

ESTRATÉGIAS DIGITAIS PARA SUPORTE BIOPSISSOCIAL DE PACIENTES NO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

**DIGITAL STRATEGIES FOR BIOPSYCHOSOCIAL SUPPORT OF PATIENTS IN
THE POSTOPERATIVE PERIOD: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW**

Ciências da Saúde • 10/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/791557495](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/791557495)

Ana Fabrícia Baetas Valois

Beatriz Melo Campos

Hemelli Lima dos Santos

Joyce Suely de Sousa Alvarenga Rodrigues

Wanderson Alexandre da Silva Quinto

RESUMO

As tecnologias digitais ampliaram as possibilidades de acompanhamento pós-operatório, mas sua incorporação ao cuidado biopsicossocial permanece heterogênea. Partindo dessa evidência, o presente trabalho tem como objetivo analisar as estratégias digitais empregadas no suporte biopsicossocial de pacientes no período pós-operatório, identificando tecnologias, componentes, benefícios, limitações e lacunas. Foi realizada uma revisão integrativa de estudos publicados entre 2017 e 2026, identificados na PubMed/MEDLINE e SciELO, com busca complementar no Google Acadêmico e uso auxiliar do Elicit. A seleção seguiu critérios previamente definidos e o PRISMA 2020, resultando em 46 estudos. O risco de viés foi avaliado pelo RoB 2 nos 39 ensaios randomizados e por instrumentos do Joanna Briggs Institute nos sete estudos não randomizados. Predominaram aplicativos móveis, telemonitoramento, telerreabilitação, dispositivos vestíveis e soluções de inteligência artificial. A dimensão biológica foi a mais contemplada; componentes psicológicos e sociais foram menos frequentes. Entre os ensaios, 3 apresentaram baixo risco de viés, 28 algumas preocupações e 8 alto risco. Os benefícios incluíram continuidade do cuidado, monitoramento após a alta e apoio à recuperação funcional, embora com efeitos heterogêneos. Apenas um estudo realizou avaliação médico-econômica formal. As estratégias digitais podem qualificar o acompanhamento pós-operatório quando integradas ao fluxo assistencial, personalizadas e associadas à participação profissional. Persistem lacunas na integração biopsicossocial, padronização de desfechos, avaliação econômica, seguimento prolongado e validação multicêntrica.

Palavras-chave: Cuidados pós-operatórios; Saúde digital; Monitoramento remoto de pacientes; Modelos biopsicossociais; Aplicativos móveis.

ABSTRACT

Digital technologies have expanded the possibilities for postoperative follow-up; however, their integration into biopsychosocial care remains heterogeneous. Based on this evidence, this study aimed to analyze the digital strategies used to provide biopsychosocial support to patients during the postoperative period, identifying technologies, components, benefits, limitations, and gaps. An integrative review was conducted of studies published between 2017 and 2026, identified in PubMed/MEDLINE and SciELO, supplemented by searches in Google Scholar and the auxiliary use of Elicit. Study selection followed predefined criteria and the PRISMA 2020 guidelines, resulting in the inclusion of 46 studies. Risk of bias was assessed using RoB 2 for the 39 randomized trials and Joanna Briggs Institute instruments for the seven non-randomized studies. Mobile applications, telemonitoring, telerehabilitation, wearable devices, and artificial intelligence solutions predominated. The biological dimension was the most frequently addressed, whereas psychological and social components were less common. Among the trials, three were classified as having a low risk of bias, 28 as raising some concerns, and eight as having a high risk of bias. Reported benefits included continuity of care, post-discharge monitoring, and support for functional recovery, although the effects were heterogeneous. Only one study conducted a formal health economic evaluation. Digital strategies may enhance postoperative follow-up when integrated into clinical workflows, personalized, and combined with professional involvement. Gaps remain in biopsychosocial integration, outcome standardization, economic evaluation, long-term follow-up, and multicenter validation.

Keywords: Postoperative Care; Digital Health; Remote Patient Monitoring; Biopsychosocial Models; Mobile Applications.

1. INTRODUÇÃO

O período pós-operatório constitui uma etapa crítica do cuidado, na qual a recuperação depende de fatores biológicos, psicológicos e sociais. Dor, limitação funcional, alterações emocionais, adesão ao tratamento, apoio familiar e acesso aos serviços de saúde podem influenciar os desfechos clínicos e a qualidade de vida após a alta hospitalar (Jaensson *et al.*, 2017; Peng *et al.*, 2024).

Jaensson *et al.* (2017) avaliaram sistematicamente a recuperação durante os primeiros dias após cirurgias ambulatoriais, demonstrando a viabilidade do acompanhamento diário por aplicativo. Esse período demanda seguimento estruturado para identificar sintomas, reconhecer necessidades psicossociais e favorecer a continuidade do cuidado.

Nesse contexto, o desenvolvimento das Tecnologias Digitais em Saúde ampliou as possibilidades de acompanhamento pós-operatório. Aplicativos móveis, plataformas de telemonitoramento, dispositivos vestíveis e sistemas automatizados podem auxiliar no monitoramento de sintomas, na avaliação da dor, na educação em saúde e na comunicação entre pacientes e profissionais (Armstrong *et al.*, 2017; Timmers *et al.*, 2019; Den Bakker *et al.*, 2023).

Armstrong *et al.* (2017) utilizaram questionários, escalas de dor e fotografias da ferida operatória no acompanhamento remoto. Timmers *et al.* (2019) avaliaram uma ferramenta educativa após artroplastia do joelho, enquanto Den Bakker *et al.* (2023) investigaram um programa personalizado com metas e monitoramento da atividade física. Essa diversidade evidencia as

múltiplas funções que as estratégias digitais podem assumir na recuperação pós-operatória.

