

DOI: <https://doi.org/10.58871/CONSAMU25.C3>

**O EFEITO DA TECNOLOGIA E INOVAÇÕES NOS PROCESSOS DE
TRANSPLANTE E DOAÇÃO DE ÓRGÃOS**

**THE IMPACT OF TECHNOLOGY AND INNOVATION ON ORGAN
TRANSPLANTATION AND DONATION PROCESSES**

VANESSA SOUSA BASTOS

Mestranda em Enfermagem – Universidade Federal do Piauí

ANTONIA MYLENE SOUSA ALMEIDA LIMA

Enfermeira, especialista em Terapia Intensiva – Hospital São Domingos

SUZANA PIRES DA SILVA

Graduada em Enfermagem – Instituto Florence de Ensino Superior

MARIA TAIZE TAVARES HENRIQUE

Graduanda em Enfermagem – Centro Universitário Maurício de Nassau

JAKELLYNE SILVA DOS SANTOS

Enfermeira, especialista em Terapia Intensiva – Hospital Macrorregional Dra. Ruth Noleto

ISADORA CRISTINA RODRIGUES MARAMALDO

Enfermeira, especialista em Terapia Intensiva – Hospital São Domingos

SAMUEL SOARES SANTANA

Fisioterapeuta – Faculdade de Educação São Francisco – FAESF

ANA CLARA SALES SANTOS

Graduada em Enfermagem – Faculdade de Educação São Francisco – FAESF

NAIR ARRAIS LEITE

Graduada em Enfermagem – Faculdade de Educação São Francisco – FAESF

MARIANGELA FRANCISCA SAMPAIO ARAUJO

Graduada em Enfermagem – NOVAFAPI

RESUMO

Objetivo: analisar como as inovações tecnológicas impactam os processos de transplante e doação, analisando seus efeitos na eficiência, segurança e qualidade do cuidado aos pacientes.

Metodologia: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados MEDLINE (via PubMed), Scopus e Web of Science, entre outubro e novembro de 2025, utilizando descritores controlados e não controlados combinados pelos operadores booleanos AND e OR. A estratégia seguiu o modelo PICO, considerando como população os pacientes e profissionais envolvidos nos processos de doação e transplante, como fenômeno de interesse o

uso de tecnologias e inovações em saúde, e como contexto os serviços e programas de transplante. Foram incluídos estudos primários publicados entre 2021 e 2025, em português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra. **Resultados e Discussão:** A amostra final foi composta por 63 artigos, revelando predominância de pesquisas desenvolvidas em países da América do Norte, Europa e Ásia. As tecnologias mais recorrentes incluíram machine learning, inteligência artificial, telemedicina, aplicativos móveis e impressão 3D. Essas ferramentas têm contribuído para maior precisão diagnóstica, previsão de complicações, otimização da seleção de doadores e receptores e aprimoramento do acompanhamento pós-transplante. Também se observou avanço no uso de plataformas digitais para educação e engajamento dos pacientes, com impacto positivo na adesão terapêutica e na segurança do cuidado. **Considerações Finais:** Conclui-se que o impacto positivo das inovações tecnológicas nos transplantes depende não apenas de seu desenvolvimento técnico, como também de sua aplicação ética, acessível e equitativa, capaz de fortalecer a eficiência, a segurança e a qualidade do cuidado em saúde, consolidando um novo paradigma no campo do transplante e da doação de órgãos.

Palavras-chaves: transplante de órgãos; inteligência artificial; telemedicina; biotecnologia; segurança do paciente.

