

Avatar virtual inteligente para desenvolver competências de coordenadores pedagógicos

Glenda M. Almeida¹, Maria Eduarda Mota¹, João Gabriel Vasconcelos¹, Aluisio Pereira¹, Alex Sandro Gomes¹, Francisco M. Simões²

¹Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

²Voxar Labs, Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

{gma3, mebm, jgav, ajp3, asg, fpms}@cin.ufpe.br

Abstract. *This study presents the development of an intelligent virtual avatar to support the continuing education of pedagogical coordinators. The solution integrates artificial intelligence and large language models (LLMs) to enable personalized formative interactions. The research adopts a qualitative approach, involving the identification of pedagogical and functional requirements and the modeling of adaptive dialogues based on backward design. Preliminary results indicate technical feasibility, with coherent responses and fluid interactions. Future steps include user evaluations to analyze usability, engagement, and the avatar's potential in developing professional competencies.*

Resumo. *Este estudo apresenta o desenvolvimento de um avatar virtual inteligente para apoiar a formação continuada de coordenadores pedagógicos. A solução integra inteligência artificial e modelos de linguagem de larga escala (LLMs) para interações formativas personalizadas. A pesquisa adota abordagem qualitativa, com identificação de requisitos pedagógicos e funcionais, modelagem de diálogos adaptativos com base no planejamento reverso. Resultados preliminares indicam viabilidade técnica, com respostas coerentes e interações fluidas. Os próximos passos envolvem avaliações com usuários, analisando usabilidade, engajamento e o potencial do avatar no desenvolvimento de competências profissionais.*

1. Introdução

A formação de coordenadores pedagógicos enfrenta desafios relevantes na transição de uma atuação predominantemente administrativa para um papel mais pedagógico e formativo, sendo esses profissionais peças-chave na melhoria da qualidade do ensino [Placco; Almeida; Souza, 2012]. Para atender às exigências contemporâneas da educação básica, marcadas por inovação, engajamento e desenvolvimento profissional contínuo, torna-se essencial adotar estratégias que integrem tecnologia, personalização e reflexão crítica.

Neste contexto, este estudo tem como proposta o desenvolvimento de um avatar virtual inteligente, mediado por modelos de linguagem de larga escala (LLMs), capaz de atuar como tutor formativo no apoio ao desenvolvimento de competências profissionais de coordenadores pedagógicos. A solução visa promover interações adaptativas e simulações baseadas na metodologia do planejamento reverso [Wiggins e McTighe, 2019].

Para isso, os objetivos específicos envolvem: (i) levantar os requisitos pedagógicos e funcionais necessários à construção do avatar; (ii) modelar interações formativas alinhadas ao planejamento reverso; e (iii) implementar a solução com LLMs que viabilizem personalização, devolutivas formativas e simulações contextualizadas.

2. Referencial teórico

2.1 Realidade virtual e Avatares inteligentes na educação

O uso de avatares inteligentes na educação tem avançado com o desenvolvimento da inteligência artificial, especialmente com as redes neurais profundas, que permitem que sistemas aprendam com grandes volumes de dados. Desde 1997, agentes virtuais já eram usados em ambientes imersivos de aprendizagem, oferecendo suporte adaptativo [Fink, Robinson e Ertl, 2024]. Com o tempo, essas tecnologias se tornaram mais sofisticadas, permitindo interações mais naturais e eficazes. Paralelamente, a Realidade Virtual (RV) vem se consolidando como uma ferramenta poderosa na educação, ampliando o engajamento dos alunos, melhorando a retenção de conhecimento e possibilitando simulações de situações pedagógicas complexas ou inacessíveis no mundo real.

A imersão é um dos principais benefícios do uso de avatares em realidade virtual. Estudos mostram que fatores como a forma de apresentação visual [Kim et al., 2017], o realismo dos gestos e expressões faciais [Kasapakis & Dzardanova, 2022] e a simulação de situações práticas [Zender et al., 2019] aumentam o engajamento e o aprendizado. Avatares imersivos tornam as experiências educacionais mais eficazes ao unir conteúdo, emoção e prática profissional de forma integrada.

