

ABSTRACT

Mozambique depends heavily on the maritime sector, with its major ports handling a significant share of regional trade. In this context, training qualified maritime professionals is a strategic priority. The Escola Superior de Ciências Náuticas (ESCN) is the country's only institution certified to train seafarers under the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW 78, as amended). However, concerns remain regarding the alignment between the training provided and current labor market demands. This study used a convergent mixed-methods design, combining a quantitative survey of 34 graduates, a parallel questionnaire for 2 industry employers, and a qualitative panel of 7 participants. The analysis focused on six competency dimensions: technical, digital, behavioral, onboard practical training, employability, and technological trends. The findings indicate moderate adequacy in behavioral and employability-related competencies, but significant deficiencies in the digital and onboard practical training dimensions, reflecting both skills gaps and skills mismatches. Employers provided even more critical assessments, with none of the evaluated dimensions reaching the minimum adequacy threshold. Qualitative findings identified four major structural constraints: technological obsolescence, insufficient onboard practical training, the need for continuous professional development of academic staff, and weak institutional linkages between ESCN and the labor market.

Keywords: Skills Gap, skills Mismatch, Maritime Education and Training, STCW Convention, Alineación Curricular

RESUMEN

Mozambique depende en gran medida del sector marítimo, y sus principales puertos representan una parte significativa del comercio regional. En este contexto, la formación de profesionales marítimos cualificados es una prioridad

estratégica. La Escuela Superior de Ciencias Náuticas (ESCN) es la única institución nacional certificada para la formación de marinos conforme al Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW 78 y sus enmiendas). Sin embargo, persiste la cuestión de la adecuación de la formación impartida a las demandas del mercado laboral. El estudio adoptó un enfoque de triangulación convergente de métodos mixtos, integrando un cuestionario cuantitativo aplicado a 34 graduados, un cuestionario dirigido a 2 empleadores del sector y un panel cualitativo con 7 participantes. El análisis se centró en seis dimensiones de competencia: técnica, digital, conductual, práctica a bordo, empleabilidad y tendencias tecnológicas. Los resultados muestran una adecuación moderada en las competencias conductuales y de empleabilidad, pero revelan importantes deficiencias en las dimensiones digital y de práctica a bordo, lo que se traduce en un déficit y una falta de adecuación de competencias. Los empleadores presentaron evaluaciones aún más críticas, considerando inadecuadas todas las dimensiones evaluadas. El componente cualitativo identificó los siguientes factores estructurales principales: obsolescencia tecnológica, práctica a bordo insuficiente, necesidad de actualizar al profesorado y escasa alineación entre la ESCN y el mercado.

Palabras clave: Brecha de competencias, Desajuste de competencias, Educación y formación marítima, Convenio STCW, Alineación curricular

Contribuição de autoria: Concepção da ideia, revisão da literatura, preparação e aplicação dos instrumentos, compilação, análise e interpretação dos dados, análise estatística e de conteúdo, preparação de tabelas e figuras, redacção do original, revisão crítica e versão final.

INTRODUÇÃO

O transporte marítimo movimenta aproximadamente 80% do volume global de mercadorias e continua a constituir a principal

investigação: em que medida a formação ministrada pela ESCN corresponde às competências valorizadas pelo mercado marítimo e portuário nas dimensões técnica, digital e comportamental?

Para responder a esta questão, o estudo estrutura-se em quatro objectivos principais: (i) identificar as lacunas de competências percebidas pelos egressos; (ii) analisar a avaliação dos empregadores relativamente ao perfil dos diplomados; (iii) triangular ambas as perspectivas com evidência qualitativa; e (iv) propor recomendações de alinhamento curricular e institucional orientadas para a empregabilidade no sector marítimo e portuário.

1.1 Skills gap e skills mismatch no contexto marítimo

A distinção entre *skills gap* e *skills mismatch*, embora conceptualmente próxima, possui implicações práticas relevantes para os sistemas de formação e para o mercado de trabalho. O *skills gap* refere-se à insuficiência de competências específicas necessárias ao desempenho profissional, enquanto o *skills mismatch* descreve um desalinhamento mais amplo entre o perfil de competências produzido pelas instituições de ensino e o valorizados pelos empregadores (Allen & van der Velden, 2001). Assim, uma instituição pode formar diplomados tecnicamente qualificados, no entanto, com competências que não correspondem plenamente às exigências efectivas do sector.

No contexto marítimo, estas duas dimensões tendem a coexistir. Os egressos podem possuir certificações compatíveis com os requisitos da Convenção STCW, mas apresentam limitações no nível de

competências práticas, digitais e operacionais exigidas pelas operações marítimas contemporâneas. Alguns autores descrevem este fenómeno como '*over-qualification with under-competence*' (Türkistanli, 2024), salientando a tensão entre a conformidade formal e a capacidade efectiva de desempenho profissional.

1.2 A Indústria 4.0 e o aprofundamento das lacunas na formação marítima

As transformações associadas à Indústria 4.0 estão a reconfigurar o perfil de competências exigido no sector marítimo, tanto a bordo como nas operações portuárias e logísticas em terra. A crescente integração da automação avançada, de sistemas interligados e de análise de dados em tempo real tem vindo a reduzir a separação tradicional entre as competências técnicas e as competências digitais, exigindo perfis profissionais mais adaptativos e multidisciplinares.