ABSTRACT

Objective: To analyze how technological innovations impact transplantation and donation processes, analyzing their effects on the efficiency, safety, and quality of patient care. **Methodology:** This is an integrative literature review, conducted in the MEDLINE (via PubMed), Scopus, and Web of Science databases between October and November 2025, using controlled and uncontrolled descriptors combined with the Boolean operators AND and OR. The strategy followed the PICo model, considering as population the patients and professionals involved in the donation and transplantation processes, as phenomenon of interest the use of technologies and innovations in health, and as context the transplant services and programs. Primary studies published between 2021 and 2025, in Portuguese, English, and Spanish, available in full, were included. **Results and Discussion:** The final sample consisted of 63 articles, revealing a predominance of research developed in countries in North America, Europe, and Asia. The most frequently used technologies included machine learning, artificial intelligence, telemedicine, mobile applications, and 3D printing. These tools have contributed to greater diagnostic accuracy, prediction of complications, optimization of donor and recipient selection, and improvement in post-transplant follow-up. Advances were also observed in the use of digital platforms for patient education and engagement, with a positive impact on therapeutic adherence and the safety of care. **Final Considerations:** It is concluded that the positive impact of technological innovations in transplantation depends not only on their technical development, but also on their ethical, accessible, and equitable application, capable of strengthening the efficiency, safety, and quality of healthcare, consolidating a new paradigm in the field of organ transplantation and donation.

Keywords: organ transplantation; artificial intelligence; telemedicine; biotechnology; patient safety.

1 INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias em saúde tem promovido uma transformação importante nos processos de transplante e doação de órgãos, ampliando as possibilidades diagnósticas,

terapêuticas e prognósticas no cuidado aos pacientes. A utilização de ferramentas baseadas em inteligência artificial (IA), aprendizado de máquina e monitoramento remoto tem permitido otimizar o uso dos órgãos disponíveis, reduzir complicações e aumentar a sobrevida pós-transplante (Chen *et al.*, 2023; Sauthier *et al.*, 2023; Weimer; Newhall, 2025). Essas inovações vêm favorecendo uma medicina de precisão, capaz de identificar riscos, personalizar terapias imunossupressoras e prevenir eventos adversos com base em análises preditivas robustas (Fu *et al.*, 2021; Raynaud *et al.*, 2021).

Além das aplicações voltadas à seleção de doadores e receptores, a tecnologia tem ampliado o alcance de cuidados contínuos e educação em saúde. Estratégias como telemonitoramento, consultas virtuais e telerreabilitação têm se mostrado eficazes na promoção da adesão terapêutica e no acompanhamento de pacientes transplantados, reduzindo deslocamentos e custos assistenciais (Koc *et al.*, 2022; Damery *et al.*, 2021; Wickerson *et al.*, 2021). Da mesma forma, o uso de dispositivos vestíveis e aplicativos móveis possibilita a coleta contínua de dados clínicos, reforçando a autogestão e o engajamento do paciente no cuidado (Schuurmans *et al.*, 2023; Oudbier *et al.*, 2025).

No campo cirúrgico, destacam-se avanços como o uso da robótica e da impressão 3D, que vêm aprimorando o planejamento operatório, reduzindo o tempo cirúrgico e aumentando a segurança dos procedimentos (Windisch *et al.*, 2022; Khajeh *et al.*, 2023; Oh *et al.*, 2024). Do mesmo modo, estudos apontam que a adoção de protocolos automatizados para triagem de doadores e alocação de órgãos tem contribuído para maior agilidade e precisão nas decisões clínicas, favorecendo a equidade e a transparência no processo de doação (Er; Nair, 2025; Guijo-Rubio *et al.*, 2021).

Além desses avanços técnicos e digitais, as inovações também têm promovido transformações organizacionais e éticas no campo dos transplantes. A implementação de sistemas inteligentes de gestão, como bancos de dados interoperáveis e plataformas de suporte à decisão, otimizou o acompanhamento de doadores e receptores, bem como o monitoramento em tempo real dos indicadores de qualidade assistencial (Weimer; Newhall, 2025; Sauthier *et al.*, 2023).

Contudo, persistem desafios significativos relacionados à equidade de acesso, à segurança da informação e à capacitação das equipes, superar tais desafios é essencial para assegurar que a tecnologia atue como aliada, e não como substituta, do cuidado humano. Assim, o futuro da doação e do transplante de órgãos depende não apenas do avanço tecnológico, mas também da consolidação de práticas éticas, inclusivas e colaborativas entre profissionais, pacientes e instituições (Koc *et al.*, 2022; Chen *et al.*, 2023).

