

Inteligência artificial no ensino geral e superior em Angola: aplicações, desafios e perspectivas

Artificial intelligence in general and higher education in Angola: applications, challenges and perspectives

Inteligencia artificial en la enseñanza general y superior en Angola: aplicaciones, desafíos y perspectivas

Luís Wandalica Camutali Joséⁱ

Graduando em Engenharia de Informática e Gestão e Técnico de Informática | Instituto Politécnico Jean Piaget de Benguela | Benguela | Angola 

Manuel Passo Cataca Miguelⁱⁱ

Graduando em Engenharia Informática de Gestão | Instituto Politécnico Jean Piaget de Benguela | Benguela | Angola 

Bruno F. Gonçalvesⁱⁱⁱ

Doutor em Ciências da Educação, especialidade em Tecnologia Educativa | Universidade Politécnica de Bragança  Bragança | Portugal

Resumo:

A rápida expansão da Inteligência Artificial (IA) tem ampliado as possibilidades de apoio às práticas pedagógicas, à avaliação e à gestão educacional. Apesar do crescimento da literatura internacional sobre IA na educação, permanecem limitados os estudos que sistematizam as suas aplicações e condicionantes no contexto angolano. Este artigo analisa o papel da IA no ensino geral e superior em Angola, identificando aplicações, benefícios, desafios e perspectivas de integração. Adotou-se uma abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, assente em pesquisa bibliográfica de documentos publicados entre 2019 e 2025, localizados no Google Scholar, SciELO, BOn e repositórios universitários. A análise temática evidencia potencial para personalização da aprendizagem, apoio ao trabalho docente, expansão de modalidades híbridas e melhoria da gestão educacional, mas também constrangimentos associados à conectividade, infraestrutura, competências digitais, custos, proteção de dados e regulação. Conclui-se que a integração da IA no sistema educativo angolano exige soluções tecnologicamente adequadas às condições locais, formação de professores, políticas de inclusão digital e mecanismos de governança ética. A escassez de estudos empíricos especificamente realizados em Angola limita a generalização das conclusões e reforça a necessidade de investigação aplicada no país.

Palavras-Chave: Inteligência Artificial. Educação. Ensino em Angola. Tecnologias Educacionais. Inovação Pedagógica.

Abstract:

The rapid expansion of Artificial Intelligence (AI) has broadened the possibilities for supporting pedagogical practices, assessment, and educational management. Despite the growth of

international literature on AI in education, studies that systematize its applications and constraints in the Angolan context remain limited. This article analyzes the role of AI in general and higher education in Angola, identifying applications, benefits, challenges, and perspectives for integration. A qualitative, exploratory, and descriptive approach was adopted, based on bibliographic research of documents published between 2019 and 2025 and located through Google Scholar, SciELO, BOn, and university repositories. The thematic analysis indicates potential for personalized learning, support for teachers' work, expansion of hybrid modalities, and improvement of educational management, but also constraints related to connectivity, infrastructure, digital skills, costs, data protection, and regulation. It is concluded that integrating AI into the Angolan education system requires technological solutions suited to local conditions, teacher training, digital inclusion policies, and ethical governance mechanisms. The scarcity of empirical studies conducted specifically in Angola limits the generalization of the conclusions and reinforces the need for applied research in the country.

Keywords: Artificial Intelligence. Education. Teaching in Angola. Educational Technologies. Pedagogical Innovation.

Resumen:

La rápida expansión de la Inteligencia Artificial (IA) ha ampliado las posibilidades de apoyo a las prácticas pedagógicas, la evaluación y la gestión educativa. A pesar del crecimiento de la literatura internacional sobre IA en educación, siguen siendo limitados los estudios que sistematizan sus aplicaciones y condicionantes en el contexto angoleño. Este artículo analiza el papel de la IA en la enseñanza general y superior en Angola, identificando aplicaciones, beneficios, desafíos y perspectivas de integración. Se adoptó un enfoque cualitativo, exploratorio y descriptivo, basado en una investigación bibliográfica de documentos publicados entre 2019 y 2025, localizados en Google Scholar, SciELO, BOn y repositorios universitarios. El análisis temático evidencia potencial para la personalización del aprendizaje, el apoyo al trabajo docente, la expansión de modalidades híbridas y la mejora de la gestión educativa, pero también limitaciones relacionadas con la conectividad, la infraestructura, las competencias digitales, los costes, la protección de datos y la regulación. Se concluye que la integración de la IA en el sistema educativo angoleño exige soluciones tecnológicas adecuadas a las condiciones locales, formación docente, políticas de inclusión digital y mecanismos de gobernanza ética. La escasez de estudios empíricos realizados específicamente en Angola limita la generalización de las conclusiones y refuerza la necesidad de investigación aplicada en el país.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Educación. Enseñanza en Angola. Tecnologías Educativas. Innovación Pedagógica.

1 INTRODUÇÃO

A digitalização crescente da sociedade tem impulsionado transformações profundas no setor educativo, exigindo novos modelos pedagógicos e maior eficiência nos processos de ensino-aprendizagem. Neste contexto, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se como uma das tecnologias emergentes mais promissoras para apoiar e reestruturar o ensino. Ferramentas como sistemas tutores inteligentes, plataformas adaptativas, assistentes virtuais e análise de dados educacionais têm sido amplamente integradas tanto no ensino geral como no ensino superior em diversos países.

