

Formação Docente para Uso de IA na Educação Básica: Avaliando Resultados de uma Capacitação Experimental

Isabel Fernandes^{1,3}, Claudio Passos², Ana Lúcia Barreto⁴, Marcelo Rodrigues⁴,
Alexandre Boente⁴, Renan Grion⁴, Leonardo de Lima⁵,
Alberto Sulaiman⁵, Ronaldo Goldschmidt⁵

¹Centro Universitário Descomplica Uniamérica
Foz do Iguaçu/PR – Brasil

²Colégio Pedro II
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

³Edu4Up IA Solutions
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

⁴Colégio Militar do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

⁵Instituto Militar de Engenharia
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

profa.isabel.fernandes@gmail.com, cpassos.cp2@gmail.com,
aluciabar@gmail.com, rodrigues@eb.mil.br, asboente@gmail.com,
grion.renan@gmail.com, leonardo.souza@ime.eb.br,
alberto.junior@ime.eb.br, ronaldo.rgold@ime.eb.br

Abstract. *Advances in AI have increased the demand for teacher training focused on the use of Large Language Models (LLM) in educational contexts. Despite the growing number of training initiatives involving these tools, few studies investigate the learning outcomes achieved by teachers after such programs. This paper evaluates the results of an experimental training program designed for 122 Basic Education teachers. The training combined theory, ethical discussions, and hands-on workshops involving LLM. Pre- and post-training tests were applied to analyze teachers' perceptions of their knowledge and ability to use the presented LLM. The results indicate the adequacy of the methodology and the usefulness of the training program.*

Resumo. *Os avanços da IA têm ampliado demandas na formação docente quanto ao uso de modelos de linguagem de grande escala (LLM) no contexto educacional. Apesar do crescente número de capacitações sobre o uso dessas ferramentas, ainda são limitados os estudos que investigam os resultados de aprendizagem dos docentes após tais formações. Neste cenário, este artigo apresenta um estudo que avalia os resultados de uma formação experimental destinada a 122 professores da Educação Básica. A capacitação combinou teorias, discussões éticas e oficinas práticas com LLM. Foram aplicados testes antes e após a formação para analisar a percepção dos docentes sobre seu conhecimento e capacidade de uso dos recursos abordados. Os resultados indicam a adequação da metodologia adotada e a utilidade da formação realizada.*

1. Introdução

Os avanços recentes da *Inteligência Artificial (IA)* têm ampliado significativamente as demandas relacionadas à formação docente, sobretudo no que diz respeito ao uso de ferramentas capazes de apoiar atividades do cotidiano escolar. Entre tais avanços, os modelos de linguagem de grande escala (*Large Language Models – LLM*) vêm ganhando destaque por seu potencial de auxiliar professores em diferentes tarefas, como a produção de conteúdos, a organização de materiais didáticos e o planejamento de atividades pedagógicas.

Embora a literatura registre diversas iniciativas voltadas à capacitação de docentes para o uso de LLM [Silva et al. 2025, Santos et al. 2026, Moraes and Neto 2025, Mourão et al. 2025, Costa et al. 2024, del Puerto and Esteban 2022, Maia et al. 2025, Santos and Silva 2026, Guimarães and Souza 2025, Vasconcelos et al. 2025], observa-se que poucos estudos investigam de forma detalhada o aprendizado alcançado pelos professores após esses processos formativos. Essa lacuna evidencia a necessidade de pesquisas que analisem de maneira sistemática os impactos dessas capacitações no desenvolvimento de habilidades docentes relacionadas ao uso da IA na Educação.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os resultados de uma formação experimental destinada a professores da Educação Básica para o uso de LLM no apoio a tarefas do dia a dia escolar. Especificamente, tal formação buscou explorar o potencial dos LLM na geração de diferentes tipos de conteúdo e mídia. Buscou ainda subsidiar os professores com fundamentos e práticas sobre as possibilidades pedagógicas de aplicação da IA, com especial atenção ao uso ético e crítico dessa tecnologia em diferentes componentes curriculares. A formação foi estruturada em atividades expositivas e práticas, incluindo palestras, debates e oficinas em que os docentes foram convidados a utilizar LLM para realizar oito tarefas típicas do contexto escolar.

Para avaliar os efeitos da capacitação junto aos docentes, foram aplicados instrumentos de avaliação antes e após a formação, permitindo analisar mudanças na percepção dos professores sobre seu nível de conhecimento e habilidade no uso de ferramentas de IA. A partir dos dados levantados, os docentes foram agrupados segundo seu nível de conhecimento e habilidades no uso dos LLM antes e após a formação. Assim, foi possível identificar a influência positiva da capacitação em 53,12% docentes que apresentaram mudança de nível de conhecimento ao final da formação. O público participante foi composto por professores de diferentes componentes curriculares da Educação Básica do Colégio Militar do Rio de Janeiro (CMRJ).