Apesar desse avanço, ainda não está suficientemente esclarecido em que medida essas intervenções incorporam, de forma integrada, as dimensões biológica, psicológica e social. Abbasnia *et al.* (2023) abordaram ansiedade e dor por meio da realidade virtual, Kondylakis *et al.* (2025) avaliaram uma intervenção direcionada ao estresse perioperatório e Pang *et al.* (2025) incorporaram educação e suporte psicossocial ao cuidado de mulheres submetidas à cirurgia por câncer de mama. Esses estudos exemplificam diferentes formas de incorporar componentes psicológicos e sociais às estratégias digitais, sem que esteja claramente estabelecido como essas dimensões são contempladas no conjunto das evidências.

Também existem diferenças quanto às tecnologias, às populações cirúrgicas, às funcionalidades e aos desfechos avaliados. McGillion *et al.* (2021) investigaram cuidado virtual com monitoramento automatizado após a alta, Temple-Oberle *et al.* (2023) avaliaram o acompanhamento domiciliar por aplicativo após cirurgia oncológica e Peng *et al.* (2024) analisaram um modelo digital multiprofissional após prostatectomia radical. As diferenças entre as intervenções reforçam a necessidade de uma síntese que organize as evidências e examine a incorporação dos componentes biopsicossociais.

Permanece, portanto, a necessidade de organizar as evidências disponíveis e examinar como os componentes biopsicossociais são incorporados ao cuidado digital. Diante dessa lacuna, estabeleceu-se a seguinte questão norteadora da pesquisa: quais são as evidências científicas sobre a utilização de estratégias digitais para o suporte biopsicossocial de pacientes no período pós-operatório?

Este estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas sobre as estratégias digitais utilizadas no suporte biopsicossocial de pacientes no período pós-operatório, identificando as tecnologias empregadas, os componentes contemplados, os principais benefícios, as limitações e as lacunas existentes na literatura. A síntese pretende fornecer subsídios para o desenvolvimento de intervenções mais integradas, personalizadas e centradas nas necessidades dos pacientes.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Continuidade do Cuidado no Período Pós-Operatório

O período pós-operatório reúne dor, limitação funcional, cicatrização, uso de medicamentos e risco de complicações, além de demandas emocionais e sociais que se intensificam após a alta. Jaensson *et al.* (2017) identificaram os primeiros dias como especialmente sensíveis ao aparecimento de sintomas, enquanto Armstrong *et al.* (2017) demonstraram que o seguimento remoto estruturado pode manter a segurança clínica e selecionar os pacientes que necessitam de avaliação presencial. Esses achados indicam que a continuidade do cuidado depende de vigilância sistemática e de canais capazes de conectar o domicílio à equipe assistencial.

A continuidade também pressupõe orientação, comunicação e possibilidade de intervenção diante de alterações clínicas. Peng *et al.* (2024) organizaram cuidado multiprofissional digital com participação familiar, ao passo que Den Bakker *et al.* (2023) integraram metas personalizadas, monitoramento de atividade e consultas eletrônicas; Carandina *et al.* (2026), por sua vez, utilizaram dispositivos conectados após cirurgia bariátrica. A comparação

dessas experiências sugere que o benefício digital se amplia quando o monitoramento é articulado a respostas assistenciais e objetivos individualizados.

2.2. Estratégias Digitais no Acompanhamento Pós-Operatório

Os aplicativos móveis constituem a modalidade mais frequente e incluem educação, registro de sintomas, lembretes, exercícios, escalas de dor, envio de imagens e comunicação com profissionais. Jaensson *et al.* (2017) utilizaram avaliações diárias da recuperação; Armstrong *et al.* (2017) combinaram questionários e fotografias da ferida; Timmers *et al.* (2019) ofereceram educação cotidiana após artroplastia do joelho. Essa variedade de aplicações mostra que uma mesma tecnologia pode assumir funções educativas, comunicacionais e de vigilância clínica.

Intervenções mais recentes passaram a combinar diferentes recursos. Den Bakker *et al.* (2023) reuniram aplicativo, *website*, rastreador de atividade e consulta eletrônica, enquanto Kondylakis *et al.* (2025) integraram aplicativo, dispositivo vestível, realidade virtual e plataforma profissional; Li *et al.* (2026) acrescentaram um agente de inteligência artificial com respostas contextualizadas. Esse movimento evidencia a transição de ferramentas isoladas para ecossistemas digitais mais personalizados e interativos.

2.3. Abordagem Biopsicossocial e Lacunas do Conhecimento

A recuperação envolve simultaneamente dor, mobilidade e complicações, bem como ansiedade, autonomia, apoio familiar e retorno às atividades. Peng *et al.* (2024) contemplaram sintomas, autocuidado, saúde emocional e participação familiar; Den Bakker *et al.* (2023) avaliaram recuperação funcional, motivação e reinserção

nas atividades; Pang *et al.* (2025) ofereceram conteúdos clínicos, psicológicos e sociais, embora sem diferenças na maioria dos desfechos principais. A comparação entre essas intervenções indica que incorporar conteúdos biopsicossociais é necessário, mas não garante efetividade sem integração assistencial e avaliação adequada.

Os resultados disponíveis permanecem heterogêneos. Jaensson *et al.* (2017), Den Bakker *et al.* (2023) e Carandina *et al.* (2026) relataram benefícios sobre recuperação, continuidade do cuidado ou readmissões, enquanto Van der Velde *et al.* (2025), Rolfzen *et al.* (2025) e Thiel *et al.* (2025) observaram impacto limitado em parte dos desfechos. Essa heterogeneidade de tecnologias, populações e medidas justifica uma síntese que diferencie aceitabilidade, desempenho tecnológico e benefício clínico efetivo.

