, pedagogia e tecnologia, porque exige um entendimento da representação de conceitos usando tecnologias; técnicas pedagógicas que usam tecnologias de maneiras construtivas para ensinar conteúdo; conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a resolver esses problemas; conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir sobre

o conhecimento existente e desenvolver novas epistemologias. Ele representa o conhecimento central para o trabalho dos professores com tecnologia (Mishra; Koehler, 2006).

Diante das citações apresentadas, observa-se que os acadêmicos mobilizam, além do SDA, elementos do TPACK voltados ao uso consciente da IA no contexto educativo, evidenciando também processos de LC. Tal movimento responde ao desafio de educar uma geração altamente conectada às tecnologias digitais (Simão; Médici; Leão, 2024), favorecendo a reflexão sobre demandas sociais contemporâneas e a mobilização de saberes que estimulam o pensamento crítico, a seleção de informações, o debate e a autonomia intelectual.

Nesse contexto, a crescente presença da IAED reforça a necessidade de repensar a formação docente, preparando professores para compreender e integrar criticamente essas tecnologias em práticas pedagógicas significativas. A efetividade do uso de IA nas propostas discentes aparecem tanto na formulação da solução quanto no protótipo (Figura 8).

Figura 8: Exemplos das soluções e dos protótipos criados a partir da IA



Fonte: Autoras (2026), a partir das produções dos alunos.

O conhecimento científico contribui para o desenvolvimento da criticidade e para a compreensão da natureza da ciência, favorecendo escolhas e decisões mais conscientes no cotidiano (Chassot, 2003). Para obter-se a articulação entre IA e LC, é necessário entender que ela tem impactado a Educação, seja na forma como o ensino e a aprendizagem ocorrem, proporcionando novas oportunidades, seja através de desafios éticos e metodológicos. Podendo ser defendida como um mecanismo de personalização do ensino e melhoria da aprendizagem, permitindo que os estudantes tenham acesso a conteúdo adaptados às suas necessidades e ritmos individuais (Lima; Ferreira; Carvalho, 2024). Articulando com o LC que visa ultrapassar a mera decodificação de conceitos científicos e estabelecer como uma competência essencial para a compreensão do mundo e para a tomada de decisões baseadas em evidências (Cabral, 2021).

A IA apresenta-se como uma ferramenta de apoio à personalização do ensino, à análise de dados educacionais e à mediação de processos de aprendizagem, mas seu uso responsável requer Letramento Científico e Tecnológico. O professor precisa compreender os princípios que regem o funcionamento da IA, seus potenciais e suas limitações, de modo a utilizá-la criticamente e promover o pensamento científico em seus estudantes. Assim, o LC não se restringe à compreensão conceitual da Ciência, mas abrange a capacidade de interpretar, avaliar e aplicar criticamente informações produzidas por tecnologias inteligentes, articulando ética, reflexão e prática pedagógica.

d) Inteligência Artificial na formação docente: articulações entre TPACK, Letramento Científico e protagonismo pedagógico

A partir da proposta formativa e dos resultados apresentados, evidencia-se o potencial da Inteligência Artificial (IA) como ferramenta de apoio aos processos formativos. Metaforicamente, pode-se compará-la a um carro potente que requer um bom motorista para ser conduzido de forma responsável. Nesse sentido, o uso pedagógico da IA demanda que o professor mobilize conhecimentos que integrem tecnologia, pedagogia e conteúdo, conforme o modelo TPACK, além de competências relacionadas ao LC, necessárias para interpretar criticamente informações, elaborar comandos e analisar as respostas produzidas pelas ferramentas digitais (Cabral, 2021; Soto; Herrera, 2024).

No contexto desta pesquisa, a proposta formativa desenvolvida no Estágio

Supervisionado I articulou o modelo TPACK, o LC e LA e os Saberes Experienciais, favorecendo a mobilização dos SDA pelos licenciandos. A partir das vivências no estágio, os acadêmicos foram capazes de refletir sobre problemáticas socioambientais presentes na realidade escolar e elaborar soluções pedagógicas mediadas por recursos digitais, como vídeos, imagens geradas por IA e atividades gamificadas desenvolvidas no Moodle.