Este texto está organizado em mais cinco seções. A Seção 2 apresenta uma breve fundamentação teórica com considerações sobre IA Generativa e suas aplicações na Educação. A Seção 3 discute trabalhos relacionados. A Seção 4 descreve os materiais e métodos adotados na pesquisa, incluindo a organização da formação e os instrumentos de coleta de dados. Os resultados obtidos são apresentados e discutidos na Seção 5. Por fim, a Seção 6 traz as considerações finais e perspectivas de trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

A Inteligência Artificial Generativa (IAG) é uma vertente da IA que compreende modelos computacionais capazes de criar conteúdos inéditos (e.g., textos, imagens, códigos,

áudios, etc.) a partir de padrões extraídos de grandes volumes de dados. Neste contexto, estão LLM como *ChatGPT*, *Gemini*, *Claude*, *Llama*, *NotebookLM*, dentre outros. Para tornar *prompts* (i.e., comandos, instruções ou consultas) aos LLM mais efetivos está a *Engenharia de Prompts (EP)*. A EP é a técnica por meio da qual os usuários estruturam *prompts* a serem submetidos aos LLM de forma a guiar esses modelos na produção de resultados precisos e alinhados aos objetivos esperados por esses usuários.

A IAG tem transformado a dinâmica escolar, não como substituta, mas como um instrumento de suporte à mediação docente, promovendo o que se denomina *autorria híbrida* entre humanos e máquinas. No que se refere ao apoio ao trabalho docente, é notório o uso da IAG principalmente para otimizar o planejamento pedagógico e criar materiais, avaliações e *feedbacks* personalizados, dentre outros. Neste contexto, a formação continuada de professores no conhecimento e na prática da EP é considerada essencial para que a tecnologia sirva a propósitos emancipadores e não apenas instrumentais.

3. Trabalhos Relacionados

A Tabela 1 sintetiza os trabalhos relacionados identificados na revisão da literatura sobre formação docente para o uso da IAG na educação básica. Para cada estudo, foram analisadas cinco dimensões: o foco da formação (se vinculado especificamente a um componente curricular – CC – ou independente para qualquer conteúdo); a abordagem de questões éticas; o tipo de análise de perfil dos participantes (superficial ou profunda); a presença de avaliação da produção docente ao longo da formação; e a existência de avaliação da capacitação pelos próprios docentes.

Tabela 1. Trabalhos sobre Formação Docente no uso de IAG na Educação Básica

Autor	Foco da Formação (CC / Ind.)	Aborda Quest. Éticas (S/N)	Tipo de Análise de Perfil (Sup. / Prof.)	Avaliação da Prod. Docente (S/N)	Avaliação da Capacitação pelos Docentes (S/N)
[Silva et al. 2025]	Específico na CC	N	Superficial	S	N
[Maia et al. 2025]	Independente CC	N	Superficial	N	N
[Santos et al. 2026]	Específico na CC	N	Superficial	S	N
[Santos and Silva 2026]	Independente CC	N	Superficial	N	S
[Moraes and Neto 2025]	Específico na CC	N	Superficial	S	S
[Guimarães and Souza 2025]	Independente CC	S	Superficial	N	N
[Vasconcelos et al. 2025]	Independente CC	S	Superficial	S	S
[Mourão et al. 2025]	Específico na CC	N	Superficial	S	N
[Costa et al. 2024]	Específico na CC	N	Superficial	S	S
[del Puerto and Esteban 2022]	Específico na CC	N	Superficial	S	S
Esta pesquisa	Independente CC	S	Profunda	S	S

A análise dos dez trabalhos mapeados revela um conjunto de tendências relevantes. Quanto ao foco da formação, seis estudos são vinculados a componentes curriculares específicos [Silva et al. 2025, Santos et al. 2026, Moraes and Neto 2025, Mourão et al. 2025, Costa et al. 2024, del Puerto and Esteban 2022], enquanto quatro apresentam abordagem independente de componente curricular [Maia et al. 2025, Santos and Silva 2026, Guimarães and Souza 2025, Vasconcelos et al. 2025]. No que tange às questões éticas, apenas dois trabalhos as abordam explicitamente [Guimarães and Souza 2025, Vasconcelos et al. 2025], indicando uma lacuna significativa nessa dimensão crítica da formação para o uso responsável da IAG em contextos educacionais. Quanto ao tipo de análise de perfil dos participantes, a totalidade dos es-

tudos adota uma abordagem superficial, sem aprofundamento nas especificidades sobre o aprendizado dos docentes envolvidos.