2.2 Competências profissionais

O conceito de competência profissional em educação, complexo e multifacetado, evoluiu significativamente desde os anos 1970 com McClelland, que diferenciou aptidões inatas de competências desenvolvidas pelo aprendizado e experiência. No Brasil, sua incorporação em documentos como a BNCC impulsionou o debate conceitual, no qual autores Fleury (2001), Gonçalves *et al.* (2016) e Tardif (2012) consolidaram o modelo CHA (Conhecimentos, Habilidades, Atitudes). A literatura contemporânea, porém, entende competência como a mobilização eficaz de saberes em desafios reais, exigindo adaptação e crítica manifestando-se na prática situada. Medeiros (2016) aponta lógicas condutivista, funcionalista e construtivista, sendo esta última central para o professor reflexivo de Tardif (2012) e Schön (2009), que aprende com a própria prática. A BNCC (2017) estrutura as competências docentes em três dimensões interdependentes (conhecimento, prática e engajamento profissional), reconhecendo a necessidade de ética, responsabilidade e constante reelaboração dos saberes.

2.3 Formação de coordenadores pedagógicos

A formação continuada dos coordenadores pedagógicos é fundamental para melhorar as práticas educacionais e a gestão escolar. Como mediadores entre professores e a comunidade, esses profissionais promovem capacitações e organizam o trabalho pedagógico (Charlot, 2016). No entanto, enfrentam o desafio de conciliar tarefas administrativas com a liderança pedagógica. Diante das demandas cada vez mais complexas da escola, é essencial adotar estratégias inovadoras que estimulem a reflexão crítica e o desenvolvimento de competências desse público.

Assim como os professores, os coordenadores também necessitam de formação continuada, pois, conforme Clementi (2001, p. 63), “a ausência de um trabalho de formação para o coordenador é igualmente um fator que interfere em sua prática educativa”. Esta perspectiva é reforçada por Barros e Nogueira (2018), que enfatizam que a profissionalização do coordenador pedagógico requer integrar ações práticas com uma base teórica sólida. Para esses autores, o domínio de conhecimentos específicos é

indispensável para fomentar pesquisas e elevar a qualidade do ensino, evidenciando a importância da formação continuada em serviço.

Esse entendimento dialoga diretamente com abordagens metodológicas mais ativas e imersivas de formação, como aquelas que envolvem o uso da Realidade Virtual (RV). Ao criar ambientes simulados e realistas, a RV permite que coordenadores pedagógicos e professores enfrentem situações desafiadoras em um espaço seguro, favorecendo o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico e da reflexão-na-ação. Diante de todo o cenário exposto, emerge a seguinte questão de pesquisa: Como um avatar inteligente, baseado em simulações imersivas e adaptativas, pode contribuir para o desenvolvimento de competências profissionais de coordenadores pedagógicos?

3. Metodologia

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com foco no desenvolvimento e validação de uma solução tecnológica educacional: um avatar virtual inteligente voltado à formação continuada de coordenadores pedagógicos. A metodologia será organizada em três etapas principais: levantamento de requisitos, desenvolvimento da solução e avaliação do desempenho do avatar com base em métricas quantitativas. O quadro abaixo ilustra detalhadamente cada etapa:

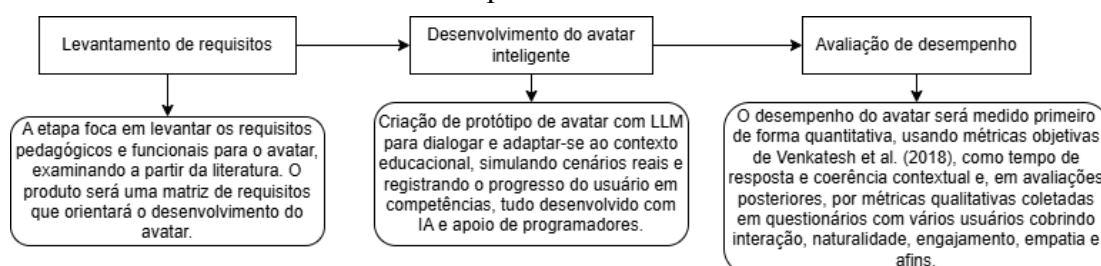


Figura 1. Fluxograma para explicação da metodologia de pesquisa para criação do avatar inteligente