Assim, observa-se que a integração entre ciência, tecnologia e cuidado humano redefine o paradigma do transplante e da doação de órgãos, consolidando um modelo mais eficiente, seguro e centrado no paciente. Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo analisar como as inovações tecnológicas impactam os processos de transplante e doação, analisando seus efeitos na eficiência, segurança e qualidade do cuidado aos pacientes.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, na qual tem a finalidade de reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre um delimitado tema ou questão, de maneira sistemática e ordenada, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado.

A revisão integrativa foi conduzida seguindo as seis etapas clássicas propostas por Whittemore e Knafl (2005) e recomendadas pelo *Joanna Briggs Institute* (JBI, 2020), as quais asseguram rigor metodológico e transparência na síntese das evidências. 1) Identificação do problema e formulação da questão de pesquisa; 2) Definição dos critérios de inclusão e exclusão; 3) Buscas nas bases de dados; 4) avaliação crítica da qualidade metodológica dos estudos incluídos; 5) Extração, análise e síntese dos dados; e 6) Apresentação e discussão dos achados.

A questão de pesquisa foi elaborada com base na estratégia PICO (Population, Phenomenon of Interest, Context), conforme as diretrizes do JBI (2020), a fim de garantir clareza e direcionamento na condução da revisão. Nesse sentido, considerou-se: P (População) - pacientes e profissionais envolvidos nos processos de transplante e doação de órgãos; I (Fenômeno de interesse) - uso de tecnologias e inovações, como inteligência artificial, telemedicina, biotecnologia, impressão 3D e sistemas digitais aplicados à área de transplantes; Co (Contexto) - Serviços e programas de transplante e doação de órgãos, em diferentes cenários assistenciais. Dessa forma, definiu-se a questão norteadora: “Como as inovações tecnológicas impactam os processos de doação e transplante de órgãos, influenciando a eficiência, a segurança e a qualidade do cuidado aos pacientes?”.

Com base na questão de pesquisa, procedeu-se à identificação dos descritores controlados e não controlados, utilizando-se os vocabulários Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH), a fim de garantir a precisão e a abrangência das buscas nas bases de dados. Foram considerados termos correspondentes em português e inglês, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme demonstra o Quadro 1.

Quadro 1 - Estratégia PICO e descritores utilizados nas buscas.

Acrônimo PICO	Descritores controlados (MeSH / DeCS)	Descritores não controlados / Termos livres
P (População): Pacientes e profissionais envolvidos nos processos de transplante e doação de órgãos.	Organ Transplantation; Organ Donation; Tissue and Organ Procurement	Solid organ transplant; transplant coordination; donor selection; transplant program; transplant center
I (Fenômeno de interesse): Uso de tecnologias e inovações (como inteligência artificial, telemedicina, biotecnologia e sistemas digitais) aplicadas à gestão e execução dos transplantes.	Digital health; Artificial Intelligence; Telemedicine; Biotechnology; Information Systems	Health Technology; technological innovation; 3D printing; machine learning; innovation
Co (Contexto): Serviços e programas de transplante e doação de órgãos, em diferentes cenários assistenciais.	Patient Safety; Health Care Quality, Access, and Evaluation; Efficiency, Organizational	Care quality; healthcare efficiency; organizational performance

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Foram incluídos artigos primários e completos, publicados entre 2021 e 2025, nos idiomas inglês, português e espanhol, que abordassem o uso de tecnologias e inovações aplicadas aos processos de transplante e doação de órgãos, considerando seus impactos na eficiência, segurança e qualidade do cuidado aos pacientes e equipes envolvidas.

Foram excluídos revisões, editoriais, capítulos de livros, anais de eventos, monografias, dissertações, teses, relatórios técnicos, protocolos, artigos duplicados, e aqueles que abordavam contextos não relacionados à doação ou transplante de órgãos ou que não respondiam à questão norteadora da revisão.