Em relação às práticas avaliativas, sete estudos incluem alguma forma de avaliação da produção docente, o que demonstra uma preocupação parcial com os resultados gerados pelas formações. Por outro lado, a avaliação da capacitação pelos próprios professores participantes aparece em apenas cinco trabalhos, evidenciando que a perspectiva do docente como sujeito avaliador da própria formação ainda é pouco explorada.

Em conjunto, esses achados apontam para a necessidade de propostas formativas mais abrangentes, que procurem conhecer de forma mais profunda (i.e. detalhada) o perfil dos docentes envolvidos na formação, integrem discussões éticas e promovam processos avaliativos mais sistemáticos e participativos. Conforme pode ser observado na última linha da Tabela 1, é justamente nessas lacunas que o presente trabalho buscou contribuir.

4. Materiais e Métodos

Para a inscrição, os professores acessaram a página da III Conferência de Educação Digital¹ (denominação dada pela instituição ao evento da formação), elaborada com o apoio da tecnologia *Google Sites*. Na inscrição e ao final da formação, os professores tiveram acesso a formulários do *Google Forms* para preenchimento de pré e pós-testes.

Em termos de infraestrutura, a formação foi realizada no auditório e em salas de aula equipadas com computadores (desktops e notebooks), internet e projetor multimídia. Cada participante acessou os recursos de IA por meio de seus próprios dispositivos ou dos computadores disponibilizados pela instituição. Foram explorados modelos e ferramentas de IAG como *ChatGPT*, *Gemini*, *NotebookLM* e *Claude*.

Para o registro e análise dos dados coletados durante a formação — incluindo os resultados do pré-teste e do pós-teste — foi utilizado o *Google Sheets*. As análises estatísticas e os procedimentos de clusterização foram conduzidos em ambiente *Google Colab*, utilizando a linguagem de programação *Python*.

Para a elaboração do material didático, foram utilizados o *Google Slides*, o *Google Docs* e o *Adobe Acrobat*. A distribuição desses materiais aos participantes e o gerenciamento das atividades foram realizados por meio do *Google Classroom*.

A formação foi estruturada em cinco etapas. A etapa (i) planejamento pedagógico foi desenvolvida em reuniões com a equipe pedagógica e diretiva da escola. Nessas reuniões, foram definidos o cronograma da formação e os objetivos de aprendizagem. A equipe responsável por ministrar a formação elaborou o material didático.

A etapa (ii) inscrição e pré-teste consistiu no preenchimento dos formulários de inscrição no evento e de pré-teste. No formulário de pré-teste haviam oito afirmações sobre competências relacionadas ao uso da IA na Educação, diante das quais o docente deveria escolher uma dentre cinco opções segundo uma escala *Likert* de 5 pontos (variando de 1 = *discordo totalmente* a 5 = *concordo totalmente*). As afirmações abrangeram desde a capacidade de explicar a evolução da IA até a habilidade de personalizar materiais educacionais com auxílio da IA generativa.

¹Programação da III Conferência de Educação Digital disponível na Plataforma *Google Sites*: <https://sites.google.com/view/semana-educacao-digital-cmrj>.

A etapa (iii) realização da formação abrangeu três momentos presenciais, ocorridos em setembro de 2025, contendo três palestras, um minicurso e oficinas de oito diferentes práticas. Nas duas primeiras palestras foram apresentados os fundamentos teóricos da IA e a base conceitual para a compreensão do funcionamento dos LLMs, além de diversos exemplos de aplicação da IA na Educação. A terceira palestra abordou diversas questões éticas no uso da IA, por meio de situações-problema elaboradas a fim de estimular a reflexão e o debate entre os participantes. Em seguida, o minicurso teve como objetivo introduzir noções básicas para realização do processo de *Engenharia de Prompts*. Neste momento, os docentes foram estimulados a elaborar diversos *prompts*, testá-los em LLM de sua escolha e avaliar os resultados produzidos. As palestras e o minicurso foram realizados no auditório da instituição. As oito oficinas ocorreram em salas de aula previamente preparadas para as atividades. Os docentes foram divididos em 6 salas, de forma a mesclar em cada sala docentes com diferentes níveis de conhecimento de IA e, com isso, enriquecer a troca de experiências. Tal divisão foi possível a partir dos dados coletados no pré-teste. Cada oficina envolveu uma atividade prática a ser desenvolvida pelos docentes (e.g., geração de materiais didáticos, resumos, questões de prova, vídeos, infográficos, podcasts, músicas com conteúdo didático, planos de aula, entre outros). Em todas as oficinas foram fornecidos exemplos prontos de relatórios e artefatos para servir de base para o que deveria ser produzido e entregue pelos docentes. As oficinas tiveram a supervisão da equipe responsável pela formação.