3. METODOLOGIA

3.1. Delineamento e Questão Norteadora

Trata-se de revisão integrativa, exploratória e descritiva, desenvolvida mediante definição da questão norteadora, busca, seleção, leitura crítica, extração, categorização temática e síntese das evidências. A pergunta foi: quais evidências a literatura apresenta acerca das estratégias digitais utilizadas para o suporte biopsicossocial de pacientes no período pós-operatório?

3.2. Fontes de Informação e Estratégia de Busca

As buscas foram realizadas em julho de 2026 nas bases PubMed/MEDLINE e SciELO, com o Google Acadêmico empregado como mecanismo complementar de identificação. Adotou-se como

recorte temporal de publicação o período de janeiro de 2017 a junho de 2026. Utilizaram-se termos relativos ao pós-operatório, às tecnologias digitais e ao suporte biopsicossocial, combinados por AND e OR e adaptados a cada fonte. O Elicit foi empregado como ferramenta auxiliar de organização e rastreamento das publicações, sem ser considerado base bibliográfica indexada ou substituir a triagem, a leitura integral, a extração crítica dos dados e a decisão das pesquisadoras.

A estratégia geral foi: ("postoperative care" OR "postoperative period" OR "postsurgical care") AND ("digital health" OR "mobile health" OR *mHealth* OR telemedicine OR telemonitoring OR "mobile application") AND ("biopsychosocial support" OR "psychological support" OR "social support" OR "mental health" OR "quality of life"). Combinações mais amplas entre pós-operatório e tecnologias digitais foram utilizadas complementarmente para aumentar a sensibilidade.

3.3. Critérios de Elegibilidade e Seleção

Foram incluídos estudos primários publicados entre janeiro de 2017 e junho de 2026, em português, inglês ou espanhol, com texto completo, que avaliaram tecnologias digitais no acompanhamento perioperatório ou pós-operatório e apresentaram ao menos um desfecho clínico, funcional, psicológico, social, assistencial ou relacionado à experiência do paciente. Excluíram-se duplicatas, editoriais, cartas, protocolos, opiniões, resumos sem texto completo, revisões, estudos sem relação direta com o período cirúrgico e trabalhos restritos ao desenvolvimento ou à usabilidade sem avaliação suficiente de desfechos.

Os registros foram organizados em planilha e submetidos à remoção de duplicatas, triagem por título e resumo e leitura integral. Identificaram-se 71 registros; após sete duplicatas, 64 foram triados, 51 avaliados na íntegra e cinco excluídos. Ao final, 46 estudos compuseram a revisão. O processo foi apresentado conforme o PRISMA 2020.

3.4. Extração, Avaliação Metodológica e Síntese

A extração dos dados foi realizada por meio de instrumento estruturado, contemplando autores, ano de publicação, país, objetivo, delineamento, amostra, especialidade cirúrgica, população, tecnologia empregada, período de acompanhamento, funcionalidades, desfechos, principais resultados, limitações e conclusões. Os componentes das intervenções foram classificados segundo as dimensões biológica, psicológica e social do modelo biopsicossocial. Foram considerados biológicos os aspectos relacionados à dor, sintomas, cicatrização, função e readmissões; psicológicos, aqueles referentes à ansiedade, depressão, estresse, autoeficácia e bem-estar; e sociais, os relacionados ao apoio familiar, comunicação, acesso, participação e retorno às atividades.

A qualidade metodológica e o risco de viés dos estudos incluídos foram avaliados de acordo com o respectivo delineamento. Para os 39 ensaios clínicos randomizados, utilizou-se o *Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2)*, considerando cinco domínios: viés decorrente do processo de randomização; viés devido a desvios das intervenções pretendidas; viés devido à ausência de dados do desfecho; viés na mensuração do desfecho; e viés na seleção do resultado relatado. A avaliação foi realizada para um resultado previamente definido como relevante para a presente revisão, priorizando-se, quando

claramente identificado, o desfecho primário do estudo. Os julgamentos de cada domínio e o julgamento global foram classificados como baixo risco, algumas preocupações ou alto risco.

Para os sete estudos não randomizados, foram utilizados os instrumentos de avaliação crítica do *Joanna Briggs Institute (JBI)* correspondentes ao delineamento metodológico: *JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross-Sectional Studies* para três estudos transversais analíticos, *JBI Critical Appraisal Checklist for Quasi-Experimental Studies* para três estudos quase-experimentais e *JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series* para uma série de casos. Os itens foram julgados individualmente conforme as categorias previstas em cada instrumento, sem conversão das respostas em escore numérico ou classificação global não prevista pelos *checklists*.

Os resultados das avaliações metodológicas foram organizados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente, e considerados na interpretação da consistência e da força das evidências, sem utilização do risco de viés como critério isolado para exclusão dos estudos da síntese integrativa. Resultados negativos ou sem diferença estatisticamente significativa foram mantidos.

Para a síntese, os estudos foram organizados em cinco categorias temáticas principais: tecnologias digitais; componentes biopsicossociais; benefícios; limitações e desafios; e lacunas identificadas. Adicionalmente, foi considerada uma categoria analítica transversal referente à avaliação econômica e à relação custo-efetividade, em razão da escassez de estudos que abordaram essa dimensão. Os resultados foram apresentados descritivamente, reservando-se à discussão sua interpretação, comparação e

implicações clínicas. Um mesmo estudo pôde contribuir para mais de uma categoria, conforme suas funcionalidades e desfechos.