A busca foi conduzida entre os meses de outubro e novembro de 2025, nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), via PubMed, *Scopus* e *Web of Science*, selecionadas por sua abrangência e relevância para a área da saúde. Os artigos foram acessados integralmente por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), mediante autenticação pela Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), garantindo acesso legítimo e completo aos textos integrais.

A busca foi realizada de forma avançada e estruturada, considerando as especificidades de cada base. Utilizaram-se descritores controlados dos vocabulários DeCS/MeSH, além de termos livres, combinados pelos operadores booleanos “OR” e “AND”, conforme a lógica da estratégia PICO. Os termos semelhantes dentro de cada componente (P, I e Co) foram agrupados por “OR”, e os componentes distintos foram cruzados por “AND”, ampliando a precisão e a sensibilidade da busca. Foram aplicados filtros específicos em cada base, garantindo consistência e comparabilidade dos resultados. As estratégias completas de busca, com seus respectivos filtros e resultados, estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Estratégias de busca por base de dados.

Base de dados	String de busca utilizada	Filtros aplicados	Resultados obtidos
MEDLINE (via PubMed)	((("Organ Transplantation"[MeSH] OR "Organ Donation"[MeSH] OR "Tissue and Organ Procurement"[MeSH] OR "solid organ transplant*" OR "transplant coordination" OR "donor selection" OR "transplant program*" OR "transplant center*") AND ("Health Technology"[MeSH] OR "Artificial Intelligence"[MeSH] OR "Telemedicine"[MeSH] OR "Biotechnology"[MeSH] OR "Information Systems"[MeSH] OR "digital health" OR "technological innovation*" OR "machine learning" OR "3D printing" OR "decision support system*") AND ("Patient Safety"[MeSH] OR "Quality of Health Care"[MeSH] OR "Efficiency, Organizational"[MeSH] OR "healthcare quality" OR "care quality" OR "organizational performance")))	Idioma: inglês, português e espanhol; Período: 2021-2025; Espécie: humana;	716
Scopus (Elsevier)	TITLE-ABS-KEY(("organ transplantation" OR "organ donation" OR "tissue and organ procurement" OR "solid organ transplant*" OR "transplant coordination" OR "donor selection" OR "transplant program*" OR "transplant center*") AND ("health technolog*" OR "digital health" OR "artificial intelligence" OR "telemedicine" OR "biotechnology" OR "information systems" OR "technological innovation*" OR "machine learning" OR "3D printing" OR "decision support system*") AND ("patient safety" OR "quality of health care" OR "healthcare quality" OR "organizational efficiency" OR "organizational performance"))))	Tipo de documento: <i>Article</i> ; Idioma: inglês, português e espanhol; Período: 2021-2025	4

Web of Science (Clarivate Analytics)	TS=((("organ transplantation" OR "organ donation" OR "tissue and organ procurement" OR "solid organ transplant*" OR "transplant coordination" OR "donor selection" OR "transplant program*" OR "transplant center*") AND ("health technolog*" OR "digital health" OR "artificial intelligence" OR "telemedicine" OR "biotechnology" OR "information systems" OR "technological innovation*" OR "machine learning" OR "3D printing" OR "decision support system*") AND ("patient safety" OR "quality of health care" OR "healthcare quality" OR "organizational efficiency" OR "organizational performance")))	Tipo de documento: <i>Article</i> ; Idioma: inglês, português e espanhol; Período: 2021-2025	1
--	---	---	---

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

O gerenciamento das referências foi realizado diretamente no *software* Rayyan®, ferramenta online voltada ao armazenamento, organização, triagem independente dos estudos e ao registro das decisões de inclusão e exclusão, além de permitir a verificação de duplicatas.

A seleção dos estudos foi conduzida por dois revisores independentes, por meio da leitura dos títulos e resumos, incluindo-se aqueles que atenderam aos critérios de elegibilidade para leitura na íntegra. Divergências foram solucionadas com o apoio de um terceiro avaliador, garantindo a confiabilidade e transparência do processo.