4. Resultados preliminares

4.1 Levantamento de requisitos do avatar

O levantamento de requisitos foi realizado por meio de uma revisão da literatura. Para os requisitos pedagógicos, a análise se concentrou em documentos e autores que são referência na área, como a BNCC, que define as competências docentes, e os trabalhos de Tardif (2012) e Placco, Almeida & Souza (2012), que discutem o papel formativo e os desafios do coordenador pedagógico. A partir dessa análise, foram extraídas as necessidades centrais de formação, como a reflexão sobre a prática e a aplicação do planejamento reverso.

Para os requisitos funcionais, a revisão se voltou para estudos sobre a aplicação de avatares inteligentes e realidade virtual na educação, buscando identificar as características técnicas essenciais para promover engajamento e interação eficaz. Foram definidos como cruciais a capacidade de simular cenários ramificados, capturar e adaptar-se às respostas do usuário e gerar feedbacks formativos em tempo real. Os requisitos identificados foram então sintetizados e categorizados na Tabela 1:

Tabela 1. Descrição de requisitos e aplicações para o avatar a ser desenvolvido

Categoria	Descrição do requisito	Aplicação no avatar
Pedagógico	Desenvolver competências nas 3 dimensões: conhecimento, prática e engajamento profissional	Diálogos e feedbacks personalizados baseados nas situações simuladas
Pedagógico	Estimular a compreensão do planejamento reverso (âmbito da compreensão)	Estrutura das simulações e análise das respostas do usuário
Pedagógico	Promover a reflexão sobre a prática pedagógica real	Perguntas problematizadoras durante os cenários simulados
Pedagógico	Oferecer experiências formativas baseadas em problemas reais da atuação do coordenador pedagógico	Situações interativas inspiradas em casos típicos do cotidiano escolar
Funcional	Simular cenários com múltiplas decisões e caminhos possíveis	Estrutura de ramificação nas interações com o avatar
Funcional	Capturar e adaptar o diálogo com base nas respostas do usuário	Personalização em tempo real da experiência formativa
Funcional	Gerar devolutivas formativas adaptadas ao perfil do usuário	Feedback automático com base no desempenho nas simulações

fonte: autores (2025).

Em síntese, o levantamento inicial elencou necessidades práticas, estabelecendo um guia para o desenvolvimento do avatar nas etapas subsequentes.

4.2 Desenvolvimento do Avatar Inteligente

Para implementação do Avatar foi utilizado o Unity, plataforma de desenvolvimento de aplicações interativas em 3D. Um modelo de linguagem de larga escala (LLM), Llama com 8 bilhões de parâmetros, foi integrado ao Avatar, permitindo a troca de informações e a interpretação das falas entre o usuário e o agente.

A conexão entre o Unity e o LLM foi realizada por meio de um servidor, viabilizando a transcrição do áudio do usuário, interpretação pelo modelo e geração de respostas pelo agente, promovendo um diálogo fluido, adaptativo e personalizado. O fluxo de funcionamento inicia-se com a captação do áudio do usuário, que é automaticamente transcrito. Em seguida, o texto é interpretado pelo modelo de linguagem de larga escala (LLM), considerando os treinamentos prévios e o contexto da interação. Com base nessa interpretação, o LLM gera uma resposta adequada, que então é convertida em áudio e reproduzida pelo avatar no ambiente virtual.