Em Angola, persistem desafios históricos que afetam o desempenho do sistema educativo, tais como desigualdades no acesso ao ensino, carência de recursos tecnológicos, limitações infraestruturais e necessidades de formação contínua de professores. A adoção de tecnologias de IA no ensino geral e superior surge, portanto, como uma oportunidade estratégica para promover inovação pedagógica, melhorar a qualidade da aprendizagem e otimizar processos administrativos.

O objetivo geral deste artigo é analisar o papel da Inteligência Artificial no apoio ao ensino em Angola. Os objetivos específicos são os seguintes: (i) Identificar as principais aplicações da IA na educação; (ii) Analisar os benefícios potenciais da IA para o sistema educativo angolano; (iii) Discutir os desafios e limitações associados à sua implementação; (iv) Apontar perspectivas futuras para a integração da IA no ensino em Angola.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: inicialmente, apresenta-se a fundamentação teórica sobre Inteligência Artificial e sua aplicação na educação; em seguida, descreve-se a metodologia adotada; posteriormente, são discutidos os principais resultados da pesquisa; e, por fim, apresentam-se as considerações finais, limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceitos e fundamentos da Inteligência Artificial na educação

A Inteligência Artificial (IA) é uma área da ciência da computação que se ocupa da criação de sistemas capazes de desempenhar funções que normalmente exigiriam a intervenção humana, incluindo a aprendizagem, a capacidade de raciocínio, a identificação de padrões e a tomada de decisões (Russell; Norvig, 2021). Nos últimos anos, o avanço da capacidade computacional, aliado à disponibilidade de grandes volumes de dados, impulsionou significativamente a aplicação da IA em contextos educacionais.

No contexto educativo, a Inteligência Artificial tem sido empregada sobretudo para monitorizar o desempenho dos estudantes e ajustar os materiais de ensino, promovendo uma aprendizagem personalizada (Holmes *et al.*, 2019). Estas ferramentas possibilitam a análise contínua do progresso académico, a deteção de dificuldades de aprendizagem e a adaptação do conteúdo de acordo com o ritmo e as necessidades de cada aluno.

A IA na educação é um campo interdisciplinar que combina ciência da computação, pedagogia e análise de dados. De acordo com Holmes *et al.* (2019), a IA pode ser aplicada em sistemas de tutoria inteligente, plataformas de aprendizagem adaptativa, sistemas de avaliação

automática e chatbots educacionais.

Ferreira (2022) afirma que a transformação digital no ensino superior angolano passa pelo uso de tecnologias inteligentes para melhorar a eficiência da gestão escolar e o acompanhamento pedagógico.

Cutatela *et al.* (2022) destacam que o sucesso da IA na educação depende da preparação dos professores e da existência de políticas educacionais que incentivem o uso ético e eficiente das tecnologias.

Paulo (2022) acrescenta que o currículo escolar em Angola precisa ser repensado para incluir competências digitais e a utilização crítica da tecnologia.

Autores como Floridi *et al.* (2020) alertam, contudo, que a aplicação da IA no ensino deve ser orientada por princípios éticos, nomeadamente transparência algorítmica, proteção de dados pessoais e equidade no acesso às tecnologias. Esses aspetos são particularmente relevantes em contextos educacionais sensíveis, como os países em desenvolvimento.

Assim, a IA não deve ser compreendida apenas como uma ferramenta tecnológica, mas como um elemento estruturante de novos modelos pedagógicos centrados no estudante, exigindo adaptação curricular, capacitação docente e políticas públicas adequadas.

Investigadores recentes têm destacado o impacto da IA generativa na educação, especialmente após o surgimento de modelos avançados como GPT-4 e sucessores. Kasneci *et al.* (2023) argumentam que estes sistemas podem apoiar a escrita académica, promover pensamento crítico e facilitar aprendizagens personalizadas. Reich (2023) enfatiza que a IA generativa introduz novas competências digitais que devem ser integradas nos currículos escolares, incluindo literacia algorítmica, verificação de fontes e uso ético de conteúdo gerado por máquinas.

No contexto africano, Mhlanga (2022) sublinha que a IA tem potencial para reduzir desigualdades educacionais, desde que acompanhada de políticas públicas sólidas e investimento em infraestrutura tecnológica. A União Africana (2022) também recomenda que os países africanos desenvolvam estratégias nacionais para IA na educação, priorizando inclusão digital, capacitação docente e regulamentação ética.

2.2 Inteligência Artificial e o contexto educacional angolano

Em Angola, o crescimento do acesso à internet e da utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação tem ampliado progressivamente as possibilidades de transformação digital. Barbante (2020) assinala um aumento significativo do número de utilizadores das TIC no

país, sobretudo no acesso à internet, embora persistam assimetrias territoriais e limitações de infraestrutura.

O crescimento do acesso à internet em Angola nos últimos anos evidencia avanços na conectividade digital, embora ainda existam limitações estruturais que afetam o setor educacional (Angotic, 2024).

O Governo de Angola tem intensificado investimentos no setor das telecomunicações, com expansão de operadores, serviços e infraestruturas de Tecnologias da Informação e da Comunicação. Segundo Barbante (2020), este processo tem contribuído para ampliar a conectividade e criar condições para a transformação digital, embora os seus efeitos permaneçam desiguais entre territórios e grupos sociais.