A extração dos dados foi realizada em uma planilha estruturada no *software* Microsoft Excel®, previamente testada pelos revisores. Foram coletadas as seguintes variáveis: autor, ano, país, delineamento metodológico (tipo de estudo, amostra e cenário de aplicação), tecnologia ou inovação analisada (tipo, objetivo, aplicação e impacto no processo de transplante), além dos principais resultados e conclusões.

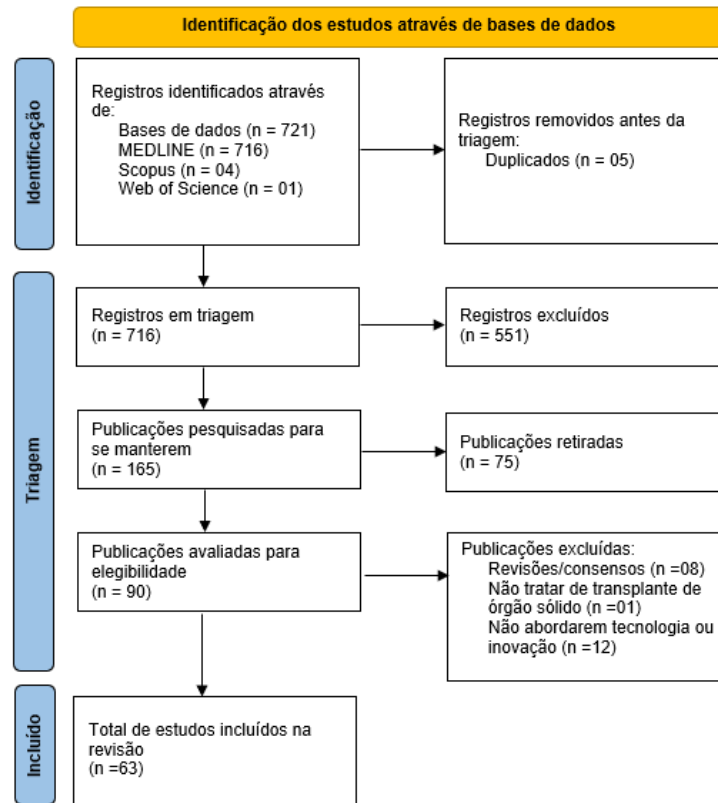
A análise dos dados ocorreu de forma descritiva, interpretativa e comparativa, com o propósito de identificar padrões, tendências e lacunas no uso de tecnologias aplicadas aos transplantes. Os resultados foram sintetizados narrativamente, agrupando-se os achados conforme a similaridade temática e o tipo de inovação tecnológica abordada, de modo a evidenciar sua contribuição para a eficiência organizacional, a segurança do paciente e a qualidade da assistência.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção dos estudos foi conduzida com base nas diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020) (Page *et al.*, 2021). A Figura

1 apresenta o fluxograma do processo de identificação, triagem e inclusão dos estudos analisados nesta revisão.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos conforme as diretrizes PRISMA 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

As buscas realizadas nas bases de dados resultaram em 721 registros. Após a remoção de 05 duplicatas, 716 estudos foram submetidos à triagem inicial por títulos e resumos, sendo 551 excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Permaneceram 165 publicações, das quais 75 foram retiradas por indisponibilidade de acesso ao texto completo. As 90 publicações remanescentes foram avaliadas na fase de elegibilidade, resultando na exclusão de 21 estudos, sendo 8 revisões ou consensos, 1 referente a transplante de células hematopoiéticas (fora do escopo) e 12 que não abordavam tecnologia ou inovação. Dessa forma, 63 estudos primários foram incluídos na amostra final e integraram a síntese descritiva desta revisão.