Neste contexto, operações apoiadas por sistemas inteligentes de navegação, manutenção preditiva, plataformas digitais integradas e processos automatizados de gestão portuária passaram a exigir competências que muitos modelos tradicionais de formação marítima ainda incorporam de forma limitada. Mais recentemente, o debate em torno da chamada Indústria 4.5 tem enfatizado o papel crescente da inteligência artificial nos sistemas de apoio à decisão, na navegação autónoma e na optimização operacional marítima. Embora este conceito ainda não esteja plenamente estabilizado na literatura, reflecte uma tendência de crescente complexidade tecnológica que aprofunda as lacunas entre a formação e as exigências do mercado,



ALBA

ISFIC RESEARCH AND SCIENCE JOURNAL



Baseada na plataforma OJS. Licença Creative Commons BY 4.0
ISSN PRINT: 3006-2489; ISSN ONLINE: 3006-2470
1ª ed, Vol. 1, No. 12, setembro, 2026, Plataforma OJS
<https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/16>
albasfic@gmail.com; alba@isfic.ac.mz

particularmente nas instituições localizadas em países em desenvolvimento (IMO, 2023).

1.3 A ESCN e a investigação em MET em contextos africanos

A investigação em Educação e Formação Marítima (MET) permanece fortemente concentrada em contextos europeus e asiáticos, sobretudo na Europa do Norte, nas Filipinas e no Sudeste Asiático. Em contraste, os contextos africanos, particularmente os países lusófonos, continuam sub-representados na literatura especializada (Ojwala et al., 2026).

Os estudos disponíveis sobre a MET em África identificam frequentemente uma dupla dificuldade: desafios relacionados com a conformidade regulatória internacional e limitações na adequação da formação às exigências operacionais da indústria marítima e portuária. Entre os factores mais recorrentes destacam-se a insuficiência de equipamentos pedagógicos actualizados, a escassez de formadores com experiência profissional recente e a reduzida articulação institucional com o sector produtivo (AFRIMET, 2020).

A Escola Superior de Ciências Náuticas (ESCN) insere-se neste contexto, assumindo simultaneamente relevância estratégica para a formação marítima nacional e uma visibilidade académica limitada. Até ao momento, a instituição não foi objecto de investigação empírica sistemática sobre a adequação da formação que ministra às necessidades do mercado marítimo e portuário, o que limita a disponibilidade de

evidências para apoiar processos de revisão curricular e de planeamento institucional.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo adoptou um *design* misto de triangulação convergente, combinando a recolha e a análise paralelas de dados quantitativos e qualitativos, posteriormente integrados numa fase final de triangulação. O posicionamento epistemológico assenta num pragmatismo metodológico, procurando articular a mensuração estatística e a interpretação qualitativa para produzir um diagnóstico mais abrangente da adequação da formação ministrada pela ESCN às exigências dos mercados marítimo e portuário.

A recolha de dados decorreu entre fevereiro e março de 2026 através de três instrumentos administrados digitalmente. O primeiro consistiu num questionário estruturado dirigido a egressos, composto por 53 variáveis distribuídas em seis dimensões: Técnica e Operacional (B), Digital e Tecnológica (C), Comportamental (D), Componente Prática (E), Empregabilidade e Reconhecimento (F) e Tendências e Indústria 4.0 (G). As respostas foram mensuradas por meio de uma escala Likert de 5 pontos (1 = Muito Insuficiente; 5 = Muito Bom). O instrumento incluía ainda três questões de avaliação global relativas à qualidade da formação, à adequação ao mercado e às áreas prioritárias de melhoria. O segundo instrumento consistiu em um questionário paralelo dirigido a empregadores, composto por 44 variáveis centradas nas quatro primeiras dimensões. O terceiro instrumento

consistiu em um painel de respostas abertas com quatro questões semiestruturadas, respondidas por seis egressos e por um empregador.

Responderam ao questionário de egressos 34 participantes, dos quais 88,2% eram do género masculino. A distribuição por curso incluiu as licenciaturas em Engenharia Electrónica e de Telecomunicações (n = 15; 44,1%), Navegação Marítima (n = 12; 35,3%), Engenharia de Máquinas Marítimas (n = 6; 17,6%) e Engenharia Electromecânica (n = 1; 2,9%). A faixa etária predominante situava-se entre 25 e 30 anos (38,2%). Importa igualmente referir que 26,5% dos respondentes indicaram não exercer actividade profissional na respectiva área de formação à data da recolha de dados. Relativamente aos empregadores, participaram duas entidades com perfis distintos: um operador de terminal portuário e o Instituto de Transporte Marítimo (ITRANSMAR, I.P.), entidade responsável pela regulação, supervisão e certificação do sector marítimo em Moçambique. Embora reduzida, esta composição permitiu integrar simultaneamente uma perspectiva operacional e uma regulatória sobre a adequação da formação ministrada pela ESCN.

A análise quantitativa baseou-se na estatística descritiva, por meio do cálculo de médias e desvios-padrão por dimensão e por item. A opção por não recorrer a testes inferenciais decorreu da reduzida dimensão da amostra de empregadores (n=2), o que inviabiliza comparações estatisticamente robustas entre os grupos. Neste sentido, os resultados relativos aos empregadores foram tratados como indicadores exploratórios de tendência, sem pretensão de generalização. A

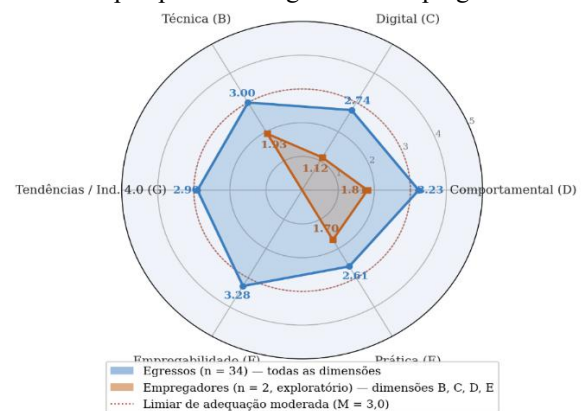
componente qualitativa foi analisada segundo o método de análise de conteúdo temática indutiva proposto por Bardin (2011), envolvendo a pré-análise do *corpus*, a codificação temática e o agrupamento em categorias emergentes. As categorias identificadas foram posteriormente confrontadas com os resultados quantitativos na fase de triangulação, o que permitiu complementar os padrões estatísticos com as interpretações e experiências reportadas pelos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Perfil geral de competências

A Figura 1 apresenta o perfil de competências dos egressos da ESCN, sob a perspectiva de egressos e de empregadores, tendo como referência o limiar de adequação moderada (M = 3,0).