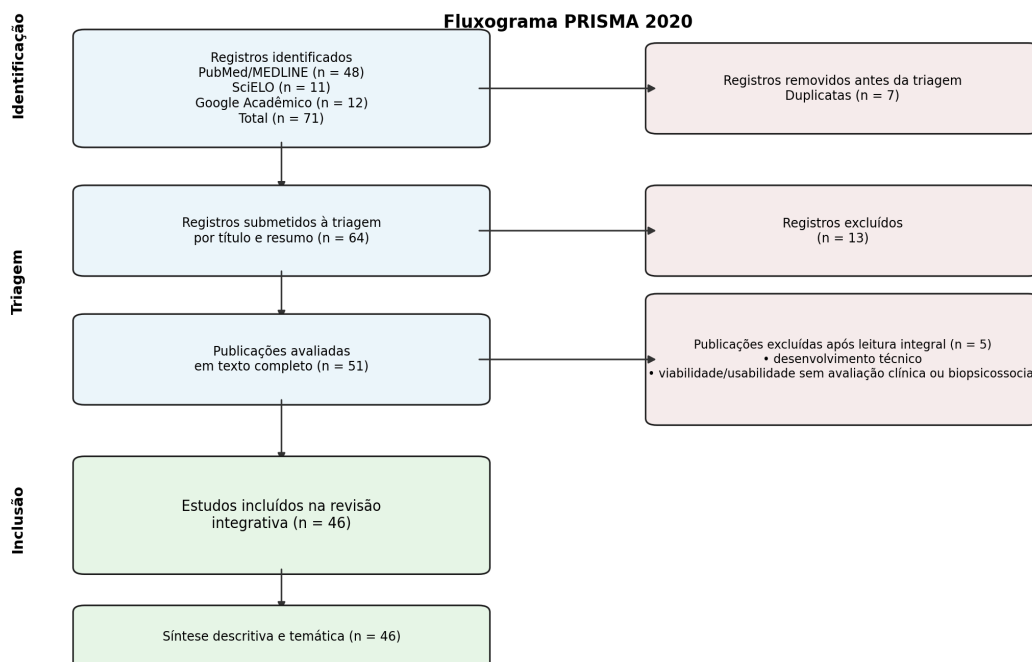
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Seleção dos Estudos

A estratégia de busca identificou inicialmente 71 registros: 48 na PubMed/MEDLINE, 11 na SciELO e 12 por meio do Google Acadêmico. O Elicit foi utilizado como ferramenta auxiliar de organização e rastreamento das publicações. Após a remoção de sete duplicatas, permaneceram 64 registros para triagem por título e resumo. Nessa fase, 13 registros foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, resultando em 51 artigos para leitura integral. Após a avaliação dos textos completos, cinco publicações foram excluídas por não apresentarem avaliação suficiente de desfechos clínicos ou biopsicossociais relacionados ao acompanhamento pós-operatório. Ao final do processo de seleção, 46 publicações preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídas na síntese.

O processo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos encontra-se apresentado na Figura 1, elaborada conforme as recomendações do fluxograma PRISMA.

Figura 1. Fluxograma do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos, elaborado conforme as recomendações do PRISMA 2020.



Fonte: Elaborada pelas autoras (2026).

4.2. Caracterização dos Estudos e Maturidade das Evidências

Os 46 estudos incluídos nesta revisão foram publicados entre janeiro de 2017 e junho de 2026, evidenciando crescimento progressivo das pesquisas envolvendo estratégias digitais aplicadas ao acompanhamento pós-operatório, com maior concentração de publicações a partir de 2023.

Em relação ao delineamento metodológico, observou-se predominância de ensaios clínicos randomizados, seguidos por estudos prospectivos, estudos piloto, pesquisas qualitativas e estudos observacionais. Também foram identificados estudos multicêntricos conduzidos em diferentes instituições hospitalares, refletindo o amadurecimento metodológico das investigações nessa área.

As pesquisas contemplaram diversas especialidades cirúrgicas, incluindo cirurgia geral, cirurgia abdominal, ortopedia, cirurgia bariátrica, cirurgia oncológica, ginecologia, urologia e outras áreas

cirúrgicas. Essa diversidade demonstra que as tecnologias digitais vêm sendo incorporadas em diferentes contextos assistenciais, embora com objetivos e estratégias distintas.

Quanto às intervenções avaliadas, verificou-se ampla variedade de recursos tecnológicos. Os aplicativos móveis constituíram a tecnologia mais frequentemente investigada, seguidos por plataformas de telemonitoramento, programas de telessaúde, dispositivos vestíveis (*wearables*), sistemas de mensagens eletrônicas, plataformas web, programas digitais personalizados e soluções baseadas em inteligência artificial. Em diversos estudos, essas tecnologias foram utilizadas de forma integrada, reunindo monitoramento remoto, comunicação com profissionais, envio de orientações, acompanhamento de sintomas e incentivo ao autocuidado.

Os desfechos analisados também apresentaram importante heterogeneidade. A maioria das pesquisas avaliou indicadores relacionados à recuperação clínica, intensidade da dor, complicações pós-operatórias, recuperação funcional, qualidade de vida, satisfação dos pacientes, ansiedade, depressão, autocuidado, adesão ao tratamento, readmissões hospitalares e utilização dos serviços de saúde.

Quanto aos componentes biopsicossociais contemplados, observou-se predominância da dimensão biológica, presente na maior parte das intervenções por meio do monitoramento de sintomas, dor, cicatrização, mobilidade e recuperação funcional. Os componentes psicológicos, como ansiedade, depressão, estresse, autoeficácia e bem-estar, foram abordados em número menor de estudos. Já os aspectos sociais, incluindo apoio familiar, participação social e

reinserção às atividades habituais, apareceram de forma mais limitada e, frequentemente, como desfechos secundários.