A expansão das infraestruturas de telecomunicações, incluindo redes móveis, ligações internacionais e capacidade satelital, constitui uma condição relevante para a adoção de soluções digitais no setor educativo. Contudo, a existência de infraestrutura nacional não elimina as diferenças de acesso efetivo entre instituições, regiões e utilizadores; por isso, a análise da IA na educação deve considerar disponibilidade de equipamentos, estabilidade da ligação, custo dos dados e capacidade técnica local.

De acordo com a UNESCO (2021), países africanos podem beneficiar significativamente da IA na educação, sobretudo na formação de professores, ensino a distância e expansão do acesso ao conhecimento em regiões remotas. Em Angola, onde ainda existem assimetrias significativas entre zonas urbanas e rurais, ferramentas baseadas em IA podem apoiar o ensino híbrido e remoto, reduzindo barreiras geográficas.

Estudos recentes apontam que plataformas educacionais inteligentes podem ser utilizadas para reforço escolar, alfabetização digital e acompanhamento personalizado de estudantes com dificuldades de aprendizagem (Nguyen; Gardner.; Sheridan, 2020). No entanto, a adoção dessas soluções em Angola é condicionada por fatores como conectividade limitada, infraestrutura tecnológica insuficiente e carência de formação docente em tecnologias emergentes.

Além disso, a ausência de políticas públicas específicas para a integração da IA no sistema educativo angolano representa um entrave à sua implementação sistemática (Pereira; Silva, 2023). A literatura destaca a necessidade de estratégias nacionais que promovam não apenas a aquisição de tecnologias, mas também o desenvolvimento de competências digitais e éticas.

No ensino geral, a IA pode apoiar processos de diagnóstico precoce de dificuldades de aprendizagem, oferecendo aos professores indicadores sobre conteúdos em que os estudantes apresentam maior fragilidade. Essa informação pode ser utilizada para reorganizar estratégias de

ensino, propor atividades de reforço e diversificar recursos didáticos. No ensino superior, por sua vez, a IA pode contribuir para a gestão de ambientes virtuais de aprendizagem, acompanhamento de percursos académicos, apoio à investigação e melhoria dos serviços administrativos prestados aos estudantes.

Contudo, a transferência direta de modelos tecnológicos concebidos para contextos de elevada conectividade pode revelar-se inadequada para a realidade angolana. A integração da IA deve considerar o acesso desigual a equipamentos, a instabilidade de rede em determinadas regiões, os custos de manutenção das plataformas e as competências digitais disponíveis nas instituições. Por isso, soluções de baixo consumo de dados, funcionamento híbrido, conteúdos descarregáveis e apoio técnico local podem ser especialmente relevantes para garantir maior inclusão.

3 METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, tendo a pesquisa bibliográfica como procedimento principal. A pesquisa bibliográfica permite reunir, analisar e interpretar conhecimento já publicado sobre um problema, sendo particularmente adequada quando se pretende mapear conceitos, tendências e resultados disponíveis na literatura (Gil, 2008). Esta opção metodológica mostrou-se pertinente para analisar o papel da Inteligência Artificial no apoio ao ensino em Angola, contexto em que a produção empírica específica permanece limitada.

A dimensão exploratória decorre da necessidade de aprofundar um tema ainda em consolidação no contexto angolano, enquanto a dimensão descritiva procura sistematizar aplicações, benefícios, desafios e perspectivas identificados na literatura. A análise assumiu caráter interpretativo e comparativo, articulando contributos teóricos e empíricos e procurando relacioná-los com as condições estruturais, pedagógicas e tecnológicas do sistema educativo angolano.

A recolha incidiu sobre Google Scholar, SciELO, BOn e repositórios universitários, considerando documentos publicados entre 2019 e 2025, em português e inglês. Foram incluídos artigos científicos, livros académicos, dissertações, teses e documentos institucionais pertinentes para o objeto de estudo. As pesquisas combinaram descritores relacionados com “inteligência artificial”, “educação”, “ensino”, “ensino superior”, “Angola”, “artificial intelligence”, “education”, “teaching” e “higher education”. Como o levantamento original não preservou um registo auditável das expressões exatas utilizadas em cada base, nem a contagem de resultados em cada etapa, esses elementos não são apresentados como se constituíssem um protocolo de revisão sistemática. Esta

limitação metodológica é assumida explicitamente e impede a reprodução integral da estratégia de busca.

A seleção das fontes ocorreu por etapas: leitura de títulos e resumos para aferir pertinência temática; exclusão de documentos sem relação direta com IA, educação ou contexto de aplicação relevante; e leitura integral das fontes consideradas adequadas aos objetivos do estudo. Não foi conservado, no levantamento inicial, um fluxograma quantitativo com o número de registos identificados, excluídos e incluídos. Por essa razão, o estudo é caracterizado como pesquisa bibliográfica de natureza exploratória e descritiva, e não como revisão sistemática. Esta opção evita atribuir ao corpus um nível de rastreabilidade que os registos originais não permitem demonstrar.