Embora a IA tenha contribuído para potencializar os processos criativos e reflexivos dos licenciandos, destaca-se que seu uso não se constitui como elemento isolado da formação. A proposta pedagógica também se apoiou em estratégias de IP, entretanto, esses recursos facilitaram a reflexão e criação dos alunos, fazendo com que eles se sentissem pertencentes àquela narrativa, tendo afetuosidade em todo o processo. A IA tem o potencial de transformar significativamente a educação, promovendo uma experiência de aprendizagem mais eficaz e inclusiva (Freires, 2024), mesmo ainda tendo muitas questões éticas em jogo. Além dos recursos de IA, a gamificação se mostrou também como recurso potente para a formação. Partindo como uma estratégia de IP, a gamificação vem ganhando destaque no campo educacional por sua capacidade de transformar o engajamento discente, ampliando a motivação, o foco e o protagonismo na aprendizagem, o que foi constatado por meio desta formação gamificada.

Nesse contexto, observa-se que os participantes demonstraram reconhecer problemáticas ambientais presentes em seus contextos de atuação, especialmente relacionadas aos eventos climáticos ocorridos no Rio Grande do Sul. A partir dessa compreensão, foram capazes de analisar criticamente suas práticas pedagógicas e propor intervenções alinhadas aos princípios da Educação Ambiental, da IP, do LA e LC.

As produções analisadas indicam, portanto, a articulação entre conhecimentos pedagógicos, científicos e socioambientais, evidenciando a mobilização do referencial TPACK e o potencial da IA como mediadora de processos formativos críticos, criativos e contextualizados na formação inicial de professores de Ciências (Figura 9).

Figura 9: Emblema conceitual da formação docente mediada por IA



Fonte: Autoras (2026) via Gemini.

A Figura 14 sintetiza os principais elementos emergentes da análise, evidenciando a IA como eixo articulador entre o referencial TPACK, os saberes pedagógicos e experienciais, as concepções docentes, o LC, o LA, a relação com as tecnologias, bem como as tensões, limites e sentidos atribuídos à experiência formativa vivenciada pelos licenciandos. Esses resultados dialogam com a perspectiva de Maurice Tardif acerca da constituição dos Saberes Docentes, especialmente os Saberes Experienciais e Pedagógicos. Ao longo da proposta formativa, observou-se que os licenciandos mobilizaram conhecimentos oriundos da vivência no espaço escolar, reinterpretando situações do estágio e articulando-as com referenciais pedagógicos e científicos na elaboração de intervenções educativas.

Ao refletir acerca da pesquisa e seu impacto, observou-se que os participantes, alunos da disciplina de estágio supervisionado I do curso de Ciências Biológicas, já possuíam saberes associados aos problemas ambientais trazidos pela temática. Sendo eles capazes de organizar práticas pedagógicas além de propor intervenções que estivessem alinhadas aos princípios de Educação Ambiental e associadas às ideias de IP, do LA e do LC., isso provavelmente se deve ao fato de pertencerem a um grupo privilegiado, quanto ao acesso a esses conhecimentos, além de, tradicionalmente preocupado com a temática. Outrossim, de estarem voltados à elaboração de propostas em virtude do próprio estágio.

Quanto à utilização da IA no contexto da pesquisa, essa se deu associada à geração das imagens e vídeos utilizados, sendo as demais etapas, tanto da pesquisa quanto da

elaboração do jogo de inteira autoria da pesquisadora. Reforça-se que a utilização em contextos educacionais devem considerar desafios éticos como a redução da autonomia docente, questões associadas à autoria, equidade, perda da subjetividade e do pensamento crítico, além dos vieses sociais e históricos que podem estar presentes nas propostas.

Há uma linha tênue entre utilizar a IA de forma a qualificar o trabalho docente e não tornar os professores apenas executores de tarefas. Cabe assim refletir criticamente acerca de seu uso e seus impactos. A dependência excessiva de ferramentas generativas pode “endurecer” ou desumanizar processos, arrancar dos processos educacionais a subjetividade e a percepção de que o contexto deve direcionar as abordagens, favorecendo percepções tecnicistas e neotenicistas na educação.

