

IMPRESSÃO 3D NA MEDICINA: AVANÇOS E PERSPECTIVAS PARA TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS NO BRASIL

Jonathan Oliveira da Cunha¹, Gustavo Coimbra Ferraz², Eduardo Barreto Cavalcanti³, Carolina Pinheiro⁴, Joyce Souza de Abreu⁵, Felipe Sakr Callou Torres⁶

¹Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. E-mail: joc.oliveira2020@gmail.com; ²Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. E-mail: gustavo.ferraz@medicina.uniceplac.edu.br; ³Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. E-mail: eduardo.cavalcanti@medicina.uniceplac.edu.br; ⁴Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. E-mail: carolina.pinheiro@medicina.uniceplac.edu.br; ⁵Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. E-mail: joyce.abreu@medicina.uniceplac.edu.br; ⁶Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. E-mail: felippesakr@yahoo.com.br

Introdução: A escassez de órgãos e as desigualdades de acesso impulsionam a busca por alternativas; a bioimpressão tridimensional desponta como estratégia para produzir tecidos funcionais e, futuramente, órgãos transplantáveis. O campo envolve biofabricação, biotintas e biorreatores capazes de sustentar viabilidade e integração tecidual. Apesar do entusiasmo, persistem limitações quanto à escala, vascularização e aplicação clínica. Esta revisão teve como objetivo sintetizar avanços recentes e desafios da bioimpressão 3D de tecidos cardíacos e renais, discutindo perspectivas de aplicação no contexto dos transplantes no Brasil. **Material e Método:** Foi conduzida uma revisão sistemática nas bases PubMed e SciELO (2019-2025), utilizando descritores MeSH e termos relacionados à bioimpressão, engenharia tecidual, transplante de órgãos, coração, rim e Brasil. Dos 89 artigos identificados, 18 foram incluídos na análise final após triagem e aplicação dos critérios de elegibilidade, conforme diretrizes PRISMA. **Resultados e Discussão:** Na cardiologia, biotintas condutoras e alinhamento celular resultaram em melhor acoplamento eletromecânico e batimentos mais estáveis. Modelos celulares sem suporte sintético apresentaram contratilidade espontânea em poucos dias. A deposição em camadas sucessivas com cardiomiócitos derivados de células-tronco produziu tecidos com contração 1,5 vezes mais rápida que tecidos orientados, além de redes vasculares funcionais com células endoteliais. Na nefrologia, hidrogéis naturais sustentaram organoides renais com angiogênese espontânea. Polímeros e hidrogéis aumentaram a viabilidade celular em até 30% e estimularam a expressão de transportadores renais. Técnicas associadas a organoides e dispositivos microfluídicos já simulam filtração glomerular e transporte tubular, aplicáveis em testes de função renal e terapias. No cenário clínico, modelos anatômicos tridimensionais auxiliam o planejamento cirúrgico cardíaco no Brasil, reduzindo cerca de 20% o tempo operatório e custos hospitalares. Persistem barreiras ligadas à vascularização em larga escala, maturação eletromecânica e padronização de biotintas, além de desafios regulatórios e éticos, como responsabilidade e equidade. A superação requer ações multissetoriais para ampliar a doação de órgãos, otimizar filas e promover inovação segura. No Brasil, a literatura mostra capacidade crescente, mas reforça a necessidade de políticas públicas, financiamento e centros translacionais para assegurar acesso equitativo no SUS. **Conclusão:** A bioimpressão tridimensional avança com modelos cardíacos e renais mais funcionais e aplicações consolidadas em planejamento cirúrgico. Contudo, a aplicação clínica em transplantes ainda depende da superação de barreiras técnicas e regulatórias. O Brasil pode liderar projetos-piloto que integrem ciência, regulação e políticas de acesso, contribuindo para reduzir a mortalidade nas listas de espera.

Descritores: Bioimpressão, Engenharia Tecidual, Transplante de Órgãos.