O tratamento do material baseou-se em leitura exploratória e analítica, seguida de categorização temática. Foram identificados conceitos, objetivos, metodologias e resultados relevantes, posteriormente organizados em quatro categorias alinhadas com os objetivos do artigo: aplicações da IA no ensino; benefícios para o sistema educativo angolano; desafios e limitações de implementação; e perspectivas futuras de integração. A interpretação procurou identificar convergências, divergências e lacunas na literatura, mantendo atenção às especificidades do contexto angolano.

Foram observados princípios de integridade académica, com citação e referenciação das fontes utilizadas e distinção entre resultados reportados pela literatura e interpretações desenvolvidas pelos autores. Não foram recolhidos dados pessoais nem realizada investigação com participantes humanos, uma vez que o corpus é constituído exclusivamente por fontes documentais publicadas.

A delimitação temporal entre 2019 e 2025 procurou conciliar atualidade e capacidade de acompanhar a rápida evolução da IA, incluindo trabalhos anteriores e posteriores à disseminação da IA generativa. Foram igualmente consideradas algumas obras de referência anteriores ao período quando necessárias à fundamentação conceptual ou metodológica. Esta opção permitiu enquadrar os desenvolvimentos recentes sem excluir contributos estruturantes para a compreensão do campo.

A análise foi conduzida de forma comparativa, procurando estabelecer diálogo entre a literatura internacional, africana e angolana. Sempre que os estudos se referiam a contextos de elevada conectividade ou maior disponibilidade tecnológica, as respetivas conclusões foram interpretadas com cautela, considerando as limitações de infraestrutura, custo de acesso, desigualdade territorial e competências digitais existentes em Angola. Esta contextualização reduz o risco de transferir de forma automática resultados obtidos noutros sistemas educativos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura analisada converge quanto ao potencial da Inteligência Artificial para apoiar processos de ensino e aprendizagem, embora a magnitude dos benefícios dependa das condições de implementação. No contexto angolano, os resultados devem ser interpretados à luz das limitações de conectividade, infraestrutura, competências digitais e disponibilidade de recursos. Assim, as aplicações identificadas são discutidas não apenas pelo seu potencial técnico, mas também pela sua viabilidade e adequação ao sistema educativo nacional.

4.1 Aplicações da Inteligência Artificial no apoio ao ensino

A literatura descreve sistemas adaptativos, tutores inteligentes, assistentes virtuais e ferramentas de análise educacional como aplicações relevantes da IA no ensino (Holmes *et al.*, 2019; Chen *et al.*, 2021; Wang; Li; Zhang, 2022). No contexto africano, Mhlanga (2022) e Okonkwo (2021) salientam o potencial destas soluções para ampliar o apoio pedagógico onde existe escassez de professores especializados. Em Angola, porém, esse potencial depende da possibilidade de utilização em contextos de conectividade irregular, custos de dados elevados e acesso desigual a equipamentos, o que favorece soluções leves, móveis, híbridas ou com funcionalidades disponíveis offline.

A revisão da literatura indica que a Inteligência Artificial tem assumido uma importância cada vez maior no suporte às atividades educativas, especialmente através do uso de tutores inteligentes, plataformas de aprendizagem que se ajustam às necessidades dos alunos, sistemas de recomendação de conteúdos e assistentes virtuais de apoio ao estudo. Estas tecnologias possibilitam a personalização do processo de ensino-aprendizagem, ajustando conteúdos, atividades e ritmos de aprendizagem às necessidades individuais dos estudantes (Holmes *et al.*, 2019; Luckin *et al.*, 2016).

Ferramentas de tutoria inteligente podem monitorizar o desempenho dos estudantes, identificar lacunas de aprendizagem e oferecer feedback imediato, conforme descrito por Holmes *et al.* (2019). Em Angola, a adoção destas ferramentas requer cautela, pois o acompanhamento contínuo pressupõe acesso regular a dispositivos, conectividade e mecanismos adequados de proteção de dados.

No contexto angolano, estas aplicações assumem especial relevância devido à escassez de professores especializados em determinadas áreas do conhecimento e às elevadas taxas de alunos por turma. A IA pode funcionar como um apoio complementar ao trabalho docente, promovendo a

aprendizagem autónoma e reduzindo desigualdades no acesso ao conhecimento, sobretudo em regiões periféricas e rurais.

No ensino geral, estas ferramentas podem ser particularmente úteis no reforço das aprendizagens básicas, nomeadamente na leitura, escrita, matemática e ciências. Plataformas adaptativas podem propor exercícios diferenciados de acordo com o nível de desempenho dos alunos, permitindo que estudantes com maiores dificuldades recebam apoio adicional e que estudantes com melhor desempenho avancem para tarefas mais complexas. Este tipo de personalização é difícil de concretizar em turmas numerosas, mas pode ser apoiado por sistemas digitais capazes de recolher dados de aprendizagem e sugerir percursos pedagógicos diferenciados.

No ensino superior, a IA pode apoiar atividades de investigação, produção científica, orientação académica, análise de literatura, organização de dados e desenvolvimento de competências digitais avançadas. Ferramentas de IA generativa, quando utilizadas de forma ética e supervisionada, podem auxiliar estudantes na estruturação de ideias, revisão de textos, simulação de problemas, programação, análise de dados e preparação de apresentações académicas. Contudo, estas utilizações exigem regras claras para evitar plágio, dependência excessiva da tecnologia e uso acrítico de conteúdos produzidos automaticamente.