Como destacado por Weidner et al. (2023), a fidelidade comportamental do avatar é um fator decisivo para uma promover uma maior adesão e engajamento do usuário. Além disso, a aparência do avatar pode contribuir positivamente para a percepção de presença social, aumentando o senso de realismo e inserção no ambiente virtual. Desse modo, com base nessas premissas, foram implementados diversos elementos para garantir uma interação mais fluida e natural. Primeiramente, foi construído um cenário virtual alinhado ao contexto educacional proposto. Em seguida, desenvolveu-se um avatar com aparência humanizada, incluindo vestimentas compatíveis com ambientes educacionais, ainda que com uma estética estilizada, semelhante a um desenho. Por fim, foram desenvolvidos e implementados códigos para a sincronização dos movimentos da boca e dos braços com a fala, permitindo uma representação mais realista da comunicação corporal durante os diálogos. Para garantir que as interações do avatar atendessem aos critérios pedagógicos levantados, a geração de respostas do LLM não foi totalmente aberta. A estratégia de *prompt engineering* foi fundamentada nos princípios do planejamento reverso e na promoção da reflexão. Sendo assim, ao invés de o avatar fornecer uma solução direta para um desafio apresentado pelo coordenador, o LLM é instruído a gerar perguntas problematizadoras, alinhadas ao requisito de promover a reflexão sobre a prática pedagógica real. Abaixo, ilustramos o avatar criado dentro do cenário educacional:



Figura 2. Cenário educacional ilustrando a criação do avatar para atuação em sala de aula

5. Considerações finais

Este artigo apresentou somente as etapas iniciais de um avatar inteligente voltado à formação de coordenadores pedagógicos: (i) levantamento sistemático de requisitos e (ii) construção de um protótipo funcional ancorado em LLM. Os resultados preliminares indicam viabilidade técnica, porém evidenciam lacunas que precisam ser endereçadas antes de qualquer implantação em escala, principalmente voltada para a avaliação de desempenho do avatar, trazendo resultados da experiência de uso por usuários, por exemplo. Apesar de inicial, como previsto para este momento, o presente estudo sustenta a hipótese de que um avatar mediado por LLM pode apoiar, de forma personalizada, o desenvolvimento de competências de coordenadores pedagógicos.

Referências

- Barros, M. D. D. M. D., & Nogueira, R. (2018). FORMAÇÃO CONTINUADA: contributos para a prática educativa dos coordenadores pedagógicos no contexto escolar.
- Brasil, M. E. C. (2018). Ministério da educação. Base nacional comum curricular, 2.
- Clementi, N. (2001). A voz dos outros e a nossa voz: alguns fatores que intervêm na atuação do coordenador. O coordenador pedagógico e o espaço da mudança, 3, 53-66.
- Fink MC, Robinson SA and Ertl B (2024) “AI-based avatars are changing the way we learn and teach: benefits and challenges.”
- Fleury, M. T. L., & Fleury, A. (2001). Construindo o conceito de competência. Revista de administração contemporânea, 5, 183-196.
- Geglio, P. C. (2016). A atuação do coordenador pedagógico na formação continuada do professor na escola: uma análise das dissertações e teses produzidas no período de 1987 a 2009. Revista Profissão Docente, 16(34).
- Gonçalves, W. A., de Andrade, W. M., Corrêa, D. A., & Ribeiro, G. G. (2017). Confrontando o Conceito de Competências pela sua Diversidade e Aplicação: Um Olhar entre a Teoria e a Prática. Revista Pretexto, 114-128.
- Kim, P. W., Shin, Y. S., Ha, B. H., & Anisetti, M. (2017). Effects of avatar character performances in virtual reality dramas used for teachers’ education. Behaviour & Information Technology, 36(7), 699-712.
- KILCHENMANN, L.; EBERHARDT, F.; GOMEZ, F. (2018). How well can a virtual human elicit facial expressions? A comparative study between virtual and real humans.
- Medeiros, M. (2016). Lógicas das competências: Perspectivas para o Currículo em Ação. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 14(2), 1031-1040.