Figura 1 - Perfil de competências dos egressos da ESCN na perspectiva de egressos e empregadores



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados recolhidos (fevereiro-março de 2026).

Os egressos atingem esse limiar nas dimensões Comportamental (M = 3,17), Técnica e Operacional (M = 3,00) e Empregabilidade e Reconhecimento (M = 3,28). As dimensões Digital e Tecnológica (M = 2,71), Componente Prática (M = 2,89) e

Este padrão sugere uma dissociação entre a qualidade percebida da formação e a sua aplicabilidade no contexto profissional, em linha com a literatura sobre *skills mismatch* qualitativo (Allen & van der Velden, 2001).

3.4 Perspectiva dos empregadores

A Tabela 2 apresenta as médias por dimensão atribuídas pelos empregadores.

Tabela 2. Médias por dimensão - empregadores (n = 2, dados exploratórios)

Dimensão	M	Classificação indicativa
B — Técnica e Operacional	1,93	Claramente insuficiente
C — Digital e Tecnológica	1,12	Muito insuficiente
D — Comportamental	1,79	Claramente insuficiente
E — Visão Global	1,50	Claramente insuficiente

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados recolhidos (fevereiro–março de 2026).

Embora exploratórios, os resultados revelam uma avaliação globalmente crítica, com maior incidência de fragilidades na dimensão Digital e Tecnológica (M = 1,12). As restantes dimensões seguem o mesmo padrão de insuficiência, particularmente nos domínios técnico-operacional e comportamental.

Apesar disso, ambos os empregadores manifestaram disponibilidade para colaborar com a ESCN em iniciativas de estágio e de revisão curricular, sugerindo reconhecimento do potencial institucional da instituição, apesar das limitações identificadas.

3.5 Resultados qualitativos e triangulação

A análise de conteúdo das respostas abertas (n = 87 unidades de registo) identificou quatro categorias principais: (i) desfasamento tecnológico; (ii) insuficiência de prática a bordo; (iii) actualização do corpo docente; e (iv) articulação entre a escola e o mercado.

O desfasamento tecnológico foi a categoria mais recorrente (78%), incluindo referências à desactualização de simuladores, a lacunas na automação e a insuficiências na preparação para operar os sistemas digitais utilizados a bordo. Um dos participantes referiu que “os simuladores disponíveis na ESCN não reflectem os sistemas encontrados a bordo”. A insuficiência de prática a bordo (71%) relaciona-se à ausência de embarques curriculares e às dificuldades de acesso ao tirocínio exigido pela Convenção STCW. Esta dimensão converge com os resultados quantitativos relativos às parcerias entre a ESCN e o sector.

A categoria relativa ao corpo docente (48%) destaca a necessidade de actualização profissional e de maior ligação à prática operacional recente, enquanto a articulação escola-mercado (62%) evidencia limitações no envolvimento dos empregadores na revisão curricular e no domínio do inglês técnico-marítimo.

A triangulação dos dados permite identificar cinco prioridades de alinhamento curricular: (i) reforço da prática a bordo, através de acordos institucionais com armadores nacionais e internacionais; (ii) actualização de simuladores e infra-estruturas laboratoriais, de modo a reflectirem o estado da arte tecnológico do sector; (iii) integração de competências em cibersegurança marítima



ALBA

ISFIC RESEARCH AND SCIENCE JOURNAL



Baseada na plataforma OJS. Licença Creative Commons BY 4.0
ISSN PRINT: 3006-2489; ISSN ONLINE: 3006-2470
1ª ed, Vol. 1, No. 12, setembro, 2026, Plataforma OJS
<https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/16>
albaisfic@gmail.com; alba@isfic.ac.mz

e gestão de sistemas digitais, em consonância com as orientações da OMI (IMO, 2017); (iv) reforço do inglês técnico marítimo como competência transversal e avaliável; e (v) institucionalização de mecanismos de participação dos empregadores na governação curricular, aproveitando a disponibilidade manifestada para colaboração com a ESCN.

CONCLUSÃO

Este estudo partiu de uma questão simples, mas com implicações difíceis de ignorar: até que ponto a formação da ESCN está alinhada com o mercado marítimo actual, e não com uma versão já ultrapassada desse mesmo mercado. A resposta não é absoluta, mas o padrão que emerge dos dados é suficientemente consistente para merecer atenção.

A triangulação de três fontes - egressos ($n = 34$), empregadores ($n = 2$) e respostas abertas ($n = 7$) - aponta para uma leitura convergente. Há áreas em que a formação cumpre o seu papel, sobretudo nas dimensões comportamentais, técnicas e de empregabilidade. Mas há também fragilidades persistentes, em particular no domínio digital, na componente prática e na articulação com as transformações recentes do sector marítimo.

Os dados qualitativos ajudam a compreender melhor este quadro. As dificuldades não aparecem isoladas: repetem-se em torno de quatro eixos: tecnologia, prática a bordo, corpo docente e articulação com o mercado. Não são problemas novos no discurso sobre a

educação marítima, mas aqui surgem com uma particularidade importante: aparecem de forma consistente em diferentes instrumentos e perspectivas.