Questionar as interações entre as tecnologias, não exclusivamente a IA é fundamental para construirmos propostas educativas mais críticas, centradas na humanidade, na inclusão e na justiça. Todas essas questões se encontram associadas aos temas abordados na pesquisa (EA, LA, LC, TPACK) e podem servir para fomentar processos educativos equilibrados que associem tecnologias como as trazidas pela IA generativa aos diferentes contextos educativos.

Assim, a formação mediada por IA não apenas favoreceu a elaboração de propostas didáticas voltadas à Educação Ambiental, mas também potencializou processos reflexivos sobre a prática docente. Desse modo, a integração entre experiência, reflexão pedagógica e mediação tecnológica contribui para a formação de professores mais críticos e conscientes de seu papel socioambiental, reforçando a relevância de propostas formativas que articulem teoria, prática e inovação na formação inicial docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que a experiência analisada neste estudo evidencia como propostas formativas mediadas por tecnologias digitais, especialmente pela IA, podem favorecer a mobilização de Saberes Docentes e ampliar os processos de reflexão sobre a prática pedagógica no contexto da formação inicial. Houve bastante mobilização dos alunos para a realização da atividade, compreenderam o termo SDA e conseguiram articulá-lo com as problemáticas ambientais locais, soluções e protótipos.

Das 13 produções, 9 foram analisadas de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Na etapa de Exploração do Material, essas produções foram divididas em 5 categorias (os códigos mais recorrentes estão entre parênteses): i) Concepções de Docência em Construção (compreender o problema gerado aos alunos e professores); ii) Saberes Pedagógicos atribuídos à experiência formativa (utilização de metodologias ativas e IP); iii) Relação com as tecnologias digitais no contexto formativo (Apropriação do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo - TPACK); iv) Sentidos à experiência formativa (PA articulado à IP); v) Tensões e Limites percebidos na prática docente (a falta de tempo como causa para a dificuldade de aprendizagem e Relato da própria experiência a partir da realidade local).

A etapa de inferência dos dados para melhor discussão, essas categorias foram agrupadas por semelhança epistemológica. As categorias “i” e “v” foram agrupadas, no item *Entre a construção da docência e os desafios da prática*, porque ambas atestam que há dificuldades acerca da prática pedagógica influenciadas pela falta de tempo, falta de articulação entre currículo e contexto local, etc., e esse conhecimento das dificuldades escolares só foram permitidas pela experiência do estágio. As categorias “ii” e “iv” foram agrupadas, no item *Mobilização de saberes pedagógicos e sentidos da experiência formativa*, pois, as duas categorias se referem à influência do Saber Experiencial sobre o Saber Pedagógico permeado pelas Metodologias Ativas e IP, envolvendo os alunos projetos reais que fundamentam sua realidade local.

Já a categoria “iii” ficou no grupo, *IA e formação docente*, em vista que, além da formação proposta que utilizou recursos de IA, os alunos também utilizaram a ferramenta para a criação de suas soluções e protótipos e isso só foi possível porque os acadêmicos compreenderam, a partir do LC e TPACK que a IA é um recurso pedagógico de apoio à mediação de processos de aprendizagem com responsabilidade.

A inferência dos dados, o grupo *Inteligência Artificial na formação docente*, teve o intuito de discutir a relação das categorias entre si. Visto que, é importante relacionar os saberes de Tardif (2014) aqui evidenciados pelo Pedagógico e Experiencial com as problemáticas ambientais locais, a prática pedagógica permeada pelo SDA e mediada pela IP e Metodologias Ativas, a importância em conhecer o TPACK e ser letrado cientificamente para o uso correto da IA. Essa formação docente mediada por IA, além de trazer uma

proposta nova, favoreceu a elaboração de soluções didáticas voltadas à Educação Ambiental, mas também potencializou processos reflexivos sobre a prática docente.