A etapa (iv) aplicação do pós-teste foi realizada após a formação. O instrumento incluiu as mesmas oito afirmações quantitativas do pré-teste, acrescidas de cinco afirmações voltadas a avaliar a qualidade da formação. Também foram incluídas quatro questões abertas sobre aprendizagens significativas, intenções de aplicação dos conhecimentos, desafios e dúvidas remanescentes e competências consideradas essenciais para o uso crítico da IA.

A etapa (v) análise de dados envolveu o tratamento quantitativo e qualitativo dos dados coletados, a fim de comparar as percepções dos docentes antes e após a formação, avaliar suas impressões quanto à formação em si e identificar pontos relevantes levantados pelos professores nas questões abertas. Os docentes foram agrupados em *clusters* a partir dos dados informados no pré-teste. O preenchimento do pós-teste foi feito apenas pelos docentes que se voluntariaram para tal. Para cada pós-teste preenchido, foi feito um enquadramento do respectivo docente em um dos *clusters* identificados no pré-teste. Esta estratégia teve como objetivo verificar se após a capacitação houve mudança do *cluster* em que o docente havia sido alocado no pré-teste.

5. Resultados e Discussões

5.1. Clusters Gerados

Com o objetivo de identificar perfis docentes distintos quanto à familiaridade com o uso da IA, foi realizada uma análise de clusterização [Tan et al. 2016] utilizando as respostas do pré-teste aplicado aos professores inscritos na formação. O conjunto de dados utilizado nesta etapa foi composto pelos 122 docentes que responderam integralmente às oito afirmações do instrumento diagnóstico, todas avaliadas em escala *Likert* de cinco pontos (1 = discordo totalmente; 5 = concordo totalmente). As oito variáveis utilizadas no processo de clusterização correspondem às habilidades relacionadas à compreensão da IA, à

percepção de riscos éticos e ao uso pedagógico de ferramentas baseadas em modelos de linguagem. Antes da aplicação do algoritmo de agrupamento, os dados foram padronizados por meio da técnica *StandardScaler*, para garantir comparabilidade entre variáveis.

Para definição do número adequado de grupos, foram utilizados dois critérios complementares: o método do cotovelo (*Elbow Method*) e o índice de silhueta (*Silhouette Score*). O método do cotovelo indicou uma redução acentuada da inércia entre $k = 1$ e $k = 3$, sugerindo a presença de três agrupamentos principais nos dados. Os valores de inércia obtidos foram: $k = 1$ (975,99), $k = 2$ (543,93), $k = 3$ (435,22) e $k = 4$ (384,50). A análise de silhueta apresentou valor máximo para $k = 2$ (0,367), seguido por $k = 3$ (0,253) [Rousseeuw 1987]. Considerando a interpretabilidade dos resultados e a estrutura observada no método do cotovelo, optou-se pela adoção de três *clusters*, permitindo a identificação de perfis docentes quanto ao uso educacional da IA. A aplicação do algoritmo *K-Means* com $k = 3$ permitiu identificar três agrupamentos distintos de docentes quanto à familiaridade com o uso educacional da IA. A análise das médias das oito habilidades avaliadas possibilitou caracterizar três perfis docentes no contexto da formação. A Tabela 2 apresenta a distribuição dos docentes nos perfis identificados pela clusterização.

O *Cluster 0* (zero) apresentou as menores médias em todas as variáveis analisadas, variando entre 1,31 e 2,56. Destacam-se, por exemplo, as médias de 1,39 para a habilidade relacionada à elaboração de *prompts* e 1,31 para o refinamento de solicitações às ferramentas de IA. Esses resultados indicam docentes com baixa familiaridade com aplicações pedagógicas da tecnologia, caracterizados neste estudo como *Perfil de Aproximação Inicial com IA*. O *Cluster 1* apresentou médias intermediárias nas oito variáveis analisadas, variando entre 2,22 e 3,57. Nesse grupo, observa-se nível de familiaridade com conceitos e aplicações de IA, porém ainda com domínio limitado das práticas associadas à EP e ao uso pedagógico sistemático dessas ferramentas. Esse grupo foi caracterizado como *Perfil de Experimentação Pedagógica com IA*. O *Cluster 2* apresentou as maiores médias em todas as competências avaliadas, variando entre 3,77 e 4,40. Nesse grupo, destacam-se médias de 4,03 para a capacidade de ajustar *prompts*, 4,34 para identificação de atividades enriquecidas por IA e 4,06 para uso de ferramentas de IA na personalização de materiais educacionais. Esses resultados indicam docentes com maior familiaridade e integração pedagógica da tecnologia, caracterizando o *Perfil de Integração Pedagógica da IA*.