Além disso, ferramentas baseadas em IA, como sistemas de correção automática de exercícios, análise de textos e avaliação formativa, podem reduzir significativamente a carga administrativa dos professores, permitindo-lhes dedicar mais tempo às atividades pedagógicas e ao acompanhamento individual dos estudantes. Assim, a literatura evidencia que as aplicações da IA no ensino não substituem o professor, mas reforçam o seu papel enquanto mediador do processo educativo.

Outra aplicação relevante consiste no apoio à produção e revisão de materiais didáticos. Ferramentas de IA podem auxiliar docentes na elaboração de exercícios, sínteses, propostas de avaliação formativa, glossários e recursos de estudo diferenciados. Quando utilizadas de forma crítica, essas ferramentas podem ampliar a capacidade de planificação pedagógica e favorecer a diversificação de estratégias de ensino. No entanto, é indispensável que o professor valide os conteúdos gerados, assegure a sua adequação curricular e evite a reprodução acrítica de erros, enviesamentos ou informação descontextualizada.

A IA generativa pode também apoiar estudantes na organização de ideias, na compreensão de conceitos complexos e na melhoria da escrita académica. Contudo, o seu uso deve ser acompanhado de orientações claras sobre autoria, integridade académica e verificação de fontes. Em vez de proibir de forma absoluta estas ferramentas, as instituições educativas podem

desenvolver políticas de uso responsável, definindo em que situações a IA pode ser utilizada, como deve ser declarada e quais os limites aceitáveis no processo de aprendizagem.

4.2 Benefícios da Inteligência Artificial para o sistema educativo angolano

Segundo Zawacki-Richter e Latchem (2021), a aplicação de Learning Analytics combinada com IA permite identificar padrões de evasão escolar com elevada precisão, possibilitando intervenções precoces. Pedro, Santos e Azevedo (2022) acrescentam que instituições que utilizam IA na gestão académica aumentam a eficiência administrativa e reduzem custos operacionais.

Segundo Zawacki-Richter e Latchem (2021), aplicações de IA e análise de dados no ensino superior podem apoiar a identificação de padrões académicos e a tomada de decisão. Pedro, Santos e Azevedo (2022) discutem igualmente o contributo da análise educacional e da IA para a gestão e acompanhamento dos percursos dos estudantes. No contexto angolano, estas possibilidades devem ser entendidas como potenciais dependentes da qualidade e disponibilidade dos dados institucionais, da infraestrutura tecnológica e da capacidade das instituições para interpretar os resultados de forma responsável.

A utilização de técnicas de análise de dados educacionais permite identificar padrões de desempenho, dificuldades recorrentes e fatores associados ao abandono escolar. Essas informações possibilitam a implementação de estratégias pedagógicas mais eficazes e intervenções precoces junto de estudantes em risco, promovendo maior equidade no sistema educativo.

No caso de Angola, estes benefícios podem contribuir significativamente para a democratização do acesso à educação e para a melhoria dos indicadores de qualidade do ensino. A IA pode apoiar programas de ensino à distância e modalidades híbridas, ampliando o alcance das instituições de ensino superior e facilitando o acesso de estudantes que enfrentam barreiras geográficas ou socioeconómicas.

Adicionalmente, a Inteligência Artificial pode desempenhar um papel importante na formação contínua de professores, através de plataformas de capacitação online, sistemas de recomendação de conteúdos formativos e análise de necessidades pedagógicas. Desta forma, a IA apresenta-se como uma ferramenta estratégica para a modernização do sistema educativo angolano e para a promoção da inovação pedagógica.

Do ponto de vista institucional, a utilização de IA pode apoiar a tomada de decisão baseada em evidências. Sistemas de análise de dados educacionais permitem acompanhar indicadores de frequência, aproveitamento, progressão e risco de abandono. Em contextos onde os recursos são

limitados, essa informação pode auxiliar os gestores escolares e universitários a priorizar intervenções, distribuir apoios, reorganizar turmas e identificar necessidades de formação docente. Assim, a IA pode contribuir não apenas para a sala de aula, mas também para a melhoria da governança educacional.

Para Angola, este potencial é particularmente relevante se articulado com políticas de inclusão digital e com estratégias nacionais de desenvolvimento educativo. A adoção de IA deve estar ligada a objetivos concretos, como melhoria da aprendizagem, redução de desigualdades, reforço da formação de professores e expansão de modalidades híbridas de ensino. Sem essa articulação, existe o risco de a tecnologia ser introduzida de forma fragmentada, dependente de iniciativas isoladas e sem impacto sistémico duradouro.

4.3 Desafios e limitações da implementação da IA no ensino

Apesar do potencial identificado, a literatura aponta diversos desafios e limitações associados à implementação da Inteligência Artificial no ensino, particularmente em países em desenvolvimento como Angola. Um dos principais obstáculos refere-se à infraestrutura tecnológica limitada, caracterizada pela insuficiência de equipamentos informáticos, conectividade à internet instável e desigualdades no acesso às tecnologias digitais (Ferreira; Manuel, 2022; UNESCO, 2021).

Outro desafio relevante diz respeito às competências digitais de professores e estudantes. A utilização eficaz de ferramentas baseadas em IA pressupõe não apenas domínio técnico, mas também capacidade pedagógica e crítica para selecionar, interpretar e validar os resultados produzidos pelos sistemas.