Os estudos apresentaram diferentes níveis de robustez metodológica, com predominância de ensaios clínicos randomizados, além de estudos observacionais, quase-experimentais e pilotos. As diferenças quanto ao tamanho das amostras, ao tempo de acompanhamento, aos comparadores e aos instrumentos utilizados contribuíram para a heterogeneidade das evidências. A avaliação formal do risco de viés e da qualidade metodológica, realizada segundo o delineamento de cada estudo, é apresentada na subseção seguinte.

Tabela 1. Caracterização geral dos estudos incluídos na revisão integrativa.

Característica	Síntese
Período de publicação	Janeiro/2017 – Junho/2026.
Delineamentos predominantes	Ensaio clínico randomizado, estudo prospectivo, estudo observacional, estudo piloto e pesquisas qualitativas.
Principais países	China, Estados Unidos, Holanda, Suécia, Canadá, Alemanha, Brasil, Grécia e outros países europeus e asiáticos.
Especialidades cirúrgicas	Cirurgia geral, oncológica, ortopédica, bariátrica, gastrointestinal, colorretal, cardíaca, torácica, ginecológica, urológica e artroplastias.
Tecnologias digitais	Aplicativos móveis, plataformas de telemonitoramento, telessaúde, telerreabilitação, dispositivos vestíveis (<i>wearables</i>), plataformas digitais, consultas por vídeo,

	sistemas de mensagens eletrônicas, realidade virtual e inteligência artificial.
Principais desfechos avaliados	Recuperação pós-operatória, dor, ansiedade, depressão, qualidade de vida, funcionalidade, autocuidado, adesão ao tratamento, satisfação, segurança clínica, complicações, readmissões hospitalares, utilização dos serviços de saúde e consumo de opioides.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2026).

A maioria dos estudos foi publicada a partir de 2023 e utilizou delineamentos experimentais ou prospectivos, indicando expansão e progressivo amadurecimento do campo. McGillion *et al.* (2021) avaliaram cuidado virtual com monitoramento automatizado, Den Bakker *et al.* (2023) investigaram um programa eletrônico multicêntrico e Li *et al.* (2026) testaram inteligência artificial no acompanhamento ortopédico. Essa trajetória evidencia a passagem de aplicações digitais mais isoladas para intervenções progressivamente complexas; contudo, maior sofisticação tecnológica não implica, por si só, superioridade clínica.

Estudos piloto e de viabilidade ocuparam espaço relevante nesse processo de amadurecimento. Bertoglio *et al.* (2024) examinaram a recuperação domiciliar após cirurgia torácica, Master *et al.* (2024) combinaram *wearable* e aconselhamento após cirurgia da coluna, e Blasco *et al.* (2024) testaram um assistente virtual na reabilitação do ombro. Esses delineamentos são particularmente úteis para examinar aceitabilidade, adesão e integração ao cuidado antes de ensaios maiores, embora ofereçam menor segurança para estimar efetividade ou estabelecer relações causais.

A heterogeneidade permaneceu como característica central da literatura. Temple-Oberle *et al.* (2023) estudaram cirurgia oncológica,

Van Ede *et al.* (2023) avaliaram cirurgia bariátrica e Wang *et al.* (2023) investigaram artroplastias, empregando tecnologias, populações e desfechos distintos. Tal diversidade amplia a aplicabilidade potencial das soluções digitais, mas reduz a comparabilidade entre estudos e impede que seus resultados sejam convertidos, neste momento, em recomendações uniformes para diferentes trajetórias cirúrgicas.

4.3. Avaliação do Risco de Viés e da Qualidade Metodológica

A avaliação metodológica dos 46 estudos foi realizada de acordo com seus respectivos delineamentos. Entre os 39 ensaios clínicos randomizados avaliados pelo *RoB 2*, 3 (7,7%) foram classificados globalmente como baixo risco de viés, 28 (71,8%) como algumas preocupações e 8 (20,5%) como alto risco. O predomínio da categoria “algumas preocupações” esteve relacionado principalmente a limitações pontuais referentes à disponibilidade de dados dos desfechos, mensuração de resultados autorreferidos em intervenções não passíveis de cegamento e seleção entre múltiplos resultados ou momentos de avaliação. Os julgamentos de alto risco decorreram de limitações consideradas capazes de reduzir substancialmente a confiança no resultado avaliado, incluindo perdas relevantes ou diferenciais e, em determinados estudos, a combinação de preocupações em múltiplos domínios.

Nos sete estudos não randomizados, a avaliação pelos instrumentos específicos do *JBIM* compreendeu três estudos transversais analíticos, três estudos quase-experimentais e uma série de casos. Os resultados foram mantidos item a item, conforme os critérios próprios de cada *checklist*, sem transformação em escore ou classificação global arbitrária. De modo geral, foram identificadas limitações relacionadas principalmente ao controle de fatores de

confusão, comparabilidade entre grupos, completude da inclusão dos participantes e disponibilidade de informações metodológicas em alguns estudos.

Os resultados completos da avaliação pelo *RoB 2* e pelos instrumentos *JB1* são apresentados imediatamente a seguir nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2. Avaliação do risco de viés dos ensaios clínicos randomizados pelo *RoB 2*.