Tabela 2. Perfis docentes identificados pela análise de clusterização.

Cluster	Perfil docente	Número de professores
0	Aproximação Inicial com IA	36
1	Experimentação Pedagógica com IA	51
2	Integração Pedagógica da IA	35

A Figura 1 apresenta a visualização dos agrupamentos obtidos por meio da projeção dos dados em duas dimensões utilizando *Análise de Componentes Principais* (PCA) [Jolliffe and Cadima 2016], técnica que permite representar dados multidimensionais em um espaço de menor dimensão preservando a maior parte da variância dos dados.

A distribuição dos perfis docentes também foi analisada em relação ao componente curricular lecionado pelos participantes. A Figura 2 apresenta um mapa de calor com a distribuição percentual dos perfis identificados em cada disciplina. Essa análise

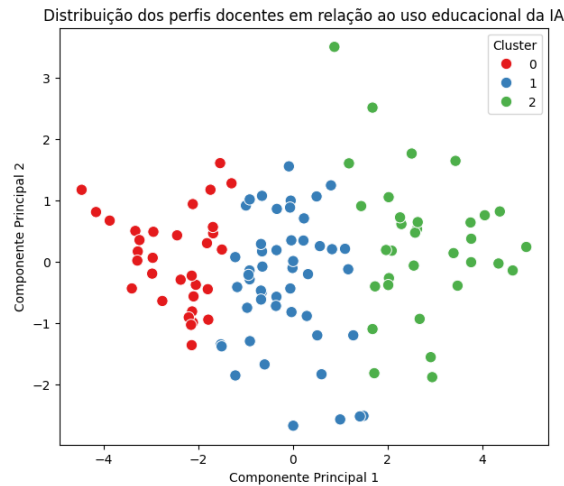


Figura 1. Distribuição dos docentes nos perfis identificados pela clusterização.

observa diferenças na distribuição dos perfis entre áreas do conhecimento, indicando que a familiaridade docente com o uso educacional da IA não se distribui de forma homogênea entre os componentes curriculares. Tais resultados reforçam a importância de iniciativas de formação continuada que considerem as especificidades das áreas disciplinares no processo de integração da IA [Lang et al. 2017].

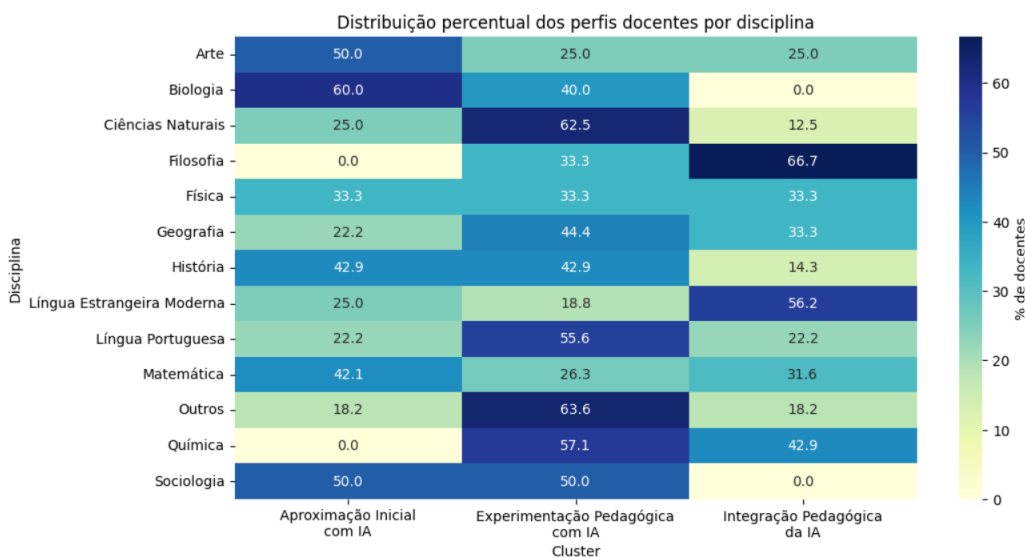


Figura 2. Distribuição (%) dos perfis pelo componente curricular lecionado.

5.2. Avaliação das Habilidades Docentes após a Formação

Após a etapa inicial de identificação dos perfis docentes, foi realizada uma análise comparativa entre o pré-teste e o pós-teste com o objetivo de verificar possíveis mudanças no posicionamento dos participantes em relação aos *clusters* identificados. O pós-teste foi respondido de forma voluntária por 32 professores dentre os 122 participantes da formação, o que caracteriza um subconjunto da amostra inicial.