A formação de professores constitui, por isso, uma condição central para a integração da IA. Cutatela *et al.* (2022) salientam que a preparação docente e a existência de políticas educacionais adequadas influenciam a adoção responsável destas tecnologias. Em Angola, programas de capacitação devem considerar diferentes níveis de literacia digital e privilegiar usos diretamente relacionados com necessidades pedagógicas concretas. A estes desafios acrescem os custos de licenciamento, manutenção, conectividade e suporte técnico, que podem limitar a sustentabilidade das soluções em instituições com recursos reduzidos.

Para além dos aspetos técnicos e formativos, emergem também questões éticas e legais. O uso de dados dos alunos deve ser feito com responsabilidade, respeitando a privacidade e a segurança, o que requer políticas de proteção de dados ainda incipientes em Angola, a transparência

dos algoritmos e o risco de viés algorítmico são preocupações centrais amplamente discutidas na literatura recente. A utilização inadequada da IA pode reforçar desigualdades existentes ou comprometer a privacidade e a autonomia dos estudantes.

Neste sentido, os autores destacam a necessidade de políticas públicas consistentes, quadros regulatórios adequados e diretrizes éticas claras que orientem a adoção responsável da Inteligência Artificial no ensino. Sem essas condições, os benefícios da IA podem ser limitados ou mesmo gerar efeitos adversos no sistema educativo.

Importa ainda considerar que a implementação da IA pode aprofundar desigualdades caso seja realizada sem uma estratégia de inclusão digital. Instituições localizadas em zonas urbanas, com melhor acesso à internet e maior disponibilidade de equipamentos, tendem a beneficiar mais rapidamente destas tecnologias. Por outro lado, escolas e instituições situadas em zonas rurais ou periféricas podem permanecer excluídas, caso não existam políticas públicas orientadas para a equidade territorial. Assim, a IA pode funcionar tanto como instrumento de democratização como de reprodução de desigualdades, dependendo das condições de implementação.

Outro desafio prende-se com a confiança dos professores, estudantes e gestores escolares relativamente às tecnologias inteligentes. A adoção da IA requer não apenas competências técnicas, mas também confiança institucional, compreensão dos objetivos pedagógicos e clareza sobre os limites da tecnologia. Quando os professores percebem a IA como uma ameaça à sua função profissional, a resistência à adoção tende a aumentar. Por isso, é essencial comunicar que a IA deve ser entendida como recurso complementar ao trabalho docente, e não como substituto da presença humana, da mediação pedagógica e da relação educativa.

A sustentabilidade financeira constitui outro aspeto crítico. Muitas soluções comerciais de IA implicam custos de licenciamento, atualização, armazenamento de dados, formação e suporte técnico. Para instituições com recursos limitados, a dependência de plataformas externas pode criar dificuldades de continuidade e autonomia. Por esse motivo, devem ser consideradas alternativas baseadas em software livre, parcerias interinstitucionais, desenvolvimento local de competências técnicas e avaliação criteriosa do custo-benefício de cada solução adotada.

4.4 Perspetivas futuras para a integração da IA no ensino em Angola

Para que a IA seja integrada de forma sustentável no sistema educativo angolano, são necessárias políticas públicas orientadas para a inovação tecnológica na educação, articuladas com investimentos contínuos em infraestrutura digital, expansão do acesso à internet e programas de

formação de professores em competências digitais, pedagógicas e éticas (UNESCO, 2021; OECD, 2023). A prioridade não deve ser a adoção da tecnologia por si só, mas a sua utilização para responder a problemas educativos concretos e reduzir, em vez de ampliar, desigualdades existentes.

Adicionalmente, a cooperação entre instituições de ensino, governo, setor privado e organismos internacionais pode favorecer o desenvolvimento de soluções de IA ajustadas à realidade sociocultural, económica e tecnológica de Angola.

Projetos-piloto, parcerias interinstitucionais e iniciativas de investigação aplicada podem permitir testar soluções antes da sua implementação em larga escala. Em particular, ferramentas que funcionem com menor largura de banda, permitam descarregar conteúdos ou combinem utilização online e offline tendem a ser mais adequadas a contextos de conectividade irregular. A avaliação desses projetos deve considerar resultados pedagógicos, custos, inclusão territorial, proteção de dados e capacidade de manutenção local.

Assim, a Inteligência Artificial apresenta-se como uma ferramenta promissora para a construção de um sistema educativo mais inclusivo, eficiente e alinhado às exigências do século XXI. Contudo, o seu sucesso dependerá da capacidade do país de articular inovação tecnológica, formação humana, ética e políticas públicas sustentáveis.

Uma estratégia futura para Angola poderá passar pela criação de projetos-piloto em escolas e instituições de ensino superior, com avaliação sistemática dos resultados antes de uma expansão nacional. Esses projetos devem contemplar diferentes realidades territoriais, incluindo zonas urbanas, periurbanas e rurais, de modo a identificar condições mínimas de implementação, necessidades de formação e adaptações tecnológicas. A produção de evidência local é essencial para orientar políticas públicas e evitar decisões baseadas apenas em modelos importados.