ID	Autor/ano	Resultado avaliado	D1	D2	D3
1	Jaensson et al. (2017)	Recuperação pós-operatória – item ‘dificuldade para dormir’ do SwQoR no 7º dia pós-	Baixo risco	Baixo risco	Alguma preocupação

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/estrategias-digitais-para-suporte-biopsicossocial-de-pacientes-no-periodo-pos-operatorio-uma-revisao-integrativa-da-literatura?noblockage>

Fonte: Elaborada pelas autoras (2026).

Tabela 3. Avaliação crítica dos estudos não randomizados pelos instrumentos do *Joanna Briggs Institute (JB1)*.

ID	Autor/ano	Desenho/c hecklist JBI	Resultados dos itens	Síntese metodológica
6	Gomaa <i>et al.</i> (2024)	JBI Analytical Cross-Sectional Studies	Q1 Sim; Q2 Sim; Q3 Sim; Q4 N/A; Q5 Não; Q6 Não; Q7 Sim; Q8 Sim	Avaliação transversal/experiência do usuário pós-artroplastia. Itens de confundimento não foram eixo analítico central; mantidos como “Não” quando não tratados.
51	Silva <i>et al.</i> (2026)	JBI Analytical Cross-Sectional Studies	Q1 Sim; Q2 Sim; Q3 Sim; Q4 N/A; Q5 Não; Q6 Não; Q7 Sim; Q8 Sim	Avaliação exploratória de respostas de IA por pacientes; sem intervenção comparativa. Confundidores não foram tratados como componente analítico.
58	Camargo (2020)	JBI Analytical Cross-Sectional Studies	Q1 Sim; Q2 Sim; Q3 Sim; Q4 N/A; Q5 Não; Q6 Não; Q7 Sim; Q8 Sim	Estudo descritivo, analítico e retrospectivo sobre uso de aplicativos em cirurgia plástica; sem estratégia explícita de controle de confundimento.
11	Peng <i>et al.</i> (2024)	JBI Quasi-Experimental Studies	Q1 Sim; Q2 Sim; Q3 Sim; Q4 Sim; Q5	Grupos sem diferenças significativas em

			Não; Q6 Sim; Q7 Sim; Q8 Sim; Q9 Sim	idade, escolaridade, estado civil e estágio da doença ($p>0,05$); ambos receberam o mesmo cuidado perioperatório e medidas de suporte, diferindo pelo modelo digital após a alta; não houve perdas durante o estudo. Julgamentos Q3, Q4 e Q6 atualizados para “Sim”.
44	Downing <i>et al.</i> (2023)	JB1 Quasi-Experimental Studies	Q1 Sim; Q2 Sim; Q3 Incerto; Q4 Incerto; Q5 Não; Q6 Incerto; Q7 Sim; Q8 Sim; Q9 Sim	50 pacientes foram incluídos prospectivamente e no programa <i>Perfect Care</i> e comparados com pacientes não inscritos no mesmo período. O artigo não fornece informação suficiente, de forma clara, para confirmar comparabilidade basal, equivalência de cuidados concomitantes ou completude de seguimento

				para todos os participantes; Q3, Q4 e Q6 permanecem “Incertos”.
57	Silva <i>et al.</i> (2025)	JB1 Quasi-Experimental Studies	Q1 Sim; Q2 Não; Q3 N/A; Q4 N/A; Q5 Sim; Q6 Sim; Q7 N/A; Q8 Sim; Q9 Sim	Silva <i>et al.</i> : braço único, n=20, avaliação pré-pós, telerreabilitação por 2 semanas; sem grupo controle. Amostragem por conveniência e limitações reconhecidas pelos autores.
10	Bertoglio <i>et al.</i> (2024)	JB1 Case Series	Q1 Sim; Q2 Sim; Q3 Sim; Q4 Incerto; Q5 Incerto; Q6 Sim; Q7 Sim; Q8 Sim; Q9 Sim; Q10 Sim	Estudo prospectivo (mar-set/2023); os autores afirmam incluir pacientes submetidos a cirurgia torácica eletiva que preenchiam critérios e concordavam em participar. Entretanto, não é informado o número total abordado/recusado, nem há declaração inequívoca de inclusão consecutiva. Por isso, Q4 (consecutiva) e

				Q5 (completa) permanecem incertos.
--	--	--	--	--

Fonte: Elaborada pelas autoras (2026).

4.4. Categoria I – Tecnologias Digitais Utilizadas no Acompanhamento Pós-Operatório e Evolução das Estratégias Digitais

Os aplicativos móveis apresentaram múltiplas finalidades. Armstrong *et al.* (2017) utilizaram questionários, escala de dor e fotografias da ferida para reduzir consultas presenciais após cirurgia ambulatorial. Jaensson *et al.* (2017) acompanharam diariamente a recuperação pós-operatória. Graetz *et al.* (2018) testaram um aplicativo web na oncologia ginecológica. Timmers *et al.* (2019) forneceram educação diária depois da artroplastia do joelho. Camargo (2020) analisou a integração de aplicativos à cirurgia plástica. Mata *et al.* (2020) avaliaram a adesão digital a um programa de recuperação colorretal. Pooni *et al.* (2023) investigaram readmissões após cirurgia colorretal. Temple-Oberle *et al.* (2023) avaliaram a qualidade da recuperação oncológica. Bertoglio *et al.* (2024) estudaram a recuperação domiciliar após cirurgia torácica. Thiel *et al.* (2025) examinaram o seguimento por aplicativo após cirurgia-dia.