A análise revelou um aumento expressivo nas publicações entre 2021 e 2025, refletindo a crescente incorporação de tecnologias digitais nos processos de cuidado em transplantes de órgãos. Observou-se predominância de estudos desenvolvidos em países da América do Norte, Europa e Ásia, abordando principalmente transplantes de fígado, rim,

pulmão e coração. A maioria dos estudos apresentou delineamentos observacionais, retrospectivos ou de desenvolvimento de modelos preditivos baseados em *machine learning* e IA (Tian *et al.*, 2023; Narayan *et al.*, 2022; Raynaud *et al.*, 2021). Essas tecnologias têm sido aplicadas para prever complicações pós-transplante, como rejeição, infecções e falência do enxerto, fornecendo suporte à tomada de decisão clínica de forma mais personalizada e precisa.

Os estudos sobre tecnologias digitais voltadas à autogestão e ao monitoramento remoto também apresentaram resultados promissores. Pesquisas como as de Watford *et al.* (2021) e Pedersini *et al.* (2024) evidenciaram a viabilidade e segurança da telerreabilitação e da avaliação funcional à distância, reforçando o potencial dessas abordagens para ampliar o acesso e reduzir custos assistenciais. Além disso, o uso de aplicativos móveis, *wearables* e ferramentas de telemonitoramento demonstrou impacto positivo na adesão terapêutica e no acompanhamento clínico contínuo (Koch *et al.*, 2025; Almarzouk *et al.*, 2024).

Apesar dos avanços evidenciados, nota-se que a implementação das tecnologias no contexto do transplante ainda ocorre de forma desigual entre instituições e países, refletindo disparidades socioeconômicas, estruturais e de capacitação profissional. Muitos estudos ressaltam que a eficácia das ferramentas digitais depende não apenas de sua precisão técnica, mas também da aceitação e do engajamento de profissionais e pacientes no uso cotidiano (Serper *et al.*, 2023; Killian *et al.*, 2022). Nesse contexto, outro aspecto frequentemente abordado é a importância da alfabetização digital em saúde, que influencia diretamente o uso seguro e efetivo dessas inovações, sobretudo em populações mais vulneráveis ou com menor familiaridade tecnológica.

As intervenções mediadas por *machine learning* e IA têm potencializado a personalização do cuidado, ao prever desfechos e ajustar protocolos de imunossupressão conforme o perfil individual dos pacientes (Yoon *et al.*, 2024; Jo; Park; Lee., 2023; Ali *et al.*, 2025). Além disso, o envolvimento ativo dos pacientes no manejo do próprio cuidado, mediado por tecnologias acessíveis e seguras, tem se mostrado determinante para o sucesso terapêutico e para a melhoria da qualidade de vida após o transplante.

Estudos que avaliaram estratégias digitais de acompanhamento remoto, como aplicativos móveis, telemonitoramento e plataformas híbridas de atendimento, demonstraram melhor adesão ao tratamento e redução de complicações clínicas (Esayed *et al.*, 2025; Almarzouk *et al.*, 2024; Oudbier *et al.*, 2025). Assim, observa-se que o avanço tecnológico, quando aliado a uma abordagem educativa e centrada no paciente, representa um caminho promissor para consolidar um modelo de cuidado mais participativo e sustentável na área dos transplantes.

De modo geral, as evidências indicam que a inteligência artificial, a telemedicina e as tecnologias digitais estão remodelando o campo dos transplantes, favorecendo um cuidado mais preditivo e centrado no paciente. No entanto, os estudos também destacam desafios persistentes, como a padronização de protocolos, a necessidade de validação externa de modelos preditivos e a integração efetiva dessas ferramentas aos sistemas de saúde. Ainda assim, os resultados desta revisão reforçam que a inovação tecnológica constitui um eixo essencial para otimizar a segurança, a eficiência e os desfechos clínicos dos pacientes transplantados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados desta revisão evidenciam que o uso de tecnologias tem redefinido o campo dos transplantes e da doação de órgãos, ao integrar a inovação científica, acurácia diagnóstica e cuidado centrado no paciente. Ferramentas como IA, aprendizado de máquina, telemonitoramento e aplicativos móveis têm se mostrado eficazes para aprimorar o diagnóstico, prevenir complicações e otimizar a gestão do cuidado. A implementação dessas soluções nos processos clínicos e operacionais tem favorecido decisões mais assertivas e desfechos mais seguros, tanto para doadores quanto para receptores.