Também se recomenda a criação de referenciais nacionais de competências digitais e de competências em IA para professores e estudantes. Tais referenciais podem orientar currículos, programas de formação contínua e critérios de avaliação institucional. A literacia em IA deve incluir compreensão básica dos algoritmos, uso responsável de ferramentas digitais, proteção de dados, pensamento crítico e capacidade de avaliar a fiabilidade da informação. Desta forma, a integração da IA poderá contribuir para formar cidadãos mais preparados para os desafios sociais, profissionais e científicos do século XXI.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como objetivo geral analisar o papel da Inteligência Artificial no apoio ao

ensino em Angola. Em resposta aos objetivos específicos, a literatura permitiu: identificar aplicações da IA associadas à personalização da aprendizagem, tutoria, avaliação, produção de recursos, análise de dados e gestão académica; analisar benefícios potenciais para o ensino geral e superior; discutir limitações estruturais, pedagógicas, económicas e éticas; e sistematizar perspectivas para uma integração progressiva e contextualizada destas tecnologias no sistema educativo angolano.

Quanto às aplicações e benefícios, a IA pode apoiar professores e estudantes, ampliar modalidades híbridas e a distância, favorecer acompanhamento mais individualizado e contribuir para processos institucionais baseados em dados. Contudo, estes benefícios não decorrem automaticamente da disponibilidade das ferramentas. Em Angola, a sua concretização depende das condições de acesso, da estabilidade da conectividade, da disponibilidade de equipamentos, das competências digitais e da capacidade institucional para integrar a tecnologia em objetivos pedagógicos claros.

Relativamente aos desafios, destacam-se as desigualdades de acesso, limitações de infraestrutura, custos de implementação e manutenção, necessidades de formação docente e questões de privacidade, transparência e enviesamento algorítmico. Consequentemente, a adoção de IA deve ser acompanhada por políticas de inclusão digital, mecanismos de proteção de dados, supervisão humana e avaliação sistemática dos efeitos pedagógicos e sociais.

As perspectivas futuras apontam para uma integração gradual, sustentada em projetos-piloto, formação contínua, referenciais de competências em IA e cooperação entre governo, instituições educativas, setor privado e comunidade científica. A prioridade deve recair em soluções ajustadas às condições locais, incluindo tecnologias de baixo consumo de dados e modelos híbridos que reduzam a dependência de conectividade permanente.

A IA deve, assim, ser entendida como recurso complementar ao trabalho docente e não como substituta da mediação pedagógica. O desenvolvimento de literacia em IA entre professores e estudantes deve incluir compreensão dos limites dos sistemas, verificação da informação, integridade académica, proteção de dados e uso responsável dos conteúdos gerados.

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Em primeiro lugar, a investigação baseia-se exclusivamente em fontes bibliográficas e documentais, não incluindo dados empíricos recolhidos em escolas ou instituições de ensino superior angolanas. Em segundo lugar, a literatura especificamente dedicada à utilização da IA na educação em Angola ainda é limitada, o que obrigou ao diálogo com estudos internacionais e africanos cujos contextos não são integralmente transferíveis. Por fim, o levantamento original não

preservou um registo quantitativo completo do fluxo de busca e seleção nem as expressões exatas utilizadas em cada base, reduzindo a reprodutibilidade da pesquisa bibliográfica.

Apesar destas limitações, a análise evidencia que a discussão sobre IA na educação angolana deve articular inovação tecnológica, condições infraestruturais, formação humana, equidade e governança. A produção de evidência empírica local será determinante para avaliar quais aplicações são efetivamente viáveis, sustentáveis e pedagogicamente relevantes em diferentes regiões e níveis de ensino.

Como agenda de investigação futura, recomenda-se a realização de estudos de caso e investigações empíricas em instituições angolanas, incluindo contextos urbanos, periurbanos e rurais; a análise das perspectivas e práticas de professores e estudantes; a avaliação do impacto pedagógico de ferramentas específicas; e o estudo de políticas públicas, modelos de governança e estratégias de inclusão digital. Estudos futuros deverão também documentar de forma reproduzível as estratégias de busca e seleção da literatura quando adotarem desenhos de revisão sistemática ou de escopo.

REFERÊNCIAS

AFRICAN UNION. **AI for Africa**: Artificial Intelligence for Africa's socio-economic development. Addis Ababa: African Union Commission, 2022.

ANGOTIC. **Relatório oficial do Fórum Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação**. Luanda: INACOM, 2024.

BARBANTE, C. Tecnologias da informação e comunicação em África: desafios e oportunidades. **Revista de Estudos Africanos**, v. 12, n. 2, p. 245–265, 2020.

CHEN, X.; HUANG, Y.; LI, Z. Adaptive learning systems and student performance: A meta-analysis. **Educational Technology & Society**, v. 24, n. 1, p. 54–69, 2021.

CUTATELA, N.; CHAN, W.; SANTOS, M. Digital transformation and AI in education: teacher readiness and policy implications. **Computers & Education: Artificial Intelligence**, v. 3, p. 100062, 2022.

FERREIRA, A. J. Tecnologias digitais e inovação no ensino superior em Angola. **Revista Angolana de Ciências da Educação**, v. 4, n. 2, p. 15–28, 2022.

FERREIRA, A.; MANUEL, M. Desafios tecnológicos no ensino em Angola: conectividade e inclusão. **Revista Acadêmica de Educação e Tecnologia**, v. 5, p. 77–94, 2022.