Para garantir a comparabilidade dos resultados, os dados do pós-teste foram projetados no mesmo espaço vetorial definido durante o processo de clusterização inicial.

Dessa forma, foi utilizado o mesmo modelo de padronização (*StandardScaler*) e os mesmos centróides obtidos a partir da aplicação do algoritmo *K-Means* no conjunto completo de 122 participantes. Esse procedimento permitiu atribuir a cada respondente do pós-teste um *cluster* correspondente, possibilitando a análise de possíveis mudanças no perfil docente após a participação na conferência.

A Figura 3 apresenta a distribuição dos perfis docentes antes e após a formação. Observa-se redução no número de professores classificados no perfil de *Aproximação Inicial com IA* e aumento relativo nos perfis de *Experimentação Pedagógica com IA* e *Integração Pedagógica da IA*. Esse resultado sugere um movimento de evolução no nível de familiaridade e uso pedagógico da IA entre os participantes que responderam ao pós-teste. Mais especificamente: 17 docentes (53,12%) progrediram para um cluster superior ao que haviam sido alocados com base nos dados do pré-teste, enquanto apenas 1 (3,12%) regrediu para um *cluster* inferior. Os 14 restantes (43,75%) não mudaram de *cluster*. Além disso, com base nas oito habilidades avaliadas no instrumento diagnóstico, foi calculado o ganho de aprendizagem dos participantes entre o pré-teste e o pós-teste. O *score* total possível variava entre 8 e 40 pontos.

A Tabela 3 apresenta as estatísticas descritivas dos resultados obtidos. Observa-se aumento do *score* médio de 23,63 no pré-teste para 30,25 no pós-teste, resultando em ganho médio absoluto de 6,63 pontos. O ganho normalizado médio foi de 0,36, caracterizando ganho de aprendizagem de magnitude média. O teste de *Wilcoxon* indicou diferença estatisticamente significativa entre pré e pós-testes ($n = 32$; $W = 38$; $p < 0,001$) [Field 2024], com tamanho de efeito elevado segundo o índice de Cohen ($d = 1,07$), caracterizando efeito de grande magnitude.

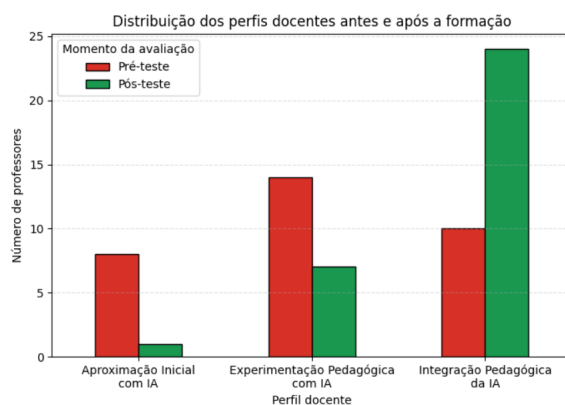


Figura 3. Distribuição dos perfis docentes no pré-teste e no pós-teste.

Tabela 3. Resumo do ganho de aprendizagem.

	Pré-teste	Pós-teste	Ganho absoluto	Ganho normalizado	Wilcoxon (W)	Valor-p
Valor	23,63	30,25	6,63	0,36	38	< 0,001
Desvio padrão	7,03	5,57	–	–	–	–

5.3. Feedback da Capacitação

A comparação entre os resultados quantitativos do pré-teste e do pós-teste pode ser feita a partir da Tabela 4. Nela estão as oito afirmações comuns entre os dois testes. As médias de todas as oito afirmações apresentaram elevação após a formação, assim como houve redução no desvio padrão em todos os casos, indicando maior homogeneidade nas respostas após a formação. Quanto à elevação das médias, destacam-se as questões relacionadas à elaboração de prompts (Q5: de 2,46 para 3,76) e ao refinamento de solicitações às ferramentas de IA (Q6: de 2,48 para 3,70), que registraram os maiores incrementos absolutos. A média geral das oito afirmações passou de 2,89 ($\pm 1,21$) no pré-teste para 3,70 ($\pm 0,97$) no pós-teste, representando uma variação positiva de 0,81 pontos na escala *Likert*.

Tabela 4. Médias obtidas no pré e no pós-testes por afirmação (*Likert* 1–5).