As plataformas de acompanhamento remoto também assumiram formatos distintos. McGillion *et al.* (2021), em ensaio multicêntrico com 905 pacientes submetidos a cirurgias não eletivas, combinaram cuidado virtual e monitoramento automatizado por 30 dias após a alta. O desfecho primário, dias vivos em casa em 31 dias, foi semelhante entre os grupos (29,7 versus 29,5 dias; RR=1,01; IC95%

0,99–1,02). Entretanto, o grupo digital apresentou maior detecção de erros de medicação (29,7% versus 5,5%; diferença absoluta 24,2%) e maior correção desses erros (28,4% versus 4,0%; diferença absoluta 24,4%), além de menor frequência de dor nos dias 7, 15 e 30. Van Steenberghe *et al.* (2022) empregaram educação e consulta por vídeo depois de cirurgia de revascularização miocárdica. Downing *et al.* (2023) incorporaram telemedicina ao seguimento oncológico.

Os programas personalizados reuniram diferentes componentes. Den Bakker *et al.* (2023), em ensaio multicêntrico com 355 participantes submetidos a cirurgia abdominal de grande porte, associaram metas individualizadas, rastreamento de atividade, *feedback* e consultas eletrônicas. O retorno mediano às atividades habituais ocorreu em 52 dias no grupo *eHealth* e em 65 dias no controle, correspondendo a antecipação de 13 dias (HR ajustado=1,30; IC95% 1,03–1,64; p=0,027), sem aumento da frequência de complicações pós-operatórias. Peng *et al.* (2024) estruturaram cuidado continuado digital após prostatectomia radical. Van der Storm *et al.* (2025) combinaram aplicativo centrado no paciente e rastreador de atividade após cirurgia colorretal.

Os dispositivos vestíveis foram utilizados para monitorar atividade física, mobilidade e execução de exercícios. Tripuraneni *et al.* (2021) associaram *smartwatch* e aplicativo à reabilitação autogerenciada após artroplastia do joelho. Jung *et al.* (2025) utilizaram rastreador de movimento com *feedback* por aplicativo no mesmo contexto. Master *et al.* (2024) combinaram tecnologia vestível e aconselhamento por telessaúde após cirurgia da coluna lombar.

Outras estratégias não dependeram necessariamente de *wearables*. Guo *et al.* (2023) ofereceram educação móvel depois da

reconstrução do ligamento cruzado anterior; Shim *et al.* (2023) utilizaram sistema digital após reparo do manguito rotador; Wang *et al.* (2023) aplicaram programa móvel depois de artroplastia de quadril ou joelho; Zhao *et al.* (2024) avaliaram reabilitação remota após artroplastia do joelho; De Col Brazeiro *et al.* (2025) compararam telerreabilitação e exercícios presenciais após artroplastia do quadril; e Pellegrini *et al.* (2026) buscaram reduzir o tempo sedentário depois da substituição do joelho.

A inteligência artificial apareceu nas publicações mais recentes. Li *et al.* (2026) avaliaram um agente conversacional baseado em GPT-4 e integrado ao WeChat para acompanhamento de pacientes ortopédicos. A resposta da IA foi substancialmente mais rápida que a comunicação médica convencional ($0,5 \pm 0,6$ versus $358 \pm 47,5$ minutos; $p < 0,05$), embora a acurácia tenha sido ligeiramente inferior (93,9% versus 98,1%; $p < 0,05$). Em um mês, o grupo IA apresentou melhores escores de função ($57,69 \pm 9,64$ versus $54,72 \pm 10,3$; $d = 0,30$) e saúde física (PCS $46,67 \pm 6,89$ versus $43,22 \pm 5,39$; $d = 0,56$); vantagens semelhantes persistiram aos três meses, mas desapareceram aos seis meses. Silva *et al.* (2026) aplicaram inteligência artificial como suporte pós-operatório em cirurgia torácica. Como essas publicações são recentes, ainda há poucos estudos com seguimento prolongado.

Nos estudos iniciais, predominou o uso de aplicativos para registrar sintomas, orientar o paciente e facilitar o contato com a equipe. Armstrong *et al.* (2017) utilizaram questionários e imagens da ferida, Jaensson *et al.* (2017) acompanharam diariamente a recuperação e Timmers *et al.* (2019) ofereceram educação após artroplastia. Essas experiências consolidaram a viabilidade do seguimento remoto, mas ainda apresentavam personalização limitada e pequena capacidade

de transformar os dados coletados em decisões assistenciais individualizadas.

Posteriormente, metas, *feedback* e diferentes dispositivos passaram a ser integrados em um mesmo percurso assistencial. Den Bakker *et al.* (2023) combinaram rastreamento de atividade e consultas eletrônicas, Kondylakis *et al.* (2025) reuniram *wearable* e realidade virtual e Carandina *et al.* (2026) empregaram dispositivos conectados para vigilância domiciliar. A comparação entre essas abordagens sugere que o valor clínico está menos relacionado ao recurso tecnológico isolado e mais à capacidade de conectar dados, interpretação profissional e resposta assistencial.

Em poucos estudos, a inteligência artificial assumiu função mais ativa. Li *et al.* (2026) utilizaram um agente conversacional para responder a necessidades físicas e emocionais, enquanto Silva *et al.* (2026) aplicaram inteligência artificial ao suporte após cirurgia torácica; Ngowroongrueng *et al.* (2026), por sua vez, ressaltaram a influência do letramento digital sobre a experiência do usuário. O potencial de personalização é relevante, mas as evidências disponíveis ainda são insuficientes para estabelecer superioridade clínica, segurança de longo prazo ou generalização para diferentes populações cirúrgicas.

4.5. Categoria II – Componentes Biopsicossociais Contemplados

A análise dos 46 estudos demonstrou que as estratégias digitais contemplaram, em diferentes intensidades, componentes biológicos, psicológicos e sociais relacionados à recuperação pós-operatória. Entretanto, observou-se distribuição desigual entre essas

dimensões, com predominância do componente biológico em praticamente todas as intervenções analisadas.