Um ponto relevante é que esta leitura crítica coexiste com uma avaliação globalmente positiva da instituição. Os egressos continuam a recomendar a ESCN e a reconhecer o valor da formação recebida ($F6: M = 3,62$). A diferença aparece quando se pergunta pela utilidade dessa formação no contexto actual de trabalho ($H2: M = 3,03$). É precisamente aqui que se torna visível aquilo que a literatura descreve como *skills mismatch*: não uma ausência de formação, mas um desfasamento entre o que se ensina e o que o mercado passou a exigir.

Os empregadores reforçam esta leitura, ainda que de forma mais exigente, sobretudo no que diz respeito às competências digitais e tecnológicas. Mesmo com uma amostra reduzida, o padrão das respostas não diverge; antes, confirma o essencial do diagnóstico.

Há, naturalmente, limitações que não podem ser ignoradas. A mais evidente é a dimensão da amostra de empregadores, que obriga a interpretar esses resultados com prudência. Acresce o facto de uma parte dos egressos ainda não estar inserida no mercado de trabalho, o que pode influenciar algumas percepções.

Ainda assim, o contributo do estudo não está tanto em fechar o problema, mas em torná-lo mais claro. Ao reunir diferentes fontes e perspectivas, este trabalho oferece um ponto

de partida empírico para discutir, de forma mais informada, o alinhamento curricular da ESCN num sector em rápida mudança e nem sempre em sintonia com as estruturas de formação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFRIMET (2020). Maritime Education and Training in Africa: Final Report. South African International Maritime Institute. <https://saimi.co.za>
- Allen, J., & van der Velden, R. (2001). Educational mismatches versus skill mismatches: Effects on wages, job satisfaction, and on-the-job search. *Oxford Economic Papers*, 53(3), 434–452. <https://doi.org/10.1093/oep/53.3.434>
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo* (4.a ed.). Edições 70.
- IMO (2011). International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), as amended. International Maritime Organization.
- IMO (2017). MSC-FAL.1/Circ.3: Guidelines on Maritime Cyber Risk Management. International Maritime Organization.
- IMO (2023). 2023 IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships. International Maritime Organization.
- McQuaid, R. W., & Lindsay, C. (2005). The concept of employability. *Urban Studies*, 42(2), 197–219. <https://doi.org/10.1080/0042098042000316100>
- Moçambique (2018). Decreto n° 63/2018, de 21 de Novembro: Aprova o Regulamento de Formação e Certificação dos Marítimos que fazem Serviço de Quartos, de 21 de Dezembro. Boletim da República, I Série, n.º 208.
- Moçambique (2022). Resolução n° 16/2022, de 23 de Setembro: Criação do Instituto de Transporte Marítimo. Comissão Interministerial da Reforma da Administração Pública. Boletim da República, I Série, n.º 185.
- Ojwala, R. A., Kitada, M., Swift, O., et al. (2026). Charting a course for change: Africa's untapped role in solving the global seafarer shortage. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 25, 329–352. <https://doi.org/10.1007/s13437-026-00410-2>
- Türkistanli, T. T. (2024). Advanced learning methods in maritime education and training: A bibliometric analysis on the digitalization of education and modern trends. *Computer Applications in Engineering Education*, 32(1), e22690. <https://doi.org/10.1002/cae.22690>
- UNCTAD (2022). Review of Maritime Transport 2022. United Nations Conference on Trade and Development. <https://unctad.org/rmt2022>

**ALBA**

ISFIC RESEARCH AND SCIENCE JOURNAL



Baseada na plataforma OJS. Licença Creative Commons BY 4.0
ISSN PRINT: 3006-2489; ISSN ONLINE: 3006-2470
1ª ed, Vol. 1, No. 12, setembro, 2026, Plataforma OJS
<https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/16>
albaisfic@gmail.com; alba@isfic.ac.mz

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ENFERMAGEM: IMPACTO NA QUALIDADE DOS CUIDADOS E NA EFICIÊNCIA HOSPITALAR

Artificial intelligence in nursing: impact on the quality of care and hospital efficiency

La inteligencia artificial en enfermería: impacto en la calidad de la atención y la eficiencia hospitalaria

Sandra Costa¹ | Cristina Pinto² | Diana Rodrigues³ | Cláudia Simão⁴

¹costa, S. (mestre, ess-rise health santarém polytechnic university, portugal, orcid - 0000-0002-2422-3626, sandra.costa@essaude.ipsantarem.pt)

²Pinto, C. (doutora, ESEF/RISE-Health, Portugal, ORCID: 0000-0002-6077-4150, cmpinto@esenf.pt).

³rodrigues, d. (doutora, esep/rise-health, essnortecvp, Portugal, orcid-0000-0002-7602-1313, dianfr@gmail.com).

⁴ Simão, C. (mestre, uls lezíria/santarém Polytechnic University, Portugal, código orcid: 0009-0004-5169-816x, claudia.simao@ulsleziria.min-saude.pt).

Autor para correspondência: sandra.costa@essaude.ipsantarem.pt

Data de recepção: 09-05-2026

Data de aceitação: 15-06-2026

Data da publicação: 02-09-2026

Como citar este artigo: Costa, S., Pinto, C., Rodrigues, D., & Simão, C. (2026). *Inteligência artificial na enfermagem: impacto na qualidade dos cuidados e na eficiência hospitalar*. VIII Simpósio de Economia e Gestão da Lusofonia – Universidade de Santiago – Cabo Verde. ALBA – ISFIC Research and Science Journal, 1(12), pp. 302-311. <https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/16>

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) tem vindo a assumir um papel crescente nos sistemas de saúde, influenciando diretamente a prática de enfermagem. O presente estudo analisa criticamente o impacto da IA na qualidade dos cuidados e na eficiência hospitalar, por meio de uma revisão narrativa da literatura recente (2015–2025). Os resultados demonstram que a IA contribui para a melhoria da tomada de decisão clínica, a redução de erros e a otimização de processos assistenciais. No entanto, autores divergem quanto ao grau de autonomia destas

tecnologias e aos riscos associados, nomeadamente os éticos e os de dependência tecnológica. Conclui-se que a integração da IA deve ser progressiva e centrada no apoio ao profissional, sendo essencial reforçar a formação dos enfermeiros e garantir uma implementação regulada e ética

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Enfermagem; Qualidade dos Cuidados; Eficiência Hospitalar

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is increasingly influencing healthcare systems and nursing practice. This study critically analyses AI's impact on quality of care and hospital efficiency through a narrative literature review (2015–2025). Findings indicate improved clinical decision-making, fewer errors, and optimized workflows. However, scholars diverge regarding autonomy, risks, and ethical implications. The study concludes that AI should support, not replace, professionals and requires adequate training and ethical regulation.