Afirmação	Pré-teste (média \pm dp)	Pós-teste (média \pm dp)	Varição (p.p.)
Q1 – Explicar evolução da IA na Educação	2,79 \pm 1,19	3,24 \pm 0,92	+0,45
Q2 – Identificar exemplos práticos de IA no ensino	3,30 \pm 1,10	3,88 \pm 1,01	+0,58
Q3 – Apontar riscos éticos no uso da IA	3,51 \pm 1,17	3,76 \pm 1,05	+0,25
Q4 – Orientar alunos para uso responsável da IA	3,06 \pm 1,15	3,88 \pm 0,81	+0,82
Q5 – Estruturar prompts para ferramentas de IA	2,46 \pm 1,27	3,76 \pm 0,92	+1,30
Q6 – Ajustar prompts conforme resultado obtido	2,48 \pm 1,36	3,70 \pm 1,00	+1,22
Q7 – Identificar atividades enriquecidas com IAG	3,03 \pm 1,19	3,79 \pm 1,07	+0,76
Q8 – Personalizar materiais com IA generativa	2,53 \pm 1,25	3,64 \pm 1,01	+1,11
Média Geral	2,89 \pm 1,21	3,70 \pm 0,97	+0,81

A Tabela 5 apresenta os resultados da avaliação da formação segundo os docentes. Nela é possível observar uma tendência de avaliação positiva (médias próximas de 4 e desvios em torno de 1). De modo geral, os dados indicam que a formação foi bem recebida pelos participantes, com destaque para a qualidade dos materiais didáticos elaborados. Por outro lado, os professores apontam para a necessidade de aprimoramentos pontuais na adequação dos conteúdos à diversidade do público docente, aspecto que deverá ser considerado em edições futuras da formação. A análise das médias por afirmação também indicou maior evolução nas habilidades relacionadas ao uso prático da IAG, especialmente nas habilidades associadas à elaboração e ao refinamento de *prompts*. Esse resultado sugere que a formação contribuiu para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais aplicadas no uso de ferramentas baseadas em modelos de linguagem.

A média geral de avaliação quantitativa da experiência formativa foi de 3,82 (dp = 1,05) em escala *Likert* de cinco pontos, indicando avaliação global positiva da formação. A análise de correlação de Spearman [Pallant 2020] indicou associação positiva moderada entre a avaliação da experiência formativa e o ganho de aprendizagem ($\rho = 0,50$; $p = 0,003$), sugerindo que participantes com avaliações mais positivas da formação tenderam a apresentar maiores ganhos nas habilidades relacionadas ao uso educacional da IA.

As respostas às questões abertas do pós-teste revelaram aprendizagens significativas e intenções concretas de aplicação dos conhecimentos adquiridos. Entre os aprendizados mais citados, destacaram-se: o contato com ferramentas desconhecidas, como *Claude*, *NotebookLM* e plataformas de geração de imagens e áudio; as possibilidades de personalização e agilidade na elaboração de materiais didáticos; e uma melhor compre-

Tabela 5. Médias obtidas na avaliação da formação segundo os docentes.

Afirmação	Pós-teste (média ± dp)
A1. A estrutura geral da conferência (organização, cronograma, duração das atividades) foi adequada.	3,79 ± 0,99
A2. Os materiais de apoio (slides, tutoriais, exemplos práticos) foram claros e úteis para o aprendizado.	3,94 ± 0,98
A3. As palestras e oficinas apresentaram conteúdos atualizados e relevantes para sua prática docente.	3,79 ± 1,17
A4. A atuação dos(as) palestrantes e facilitadores(as) contribuiu para o seu engajamento e compreensão dos temas.	3,79 ± 1,07
A5. O ambiente (físico ou virtual) e os recursos tecnológicos atenderam às necessidades da conferência.	3,79 ± 1,04
Média Geral	3,82 ± 1,05

ensão sobre EP. Quanto às intenções de aplicação, a maioria mencionou a elaboração de listas de exercícios, provas e outros materiais didáticos como principal uso. Outros citaram a criação de atividades lúdicas, a produção de vídeos explicativos, a gestão escolar e o apoio a projetos educacionais interdisciplinares. Entre as competências docentes consideradas mais importantes para o uso da IA, os participantes destacaram: ética e responsabilidade, pensamento crítico, conhecimento da disciplina e disposição para aprender. Entre os desafios, os professores citaram preocupações éticas com autoria e direitos, dificuldades de infraestrutura nas escolas e incertezas sobre como estabelecer limites saudáveis para o uso da IA pelos alunos. Essas percepções corroboram a necessidade de formações continuadas e de políticas institucionais que amparem o uso pedagógico responsável da IA.