Entretanto, observa-se que a adoção dessas tecnologias ainda é desigual entre contextos e instituições, o que reforça a necessidade de políticas públicas, capacitação profissional e validação contínua dos modelos utilizados. Conclui-se que o impacto positivo das inovações tecnológicas nos transplantes depende não apenas de seu desenvolvimento técnico, como também de sua aplicação ética, acessível e equitativa, capaz de fortalecer a eficiência, a segurança e a qualidade do cuidado em saúde, consolidando um novo paradigma no campo do transplante e da doação de órgãos.

REFERÊNCIAS

ALI, H. *et al.* Artificial intelligence assisted risk prediction in organ transplantation: a UK Live-Donor Kidney Transplant Outcome Prediction tool. **Renal Failure**, v. 47, n. 1, p. 2431147, dez. 2025. DOI: 10.1080/0886022X.2024.2431147.

ALMARZOUK, S. *et al.* Evaluation of virtual care in kidney transplant recipients in the early posttransplant period. **Clinical Transplantation**, v. 38, n. 3, e15178, 2024.

CHEN, C. *et al.* Development and validation of a practical machine learning model to predict sepsis after liver transplantation. **Annals of Medicine**, v. 55, n. 1, p. 624–633, 2023.

DAMERY, S. *et al.* Remote consultations versus standard face-to-face appointments for liver transplant patients in routine hospital care: feasibility randomized controlled trial of

myVideoClinic. **Journal of Medical Internet Research**, v. 23, n. 9, e19232, 2021. DOI: 10.2196/19232.

ER, S.; P, J.; NAIR, S. Streamlining organ donation: impact of an artificial intelligence-based protocol post-brain death. **BMJ Open Quality**, v. 14, n. 3, e003334, ago. 2025. DOI: 10.1136/bmjopen-2025-003334.

ESAYED, S. *et al.* Hybrid telemedicine and in-person care for kidney transplant follow-up: a qualitative study. **Clinical Transplantation**, v. 39, n. 2, e70106, fev. 2025. DOI: 10.1111/ctr.70106.

FU, Q. *et al.* An unbiased machine learning exploration reveals gene sets predictive of allograft tolerance after kidney transplantation. **Frontiers in Immunology**, v. 12, p. 695806, 2021. DOI: 10.3389/fimmu.2021.695806.

GUIJO-RUBIO, D. *et al.* Statistical methods versus machine learning techniques for donor-recipient matching in liver transplantation. **PLoS One**, v. 16, n. 5, e0252068, 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0252068.

JO, S. J.; PARK, J. B.; LEE, K. W. Prediction of very early subclinical rejection with machine learning in kidney transplantation. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 22387, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-50066-8.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE (JBI). **JBI Manual for Evidence Synthesis**. Adelaide: JBI, 2020. Disponível em: <https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL>. Acesso em: 25 out. 2025.

KHAJEH, E. *et al.* Robot-assisted versus laparoscopic living donor nephrectomy: superior outcomes after completion of the learning curve. **Journal of Robotic Surgery**, v. 17, n. 5, p. 2513–2526, 2023. DOI: 10.1007/s11701-023-01681-0.

KILLIAN, M. O. *et al.* Directly observed therapy to promote medication adherence in adolescent heart transplant recipients. **Pediatric Transplantation**, v. 26, n. 5, e14288, 2022. DOI: 10.1111/petr.14288.

KOC, Ö. M. *et al.* Deep learning-based MRI volumetry for living kidney donor assessment: a new tool for predicting post-donation renal function. **Transplantation Proceedings**, v. 57, n. 1, p. 120–126, 2025.