Keywords: Artificial Intelligence; Nursing; Quality of Care; Hospital Efficiency

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) está adquiriendo un papel cada vez más importante en los sistemas sanitarios, lo que influye directamente en la práctica de la enfermería. El presente estudio analiza críticamente el impacto de la IA en la calidad de la atención y en la eficiencia hospitalaria, mediante una revisión narrativa de la literatura reciente (2015-2025). Los resultados demuestran que la IA contribuye a mejorar la toma de decisiones clínicas, a reducir los errores y a optimizar los procesos asistenciales. Sin embargo, los autores discrepan en cuanto al grado de autonomía de estas tecnologías y a los riesgos asociados, especialmente en términos éticos y de dependencia tecnológica. Se concluye que la integración de la IA debe ser progresiva y centrada en el apoyo al profesional, siendo esencial reforzar la formación de los enfermeros y garantizar una implementación regulada y ética.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Enfermería; Calidad asistencial; Eficiencia hospitalaria

Contribuição de autoria

(**Sandra Costa**) - conceção do estudo, definição da questão de investigação, pesquisa e revisão da literatura, redação da versão inicial do manuscrito e análise crítica dos resultados. (**Cristina Pinto**) - apoio na conceção do estudo, na revisão da

literatura, no contributo para a análise e interpretação dos dados e na revisão crítica do conteúdo científico. (**Diana Rodrigues**) - apoio na recolha e organização da informação, síntese da evidência. (**Cláudia Simão**) - revisão final do artigo, validação científica do conteúdo, correção linguística e normalização conforme as normas da revista.

INTRODUÇÃO

A crescente digitalização dos sistemas de saúde tem impulsionado a adoção de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA), consideradas por diversos autores como um dos principais motores de transformação da prática clínica contemporânea (Topol, 2019; Jiang et al., 2017; Davenport & Kalakota, 2019). No contexto da enfermagem, esta transformação assume particular relevância, uma vez que os enfermeiros desempenham um papel central na monitorização contínua do doente, na interpretação de dados clínicos e na tomada de decisão em tempo real, funções que se situam na interface crítica entre o cuidado direto, a gestão da complexidade assistencial e a coordenação multidisciplinar (Ronquillo et al., 2021; McBride et al., 2022).

A literatura científica recente evidencia, de forma consistente, que a IA pode melhorar significativamente a capacidade de análise de grandes volumes de dados (big data), permitindo intervenções mais rápidas, seguras e personalizadas. Algoritmos de machine learning (ML), deep learning e sistemas de suporte à decisão clínica (CDSS) processam em tempo real sinais vitais, registos eletrónicos de saúde (EHR), parâmetros laboratoriais, notas de enfermagem e outros dados não estruturados, identificando padrões preditivos com precisão superior à avaliação humana isolada



ALBA

ISFIC RESEARCH AND SCIENCE JOURNAL



Baseada na plataforma OJS. Licença Creative Commons BY 4.0
ISSN PRINT: 3006-2489; ISSN ONLINE: 3006-2470
1ª ed, Vol. 1, No. 12, setembro, 2026, Plataforma OJS
<https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/16>
albasifc@gmail.com; alba@isfic.ac.mz

em cenários de elevada complexidade, como unidades de cuidados intensivos (UCI), serviços de urgência e enfermarias de agudos (Esteva et al., 2017; Yu et al., 2018; Hassanein et al., 2025).

Estudos empíricos e revisões integrativas de 2025 demonstram ganhos clínicos concretos e quantificáveis. O sistema CONCERN Early Warning System, que analisa notas de enfermagem em tempo real por meio de machine learning, identifica sinais de deterioração clínica até 42 horas antes do que os métodos tradicionais baseados em early warning scores convencionais. Num estudo multicêntrico com cerca de 60 000 doentes, esta ferramenta reduziu o risco de mortalidade em 35,6%, o risco de sépsis em 7,5% e a duração média de internamento em mais de meio dia (Hassanein et al., 2025; Columbia DBMI, 2025). A automação de verificações de interações farmacológicas, a análise preditiva de eventos adversos e o processamento de imagem contribuem para a redução de erros diagnósticos e iatrogénicos, com melhorias na precisão reportadas entre 5% e 30% em tarefas específicas. Revisões sistemáticas de 2025 confirmam que estas aplicações não só elevam a qualidade dos cuidados como também potenciam intervenções mais personalizadas e centradas no doente, alinhando-se com a visão de Topol (2019) de libertar os enfermeiros de tarefas repetitivas para um maior foco no cuidado humanizado e relacional (Abdelmohsen et al., 2025; Hassanein et al., 2025).

No domínio da eficiência hospitalar, os benefícios operacionais são igualmente

robustos. A automação da documentação clínica, a triagem inicial, a previsão de picos de afluência e a alocação dinâmica de recursos têm permitido reduções da carga administrativa dos enfermeiros de até 50% em determinados contextos, com diminuição associada do burnout e melhoria da satisfação profissional. Revisões integrativas indicam ganhos em produtividade, otimização da gestão de camas, redução dos tempos de espera e maior sustentabilidade dos sistemas de saúde, sem comprometer, e frequentemente melhorando, a segurança do doente, particularmente em ambientes de alta pressão (Davenport & Kalakota, 2019; Hassanein et al., 2025; Aiwerioghene et al., 2025). Estudos recentes reportam ainda potenciais poupanças de 5-10% nos custos nacionais de saúde por meio da automação e da previsão de recursos.