6. Considerações Finais

Diferente da maioria dos trabalhos na área, este artigo apresentou os resultados de uma formação experimental sobre o uso de IAG por professores da Educação Básica, buscando analisar mudanças na percepção docente sobre conhecimentos e habilidades relacionados ao uso pedagógico dessas tecnologias. Os resultados evidenciaram evolução dessa percepção após a formação, incluindo uma diferença estatística entre os resultados levantados nos pré e pós-testes ($p < 0,001$), além de progressão de 53,12% dos participantes para perfis mais avançados de uso educacional da IAG. Observou-se ainda avanço em competências associadas à Engenharia de Prompts, embora habilidades relacionadas à percepção de riscos éticos tenham apresentado evolução mais moderada, sugerindo a necessidade de aprofundamento futuro dessa dimensão formativa. Como trabalhos futuros, pretende-se ainda: analisar qualitativamente os materiais produzidos pelos professores, investigar em profundidade os fatores que possam ter contribuído para a progressão docente pelos perfis de uso da IAG, além de levar a formação para outras instituições.

Conformidade com Ciência Aberta

Os códigos, modelos e conjuntos de dados desta pesquisa encontram-se disponibilizados no repositório: <https://github.com/samteccmrj/iiiced2025>. A disponibilização dos materiais visa promover transparência, bem como favorecer a replicabilidade e a reprodutibilidade dos resultados apresentados.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Ferramentas de IAG, incluindo o *ChatGPT*, foram utilizadas exclusivamente como apoio na revisão linguística e em tarefas auxiliares de edição do texto. A concepção científica do trabalho (definição da metodologia, realização dos experimentos, análise dos resultados e elaboração das conclusões) foi conduzida integralmente pelas autoras e pelos autores, que assumem plena responsabilidade pelo conteúdo apresentado.

Referências

- Costa, M. A., Ribeiro, G. R., and Mossin, E. A. (2024). Inteligência artificial: contributos para a prática docente na educação profissional. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, 17:e022018–e022018.
- del Puerto, D. A. and Esteban, P. G. (2022). La inteligencia artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2):347–358.
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage publications limited, 6 edition.
- Guimarães, M. P. d. S. and Souza, D. C. D. B. N. d. (2025). Proposta de formação continuada de professores sobre a utilização da Inteligência Artificial generativa na educação básica. *Caderno Pedagógico*, 22(12):e20841–e20841.
- Jolliffe, I. T. and Cadima, J. (2016). Principal component analysis: a review and recent developments. *Philosophical transactions of the royal society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065):20150202.
- Lang, C., Siemens, G., Wise, A., and Gasevic, D. (2017). *Handbook of learning analytics*. Society for Learning Analytics Research.
- Maia, D. L., Oliveira, A. M. D. d., Silva, A. C. C., Rocha, D. S. d., Filho, E. K. P. C., Monteiro, K. W. P., Maia, L. F., Silva, L. T. N. d., Soares, R. d. A. D., and Lopes, S. A. M. (2025). Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para Educação Básica com Inteligência Artificial Generativa: Do Zero ao Produto, Sem Saber Programar. In *Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+e)*, pages 506–508. SBC.
- Moraes, C. A. R. d. and Neto, M. J. (2025). FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO USO DO CHATGPT: DESAFIOS E POSSIBILIDADES. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 11(9):1324–1344.
- Mourão, J. A. F., Nascimento, A. T. B. d., Andrade, F. T. R., Filho, J. A. d. C., Souza, M. d. F. C. d., Souza, M. V. C., Gomes, M. D., and Cavalcante, T. P. (2025). Planejamento de Aulas com Suporte da IA Generativa e a utilização recursos educacionais digitais (RED) móveis do Repositório Athena. In *Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+e)*, pages 539–544. SBC.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. Routledge.
- Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, 20:53–65.

- Santos, M. d. C., Mombelli, M. N., Júnior, W. J. D. d. N., and Júnior, G. G. (2026). Engenharia de prompt na formação docente: implicações de uma intervenção pedagógica para integrar IA e TPACK na licenciatura. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, 12(jan./dez.):e277726–e277726.
- Santos, Z. and Silva, R. S. R. d. (2026). Percepções sobre a inteligência artificial na educação: um olhar a partir de professores da educação básica. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, 12(jan./dez.):e275526–e275526.
- Silva, D. R., Silva, A. C. C., Silva, I. R. S., Maia, D. L., and Oliveira, A. M. D. (2025). Uso de Inteligência Artificial Generativa para criação de Objetos de Aprendizagem para a Matemática. In *Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+e)*, pages 357–367. SBC.
- Tan, P.-N., Steinbach, M., and Kumar, V. (2016). *Introduction to data mining*. Pearson Education India.
- Vasconcelos, L., Barreto, D., and Colon, A. (2025). Educando com Inteligência: Explorando Práticas Pedagógicas com IA Generativa. In *Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+e)*, pages 527–531. SBC.