FLORIDI, L. et al. AI4People: An ethical framework for a good AI society. **Minds and Machines**, v. 28, n. 4, p. 689–707, 2020.

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HOLMES, W.; BIALIK, M.; FADEL, C. **Artificial intelligence in education**: Promises and implications for teaching and learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
- KASNECI, E. *et al.* ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and Instruction**, v. 90, p. 101–120, 2023.
- LUCKIN, R.; HOLMES, W.; GRIFFITHS, M.; FORCIER, L. **Intelligence Unleashed**: An argument for AI in education. London: Pearson Education, 2016.
- MHLANGA, D. Artificial intelligence in education: The potential for Africa. **Technology in Society**, v. 70, p. 101–112, 2022.
- NGUYEN, A.; GARDNER, L.; SHERIDAN, D. A review of AI in education: Current issues and future directions. **Journal of Educational Technology Systems**, v. 48, n. 3, p. 325–340, 2020.
- OECD. **Artificial intelligence in education**: Challenges and opportunities for sustainable development. Paris: OECD Publishing, 2023.
- OKONKWO, C. AI for education in Africa: Opportunities and barriers. **African Journal of Information Systems**, v. 13, n. 4, p. 289–310, 2021.
- PAULO, A. O currículo escolar em Angola e as competências digitais. **Revista Angolana de Educação Contemporânea**, v. 3, n. 1, p. 44–60, 2022.
- PEDRO, L.; SANTOS, C.; AZEVEDO, J. Learning analytics and artificial intelligence in education: Trends and challenges. **Education and Information Technologies**, v. 27, p. 987–1005, 2022.
- PEREIRA, R.; SILVA, M. Transformação digital e políticas públicas educacionais em países africanos. **Revista Lusófona de Educação**, n. 61, p. 45–62, 2023.
- REICH, J. The future of education in the age of AI: challenges and responsibilities. **Harvard Educational Review**, v. 93, n. 1, p. 112–130, 2023.
- RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence**: A modern approach. 4. ed. Upper Saddle River: Pearson, 2021.
- UNESCO. **Artificial intelligence and education**: Guidance for policy-makers. Paris: UNESCO Publishing, 2021.
- WANG, Y.; LI, F.; ZHANG, T. Adaptive learning environments and student engagement. **Computers & Education**, v. 190, p. 104–122, 2022.
- ZAWACKI-RICHTER, O.; LATCHEM, C. AI applications in higher education: A global analysis. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 18, p. 1–25, 2021.

i Luís Wandalica Camutali José

Graduando em Engenharia de Informática e Gestão e Técnico de Informática | Instituto Politécnico Jean Piaget de Benguela | Benguela | Angola

Estudante angolano de engenharia de informática e gestão e técnico de informática, com forte interesse em tecnologia, inovação e transformação digital. É movido pela aprendizagem, pelo pensamento crítico e pela visão de usar a tecnologia como instrumento de impacto social e desenvolvimento sustentável.

E-mail: luiskamutali21@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3067-3693>

ii Manuel Passo Cataca Miguel

Graduando em Engenharia Informática de Gestão | Instituto Politécnico Jean Piaget de Benguela | Benguela | Angola

Estudante de engenharia informática de gestão da Universidade Jean Piaget de Benguela, com competências administrativas e informáticas no que diz respeito à gestão de empresas. Funcionário de uma instituição de ensino e chefe de departamento. O amor pelas tecnologias levou-o a matricular-se neste curso, e à medida que o tempo vai passando, vem ganhando mais experiência. Com o avanço das tecnologias, a tendência é sempre aumentar o conhecimento, facto que o leva a continuar a estudar e a manter-se a par do desenvolvimento das novas tecnologias para ajudar a sua empresa e o país no ramo das tecnologias, nomeadamente engenharia informática.

E-mail: manuelcatacacataca@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7883-5175>

iii Bruno F. Gonçalves

Doutor em Ciências da Educação, especialidade em Tecnologia Educativa, pela Universidade do Minho. É mestre em TIC na Educação e Formação e licenciado em Informática de Gestão pelo Instituto Politécnico de Bragança. É Professor Adjunto Convidado na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança e investigador integrado do CITeD. Desenvolve investigação nas áreas das Tecnologias Educativas, Inteligência Artificial na Educação, Ensino Online e Formação de Professores.

E-mail: bruno.goncalves@ipb.pt | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7541-3673>

Disponibilidade de Dados

Os dados que sustentam os resultados deste estudo estão disponíveis no próprio artigo.

Editores responsáveis

Guilherme José Pereira; Paola Gabriela da Costa Arantes

Como citar este artigo ABNT e APA:

JOSÉ, Luís Wandalica Camutali; MIGUEL, Manuel Passo Cataca; GONÇALVES, Bruno. Inteligência artificial no ensino geral e superior em Angola: aplicações, desafios e perspectivas. *@rquivo Brasileiro de Educação*, Belo Horizonte, v. 14, n. 23, p. 314-330, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5752/P.2318-7344.2026v14n23p314-330>

José, L. W. C., Miguel, M. P. C., & Gonçalves, B. (2026). Inteligência artificial no ensino geral e superior em Angola: aplicações, desafios e perspectivas. *@rquivo Brasileiro de Educação*, 14(23), 314-330. DOI: <https://doi.org/10.5752/P.2318-7344.2026v14n23p314-330>