Contudo, esta visão otimista não é unânime na literatura. Autores e organizações internacionais alertam para limitações estruturais importantes, nomeadamente a possibilidade de enviesamento algorítmico (algorithmic bias) quando os conjuntos de treino não são representativos da diversidade populacional (étnica, socioeconómica ou geográfica), o que pode perpetuar ou agravar desigualdades no acesso e na qualidade dos cuidados (Kelly et al., 2019; Reddy et al., 2020; Norori et al., 2021; WHO, 2021). A falta de transparência dos modelos de deep learning (efeito “caixa-negra”) compromete a auditabilidade clínica e a confiança dos profissionais, enquanto a dependência tecnológica excessiva pode conduzir ao deskilling e à erosão do julgamento clínico

Onde nasce a ciência

Costa, S., Pinto, C., Rodrigues, D., & Simão, C. (2026). *Inteligência artificial na enfermagem: impacto na qualidade dos cuidados e na eficiência hospitalar*

autônomo (Bodur et al., 2025; Joo et al., 2025).

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2021) enfatiza a necessidade urgente de quadros éticos robustos que garantam equidade, transparência, responsabilidade (accountability), protecção da privacidade dos dados e governação responsável da IA na saúde. Estas preocupações são corroboradas por estudos qualitativos recentes, nos quais os enfermeiros expressam, simultaneamente, entusiasmo pelos benefícios e receios quanto a questões éticas, ao aumento aparente da carga cognitiva e à necessidade de formação especializada (Joo et al., 2025; Bodur et al., 2025).

Topol (2019) propõe uma visão complementar e equilibrada, defendendo que a IA não deve substituir o profissional, mas sim potenciar uma prática mais humanizada, ao devolver tempo para cuidados centrados no doente e na família, perspetiva amplamente corroborada por McBride et al. (2022) e Ronquillo et al. (2021), que posicionam a IA como ferramenta de suporte e não de substituição.

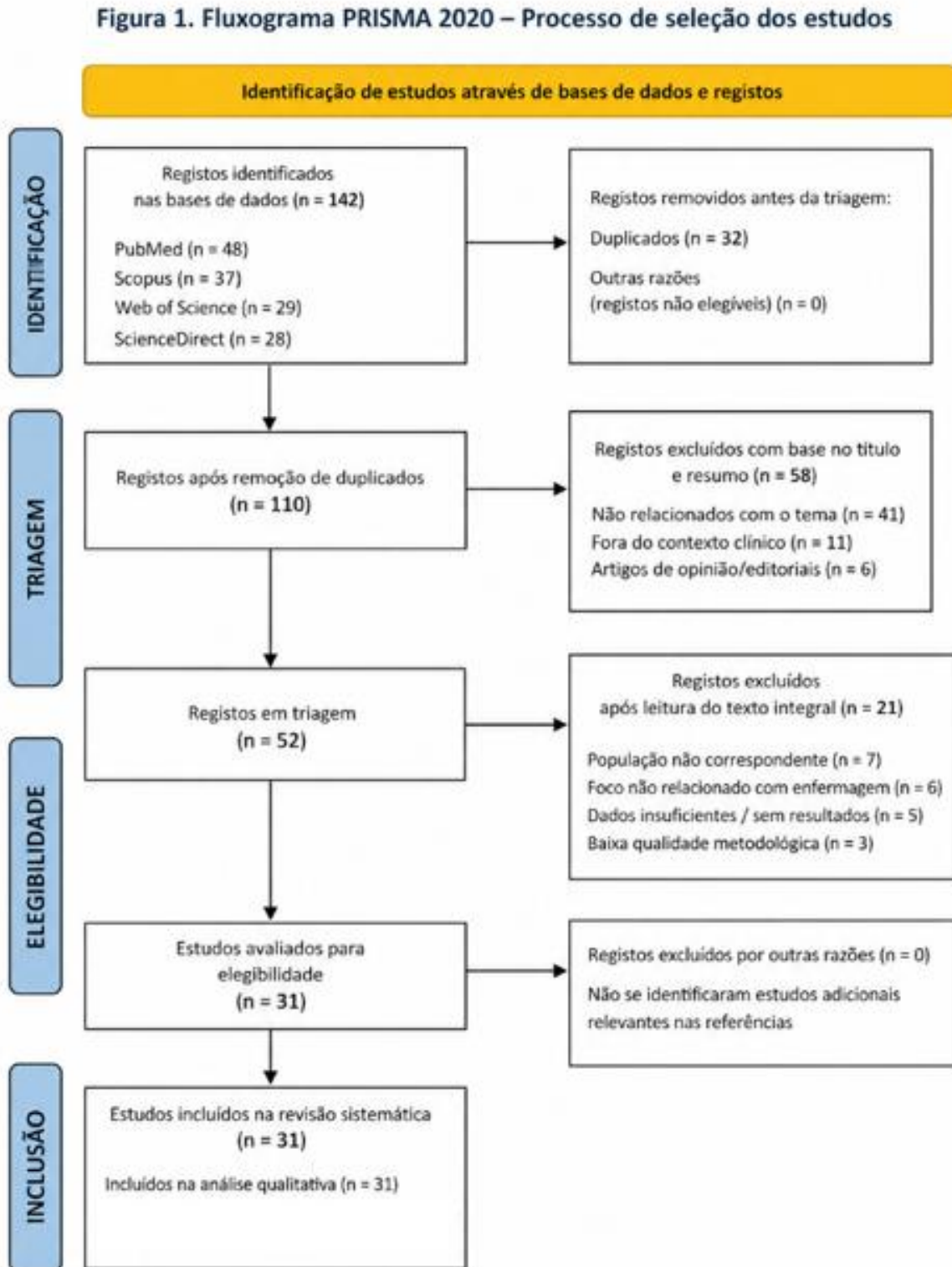
Neste contexto, a integração da IA na enfermagem deve ser analisada de forma crítica e multidimensional, considerando não apenas os benefícios operacionais e clínicos mensuráveis, mas também as implicações éticas, profissionais, organizacionais e educativas. A eficácia destas tecnologias depende da integração crítica, da supervisão humana contínua, da literacia digital dos enfermeiros e da manutenção do julgamento clínico como elemento central da prática de enfermagem. A presente revisão narrativa visa contribuir para esta análise, sintetizando