À luz das discussões propostas neste dossiê, os resultados deste estudo permitem evidenciar que a presença das tecnologias digitais na formação docente demanda ser compreendida para além de seu uso instrumental, convocando processos formativos que promovam reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas e sobre os sentidos atribuídos à docência no contexto da cultura digital. Assim, ao compreender, por meio da análise das produções de licenciandos em Ciências Biológicas, como se configuram os SDA em construção no contexto do Estágio Supervisionado I, a partir de uma experiência formativa mediada por IA, foi possível identificar que tais recursos, quando articulados a propostas pedagógicas inovadoras, podem favorecer a mobilização de saberes, a problematização da prática e a construção de soluções didáticas contextualizadas. Desse modo, a experiência analisada reforça a importância de propostas de formação inicial que integrem tecnologias, reflexão pedagógica e compromisso socioambiental, contribuindo para a formação de professores capazes de atuar de forma crítica, criativa e protagonista diante dos desafios contemporâneos da educação.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Almedina Brasil, 2018.

BRASIL, Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510 de 07 de abril de 2016**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf> Acesso em: 05 jan. 2026

BUENO, Alana da Cruz; Flores, Ana Luiza Zappe Desordi; COUTINHO, Cadidja. Saber Docente Ambiental: um entrelaçar de nós entre Maurice Tardif e Enrique Leff. In: BIEGING, Patrícia; BUSARELLO, Raul. **Abordagens teóricas e práticas em pesquisa**: Coleção Ciências Humanas. São Paulo: Pimenta Cultural, v. 2, p. 12-25, 2025.

CABRAL, Wallace Alves. Alfabetização científica e letramento científico: caminhos possíveis para o ensino de ciências. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/6375> Acesso em: 20 fev. 2026.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação[online]**, n.22, pp.89-100, 2003.

COUTINHO, Cadidja. Inovação Pedagógica: Vivências, Possibilidades e Desafios para Qualificar o Processo Ensino-Aprendizagem. In: III Seminário de Inovação Pedagógica: vivências acadêmico- profissionais, 2019, Uruguaiana. **Anais do III Seminário de Inovação Pedagógica: vivências acadêmico- profissionais**. Veranópolis: Diálogo Freiriano, 2019. v. 3. p. 17-26.

CREAGH, Sue; THOMPSON, Greg; MOCKLER, Nicole; STACEY, Meghan; HOGAN, Anna Hogan. Workload, work intensification and time poverty for teachers and school leaders: a systematic research synthesis. **Educational Review**, v. 77, p. 661-680, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00131911.2023.2196607> Acesso em: 05 jan. 2026.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2018.

FERRONATO, Eliane Terezinha Tulio; REBOLO, Flavinês. A complexidade da docência: a percepção de estagiários de Pedagogia sobre os desafios para a promoção do bem-estar docente. **Série-Estudos**, v. 26, n. 56, p. 195-217, 2021.

FONSECA, Ingrid; CAVIEDES, Martha; CHANTRÉ, Jenny; BERNATE, Jayson. Gamification and Game-Based Learning as Cooperative Learning Tools: A Systematic Review. **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, v. 18, n. 21, p. 4-23, 2023.

FREITAS, Bruno Miranda; COSTA, Elisangela André da Silva; LIMA, Maria Socorro Lucena. O estágio curricular supervisionado e construção da profissionalidade docente. **Revista Expressão Católica**, Quixadá, v. 6, n. 1, p. 36-42, 2017.

FREIRES, Kevin Cristian Paulino. O impacto do uso de Inteligência Artificial nos processos de ensino e aprendizagem. **Revista Tópicos**, v. 2, n. 9, p. 1-15, 2024. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/o-impacto-do-uso-da-inteligencia-artificial-nos-processos-de-ensino-e-aprendizagem> Acesso em: 10 mar. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GIL DE ZÚÑIGA, Homero; GOYANES, Manuel; DUROTOYE, Timilehin. A Scholarly Definition of Artificial Intelligence (AI): Advancing AI as a Conceptual Framework in Communication Research. **Taylor & Francis**, v. 41, n. 2, 2024.