KOC, Ö. M. *et al.* Telemedicine-based remote monitoring after liver transplantation: feasible in a select group and a more stringent control of immunosuppression. **Clinical Transplantation**, v. 36, n. 1, e14494, 2022. DOI: 10.1111/ctr.14494.

KOCH, T. A. *et al.* Deep learning-based MRI volumetry for living kidney donor assessment: a new tool for predicting post-donation renal function. **Transplantation Proceedings**, v. 57, n. 1, p. 120–126, 2025.

NARAYAN, R. R. *et al.* Artificial intelligence for prediction of donor liver allograft steatosis and early post-transplantation graft failure. **HPB**, v. 24, n. 5, p. 764–771, 2022.

OH, N. *et al.* 3D auto-segmentation of biliary structure of living liver donors using magnetic resonance cholangiopancreatography for enhanced preoperative planning. **International Journal of Surgery**, v. 110, n. 4, p. 1975–1982, 2024. DOI: 10.1097/JS9.0000000000001067.

OUDBIER, S. J. *et al.* Patient-reported usability challenges when implementing integrated EHR medication reminders for kidney transplant patients in a home setting: a pilot study. **International Journal of Medical Informatics**, v. 201, p. 105949, set. 2025. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2025.105949.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021.

PEDERSINI, P. *et al.* The Exercise aNd hEArt transplant (ENEA) trial – a registry-based randomized controlled trial evaluating the safety and efficacy of cardiac telerehabilitation after heart transplant. **Contemporary Clinical Trials**, v. 136, p. 107415, 2024. DOI: 10.1016/j.cct.2023.107415.

RAYNAUD, M. *et al.* Dynamic prediction of renal survival among deeply phenotyped kidney transplant recipients using artificial intelligence: an observational, international, multicohort study. **The Lancet Digital Health**, v. 3, n. 12, p. e795–e805, 2021.

SAUTHIER, N. *et al.* Automated screening of potential organ donors using a temporal machine learning model. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 8459, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-35270-w.

SCHUURMANS, M. M. *et al.* Multimodal remote home monitoring of lung transplant recipients during COVID-19 vaccinations: usability pilot study of the COVIDA Desk incorporating wearable devices. **Medicina (Kaunas)**, v. 59, n. 3, p. 617, 2023. DOI: 10.3390/medicina59030617.

SERPER, M. *et al.* Patient randomised controlled trial of technology enabled strategies to promote treatment adherence in liver transplantation: rationale and design of the TEST trial. **BMJ Open**, v. 13, n. 9, e075172, 2023. DOI: 10.1136/bmjopen-2023-075172.

TIAN, D. *et al.* Machine learning-based prognostic model for patients after lung transplantation. **JAMA Network Open**, v. 6, n. 5, e2312022, 2023. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.12022.

WATFORD, D. J. *et al.* Toward telemedicine-compatible physical functioning assessments in kidney transplant candidates. **Clinical Transplantation**, v. 35, n. 2, e14173, 2021. DOI: 10.1111/ctr.14173.

WEIMER, E. T.; NEWHALL, K. A. Machine learning enhanced immunologic risk assessments for solid organ transplantation. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 7943, 2025. DOI: 10.1038/s41598-025-92147-w.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546–553, 2005.

WICKERSON, L. *et al.* Telerehabilitation for lung transplant candidates and recipients during the COVID-19 pandemic: program evaluation. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 9, n. 6, e28708, 2021. DOI: 10.2196/28708.

WINDISCH, O. L. *et al.* Robotic versus hand-assisted laparoscopic living donor nephrectomy: comparison of two minimally invasive techniques in kidney transplantation. **Journal of Robotic Surgery**, v. 16, n. 6, p. 1471–1481, 2022. DOI: 10.1007/s11701-022-01393-x.

YOON, S. B. *et al.* Machine-learning model to predict the tacrolimus concentration and suggest optimal dose in liver transplantation recipients: a multicenter retrospective cohort study. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 19996, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-71032-y.