evidências recentes (2020-2025) sobre o impacto da IA na qualidade dos cuidados e na eficiência hospitalar, com ênfase nas oportunidades, limitações e implicações práticas para a profissão.

A adoção progressiva, regulada e centrada no enfermeiro representa, assim, não apenas uma estratégia de otimização de recursos e melhoria da segurança do doente, mas também um fator determinante para a valorização do cuidado humano, a sustentabilidade dos sistemas de saúde e a reafirmação do papel humanista da enfermagem, desde que ancorada em formação especializada, investigação aplicada, políticas de governação ética multidisciplinar e monitorização contínua dos desfechos clínicos e organizacionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo consiste numa revisão narrativa da literatura, com abordagem de pesquisa e seleção de artigos sistematizada, visando à análise crítica e interpretativa das evidências disponíveis sobre a aplicação da Inteligência Artificial na enfermagem. Esta metodologia combina a flexibilidade interpretativa característica das revisões narrativas (Greenhalgh et al., 2018; Snyder, 2019) com princípios de transparência e reprodutibilidade inspirados nas recomendações PRISMA para revisões sistemáticas (Page et al., 2021), sem pretender esgotar a evidência disponível. O objetivo foi analisar criticamente o impacto da Inteligência Artificial na qualidade dos cuidados de enfermagem e na eficiência hospitalar, integrando perspetivas empíricas, teóricas e éticas da literatura recente.



Foram incluídos 31 estudos na análise final. A qualidade metodológica destes estudos foi avaliada de forma crítica, por meio de uma abordagem narrativa, considerando critérios

humana isolada em cenários de alta complexidade, como unidades de cuidados intensivos e serviços de urgência.

Estudos como os de Hassanein et al. (2025) e outras revisões integrativas corroboram que a IA contribui para a redução de erros diagnósticos e de eventos adversos medicamentosos, por meio de análise preditiva e automação das verificações de interações farmacológicas. A precisão diagnóstica em imagens e dados estruturados melhorou entre 5% e 30% em comparação com métodos tradicionais, potenciando intervenções mais personalizadas e centradas no doente. Esta capacidade alinha-se com a visão de Topol (2019), ao libertar os enfermeiros de tarefas repetitivas e ao permitir mais tempo para o cuidado humanizado e relacional.

Quanto à eficiência hospitalar, a literatura evidencia ganhos operacionais claros e mensuráveis. A automação da documentação clínica, da triagem inicial e da alocação de recursos reduziu a carga administrativa dos enfermeiros em até 50% em alguns contextos, melhorando a flexibilidade das escalas e reduzindo o burnout (Davenport & Kalakota, 2019; Hassanein et al., 2025). Sistemas de IA integrados à tele saúde e à monitorização remota otimizaram a gestão de camas, a previsão de picos de afluência e a alocação dinâmica de pessoal, contribuindo para uma maior eficiência global dos serviços hospitalares. Revisões sistemáticas confirmam que estas tecnologias potenciam a produtividade sem comprometer e, em muitos casos, melhoram a segurança do doente, particularmente em ambientes de alta pressão.

Contudo, os resultados não são unânimes e revelam limitações importantes. O enviesamento algorítmico surge como uma preocupação central quando os conjuntos de treino não são representativos da diversidade populacional, podendo perpetuar desigualdades no acesso e na qualidade dos cuidados (Kelly et al., 2019; World Health Organization, 2021). A falta de transparência (black box) dos modelos de deep learning compromete a confiança dos enfermeiros e dificulta a auditoria clínica, como alertado por Reddy et al. (2020) e confirmado por estudos recentes sobre as perceções dos profissionais.

Adicionalmente, a dependência excessiva da IA pode conduzir à deskilling dos profissionais e à erosão do julgamento clínico, risco salientado em inquéritos em que sistemas automatizados por vezes contradizem a avaliação à cabeceira do doente. A heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos, com qualidade moderada a elevada, mas com variabilidade nos desenhos, contextos e tamanhos de amostra, limita a generalização dos achados, reforçando a necessidade de mais ensaios randomizados controlados e estudos de implementação de longa duração.

No balanço, a integração da IA revela-se uma poderosa ferramenta de suporte, mas não substitutiva. Tal como defendido por Ronquillo et al. (2021) e McBride et al. (2022), o sucesso depende da formação contínua dos enfermeiros, da governação ética robusta, da literacia digital e da manutenção do profissional como elemento central do processo decisório. A síntese temática dos estudos sugere que a IA não substitui o toque humano, mas o potencia,



ALBA

ISFIC RESEARCH AND SCIENCE JOURNAL



Baseada na plataforma OJS. Licença Creative Commons BY 4.0
ISSN PRINT: 3006-2489; ISSN ONLINE: 3006-2470
1ª ed, Vol. 1, No. 12, setembro, 2026, Plataforma OJS
<https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/16>
albaisfic@gmail.com; alba@isfic.ac.mz

permitindo que os enfermeiros se concentrem no que de mais valioso têm: o cuidado relacional e centrado na pessoa.