GLEIZER, Marcos André. **Espinosa e a Afetividade Humana**. Florianópolis/SC: Editora Zahar, 64p. 2005.

KAPP, Karl Marx. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KRASILCHIK, Myriam. Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão. **Em Aberto**, a. 7, n. 40, p. 55-61, 1988.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LIBÂNEO, José Carlos; PIMENTA, Selma Garrido. Formação de profissionais da educação: Visão crítica e perspectiva de mudança. **Educação & Sociedade**, n. 68, 1999.

LIMA, Giselle de Moraes; FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; CARVALHO, Jaciara de Sá. Automação na educação: caminhos da discussão sobre a inteligência artificial. **Educação e Pesquisa**, v. 50, e273857, 2024. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/227522/206060>. Acesso em: 13 fev. 2026.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação e Sociedade**, vol. 26, n. 93, p. 1473-1494, 2005.

LUCKIN, Rosemary. **Machine Learning and Human Intelligence: the future of education in the 21st century**. Londres: Institute of Education, 2018.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ed. 2. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

MARCOM, Jacinta Lúcia Rizzi; PORTO, Ana Paula Teixeira. O uso da Inteligência Artificial na Educação com ênfase à Formação Docente. **Revista de Ciências Humanas**, Frederico Westphalen/RS, v. 24, n. 3, p. 229-246, 2023.

MARINHO, Alane; SILVA, Wanderson Diogo Andrade; PAULA, Neidimar Lopes Matias. O papel dos saberes docentes na formação pedagógica da licenciatura em Química: o que pensam os professores formadores?. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, p. e138021-e138021, 2021.

MELLO, Elena Maria Billig; SALOMÃO DE FREITAS, Diana Paula. Inovação Pedagógica: um princípio em movimento. In: SILVEIRA, Rita de Cássia Angeieski da; SALOMÃO DE FREITAS, Diana Paula; MELLO, Elena Maria Billig (Orgs.). **Inovação pedagógica: vivências democráticas na relação ensino-aprendizagem**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2021. 605p., p.427-432. Disponível em <https://www.pimentacultural.com/livro/inovacao-pedagogica> Acesso em: 10 fev. 2026.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

MOODLE. **Como usar o H5P de forma eficaz no Moodle**. 15 jun. 2023. Disponível em: <https://moodle.com/pt-br/noticia/como-usar-o-h5p-no-moodle/> Acesso em: 05 jan. 2026.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofélia Elisa Torres (Orgs.). **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG, v. 2, p. 15-33, 2015.

MORENO, Márcia; MAFRA, Paulo. Literacia Ambiental: uma necessidade para uma sociedade ambientalmente ativa. **EDUSER: Revista de Educação**, v. 11, n. 2, 2019.

MOURA, Antônia Andreia da Silva Santos; MARTINS, Maria da Conceição Rodrigues. Afetividade no processo de formação docente: dialogando com Spinoza e Wallon. **Revista Epistemológica e Práxis Educativa - EPEduc**, eISSN: 2674-757X, v. 5, n. 2, p. 01-14, 2022.

NÓVOA, António. **Escolas e Professores**: proteger, transformar, valorizar. Salvador: SEC/IAT, 2022.

PIEPER, Daniela da Silva; BEHLING, Greice Maia; DOMINGUES, Gabriella. Pertencimento, Patrimônio e Meio Ambiente: um diálogo necessário para a sustentabilidade. **Revista Delos**, v. 7, n. 21, 2022. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/306> Acesso em: 10 jan. 2026.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: Identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999. p. 15-34.

PIMENTA, Selma Garrido; GONÇALVES, Carlos Luiz. **Revendo o ensino do 2º grau**: propondo a formação de professores. São Paulo: Cortez, 1990.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. 7ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2004.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**, v. 3, n. 4, pp.5-24, 2006.

POLLI, Anderson; SIGNORI, Tiago. A Inserção da Educação Ambiental na Prática Pedagógica. **Ambiente & Educação - Revista de Educação Ambiental**, v. 17, n. 2, 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/2595> Acesso em: 01 mar. 2026.

PRANKE, Amanda; AVILA, Luciana Toaldo Gentilini. Formação inicial de professores em matemática a distância: o portfólio como instrumento de reflexão nos estágios. **Educação em Revista**, v.16, n.2, p. 83-96, 2015.

RODRIGUES, Ariane Silveira. Letramento Ambiental em Publicações do Ensino de Ciências da Natureza. **Monografia [Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza]** da Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito: Unipampa, 2021.

RUPPENTHAL, Raquel; COUTINHO, Cadidja; MARZARI, Mara Regina Bonini. Alfabetização e letramento científico: dimensões da educação científica. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, e7559109302, 2020.

SANTOS, Débora Gisele Graúdo dos; GUIMARÃES, Mauro. Pertencimento: um elo conectivo entre o ser humano, a sociedade e a natureza. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 37, n. 3, p. 208-223, 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/10918/7695> Acesso em: 01 mar. 2026.

SILVA, Lenice Heloisa de Arruda; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; FERREIRA, Fernando Cesar. Estágio Supervisionado Em Prática De Ensino De Ciências e Biologia: (Des)Construção De Imagens Do Ser Professor? **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 2, 2023, p. 9-22.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, p. 1-22, 1987.

SIMÃO, João Francisco; MÉDICI, Monica Strege; LEÃO, Marcelo Franco. A metamorfose da escola: os saberes docentes e as novas formas de aprender. **Revista Amazônida: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Amazonas**, s. 1, v. 9, n. 1, p. 1-18, 2024.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, n. 25, jan./fev./mar./abr. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/89tX3SGw5G4dNWdHRkRrZk/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 01 mar. 2026.

SOBRINHO JUNIOR, João Ferreira; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. Inovação pedagógica: concepções que orbitam este conceito. **Revista Reflexão e Ação**, v. 30, n. 2, p. 212-226, maio de 2022. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-99492022000200212&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 09 fev. 2026.

SOTO, Miguel Ángel Paidican; HERRERA, Pamela Alejandra Arredondo. Technical Pedagogical Content Knowledge (TPACK) In Special Education: A Literature Review. **Revista científica de educación y comunicación**, n. 29, p. 1-24, 2024

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. São Paulo: Editora Vozes, 2014.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 9ª ed. São Paulo: Vozes, 2014.

TAVARES, Luis Antônio; MEIRA, Matheus Carvalho; AMARAL, Sergio Ferreira. Inteligência Artificial na Educação: Survey / Artificial Intelligence in Education: Survey. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, 2020.

TORRES, Juliana Resende. Educação Ambiental crítico-transformadora e abordagem temática freireana. **Tese [Doutorado em Educação Científica e Tecnológica]**. Florianópolis/SC: UFSC, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/93568>> Acessado em: 30 jan. 2026.

TORRES, Juliana Resende; FERRARI, Nadir; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Educação Ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana, p. 13-81. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; TORRES, Juliana Resende. **Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; GERALDINI, Alexandra Flogi Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v.17, n.52, p.455-478, 2017.

VOGLER, Christopher. **A Jornada do Escritor**: Estrutura mítica para escritores. Trad. de Adail Sobral. São Paulo: Nova Fronteira, 2006.

YIN, Robert. **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**. São Paulo: Artmed, 2016.

REVISÃO DO ARTIGO

Clarice Irizaga Pereira Garibaldi, Bacharel e Licenciada em Letras; professora do estado do Rio Grande do Sul

NOTA SOBRE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Durante o processo de produção deste artigo, foi utilizada a ferramenta *Google Gemini* para elaboração de imagens com o propósito de apresentar a narrativa gamificada, que foi feita a partir de imagens e vídeos e sintetizar a inferência dos dados. Após a utilização da ferramenta, as autoras revisaram e editaram a apresentação dos resultados, sendo inteiramente responsáveis pelo conteúdo aqui apresentado.

Recebido em: 23/03/2026

Parecer em: 16/05/2026

Aprovado em: 17/07/2026