CONCLUSÃO

A presente revisão narrativa demonstra que a Inteligência Artificial constitui um catalisador promissor e transformador para a melhoria da qualidade dos cuidados de enfermagem e da eficiência hospitalar. Através da otimização da monitorização contínua, da redução significativa de erros clínicos, da deteção precoce de deterioração e da automação de tarefas administrativas, a IA permite intervenções mais rápidas, seguras e personalizadas, libertando tempo valioso para o cuidado humanizado.

Os benefícios evidenciados — maior precisão preditiva, diminuição da mortalidade e da duração do internamento e redução do burnout dos enfermeiros — alinham-se com as perspetivas otimistas de autores como Topol (2019), Davenport e Kalakota (2019), Jiang et al. (2017) e Hassanein et al. (2025), reforçando o potencial da IA como ferramenta de suporte à excelência clínica.

Não obstante, os riscos de enviesamento algorítmico, falta de transparência, dependência tecnológica, questões éticas e impacto na autonomia profissional exigem uma abordagem crítica, progressiva e regulada. A implementação deve ser multidisciplinar, centrada no enfermeiro e acompanhada de investimento prioritário na formação em literacia digital, ética da IA e frameworks de governação que garantam equidade, segurança e accountability.

A Inteligência Artificial não deve ser encarada como uma solução tecnocrática que substitui o profissional de enfermagem, mas como uma oportunidade estratégica para reumanizar o cuidado, devolvendo ao enfermeiro o tempo e o foco no doente, na família e na relação terapêutica. O futuro da enfermagem passa, inevitavelmente, pela integração inteligente destas tecnologias, sob liderança ativa dos próprios profissionais, aqueles que melhor conhecem a complexidade do cuidado à pessoa. Apenas desta forma a inovação tecnológica servirá verdadeiramente à excelência do cuidado centrado na pessoa e na família, em vez de se limitar a uma mera otimização de processos. Investimentos estratégicos em investigação aplicada, programas de formação contínua, ensaios clínicos de implementação de longa duração e políticas regulatórias robustas são, pois, essenciais para maximizar os benefícios, mitigar os riscos identificados e construir sistemas de saúde mais seguros, eficientes, equitativos e profundamente humanizados. A enfermagem, enquanto profissão científica e humanista, tem aqui um papel central e insubstituível: liderar a transformação digital sem jamais perder o seu núcleo ético e relacional.

A adoção responsável da IA não representa o fim do cuidado humano, mas a sua potencial elevação a um novo patamar de qualidade, precisão e humanidade

Nota sobre a ortografia: Este artigo segue as normas do novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bodur, G., & Taşcı, S. (2025). Artificial intelligence in nursing practice: A qualitative study of nurses' experiences and perceptions. *BMC Nursing*, 24, Article 237. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03775-6>
- Bohr, A., & Memarzadeh, K. (2020). *Artificial intelligence in healthcare*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818438-7.00002-2>
- Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal*, 6(2), 94–98. <https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94>
- Edelson, D. P., Carey, K. A., & Churpek, M. M. (2024). Early warning scores with and without artificial intelligence: A comparative performance study. *JAMA Network Open*, 7(10), Article e2434885. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.34885>
- Hassanein, S., et al. (2025). Artificial intelligence in nursing: An integrative review of clinical and operational impacts. *Frontiers in Digital Health*, 7, 1552372. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1552372>
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., Wang, Y., Dong, Q., Shen, H., & Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2(4), 230–243. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>
- Joo, J. Y., Liu, M. F., & Ho, M.-H. (2025). Nurses' perceptions of artificial intelligence adoption in healthcare: A qualitative systematic review. *Nurse Education in Practice*, 88, Article 104542. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2025.104542>
- Kelly, C. J., Karthikesalingam, A., Suleyman, M., Corrado, G., & King, D. (2019). Key challenges for delivering clinical impact with artificial intelligence. *BMC Medicine*, 17, Article 195. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1426-2>
- Norori, N., Hu, Q., Aellen, F. M., Faraci, F. D., & Tzovara, A. (2021). Addressing bias in big data and AI for health care: A call for open science. *Patterns*, 2(10), Article 100347. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100347>
- Reddy, S., Allan, S., Coghlan, S., & Cooper, P. (2020). A governance model for the application of AI in health care. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(3), 491–497. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocz192>
- Ronquillo, C. E., Peltonen, L.-M., Pruinelli, L., Chu, C. H., Bakken, S., Beduschi, A., Cato, K., Hardiker, N., Jun, J., & Lee, Y. (2021). Artificial intelligence in nursing: Priorities and opportunities from an international invitational think-tank of the Nursing and Artificial Intelligence Leadership Collaborative. *Journal of Advanced Nursing*, 77(9), 3707–3717. <https://doi.org/10.1111/jan.14855>
- Rossetti, S. C., Dykes, P. C., Knaplund, C., Withall, J. B., Cho, S., Lowenthal, G., ... & Lee, R. Y. (2025). Real-time surveillance system for patient deterioration: A pragmatic cluster-randomized controlled trial. *Nature Medicine*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1038/s41591-025-03609-7>
- Topol, E. J. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Basic Books.
- Ventura-Silva, J., et al. (2024). Artificial intelligence in the organization of nursing care: A scoping review. *Nursing Reports*, 14(4), 2733–2745. <https://doi.org/10.3390/nursrep14040202>
- World Health Organization. (2021). *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>
- Yu, K.-H., Beam, A. L., & Kohane, I. S. (2018). Artificial intelligence in healthcare. *Nature Biomedical Engineering*, 2(10), 719–731. <https://doi.org/10.1038/s41551-018-0305-z>