A dimensão biológica foi identificada de forma consistente na maior parte dos estudos, abrangendo monitoramento da dor, cicatrização, sinais vitais, complicações pós-operatórias, mobilidade, recuperação funcional, atividade física, adesão ao tratamento e readmissões hospitalares. Esses desfechos foram frequentemente acompanhados por aplicativos móveis, plataformas de telemonitoramento, dispositivos conectados e programas digitais personalizados, demonstrando que o acompanhamento remoto apresenta elevada capacidade para monitorar parâmetros clínicos durante a recuperação.

Os desfechos psicológicos foram abordados de maneiras distintas. Rocamora González *et al.* (2022) aplicaram *mindfulness* por aplicativo a pacientes com câncer colorretal que aguardavam cirurgia. Abbasnia *et al.* (2023) avaliaram ansiedade e dor com realidade virtual. Kondylakis *et al.* (2025) investigaram redução do estresse perioperatório. Pang *et al.* (2025), no ensaio iCareBreast com 124 mulheres randomizadas, avaliaram uma intervenção móvel com componentes educativos e psicossociais. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos na autoeficácia perioperatória em duas semanas (DM=-1,63; IC95% -3,43 a 0,18; p=0,08) ou três meses (DM=-1,90; IC95% -4,06 a 0,26; p=0,09), nem nos desfechos secundários de ansiedade, depressão, fadiga e qualidade de vida. O engajamento com o aplicativo diminuiu de 99% no primeiro dia para aproximadamente 64% no dia 29.

A dimensão social foi menos estruturada. Peng *et al.* (2024) incluíram participação familiar e comunicação multiprofissional no

cuidado após prostatectomia. Pang *et al.* (2025) disponibilizaram recursos de suporte social no iCareBreast. Silva *et al.* (2025) utilizaram telerreabilitação para ampliar o acompanhamento funcional de mulheres em tratamento cirúrgico do câncer de mama. Nos demais estudos, o componente social apareceu principalmente como acesso remoto, redução de deslocamentos ou comunicação com a equipe.

Alguns estudos apresentaram abordagem mais abrangente, integrando simultaneamente componentes biológicos, psicológicos e sociais. Entre eles destacaram-se programas digitais multiprofissionais, plataformas personalizadas de recuperação e sistemas baseados em inteligência artificial, que combinaram monitoramento clínico, educação em saúde, apoio emocional, comunicação contínua e participação da família ou da equipe assistencial. Apesar desses avanços, observou-se que a maioria das intervenções permaneceu concentrada no acompanhamento clínico, evidenciando menor desenvolvimento das dimensões psicológica e, principalmente, social.

A predominância de desfechos relacionados a sintomas, dor, cicatrização e função indica que a incorporação da saúde digital ao período pós-operatório ainda ocorre, em grande medida, a partir de uma lógica de vigilância clínica e recuperação física. Jaensson *et al.* (2017), Armstrong *et al.* (2017) e Carandina *et al.* (2026), por exemplo, demonstram a utilidade dessas ferramentas para acompanhar manifestações biológicas relevantes. Esse predomínio não reduz a importância clínica das tecnologias analisadas, mas sugere que a maturidade do campo é assimétrica: os componentes biológicos encontram-se mais operacionalizados e mensuráveis, enquanto as dimensões psicológica e social permanecem menos

sistematicamente incorporadas aos desenhos das intervenções e aos conjuntos de desfechos.

A incorporação de componentes emocionais por Abbasnia *et al.* (2023), Kondylakis *et al.* (2025) e Kara e Karabulut (2026) demonstra que a expansão para além da recuperação física é factível. Entretanto, integrar ansiedade, estresse, autoeficácia e outros desfechos psicológicos apenas como medidas adicionais não equivale, necessariamente, à adoção de um modelo biopsicossocial. Uma integração mais consistente pressupõe que essas dimensões participem da própria lógica de acompanhamento, influenciando a estratificação das necessidades, a personalização das intervenções e as decisões de cuidado, em vez de permanecerem como resultados secundários isolados.

A integração estruturada das três dimensões foi menos frequente. Peng *et al.* (2024), Den Bakker *et al.* (2023) e Pang *et al.* (2025) aproximaram-se dessa perspectiva ao incorporar, em diferentes graus, metas funcionais, participação familiar, comunicação, conteúdos psicológicos e retorno às atividades. Esses estudos sugerem que uma abordagem genuinamente biopsicossocial exige mais do que ampliar o número de funcionalidades: requer conexão entre dados clínicos, experiência emocional, contexto social e resposta assistencial. Nessa perspectiva, a tecnologia atua como mediadora do cuidado e não como finalidade em si mesma.

4.6. Categoria III – Benefícios e Implicações das Estratégias Digitais

Os efeitos variaram conforme objetivo e intervenção. Den Bakker *et al.* (2023) observaram retorno às atividades habituais 13 dias mais

cedo com um programa *eHealth* personalizado (52 versus 65 dias; HR ajustado=1,30; IC95% 1,03–1,64). McGillion *et al.* (2021) não encontraram diferença relevante no desfecho primário de dias vivos em casa, mas identificaram diferenças absolutas superiores a 24 pontos percentuais na detecção e correção de erros de medicação. Li *et al.* (2026) observaram benefícios de pequena a moderada magnitude em função, saúde física e satisfação no período inicial, com convergência dos resultados aos seis meses. Em contraste, Pang *et al.* (2025) não demonstraram benefício significativo da intervenção iCareBreast para autoeficácia ou para os principais desfechos psicológicos. Outros estudos avaliaram perda ponderal, controle da dor, uso de opioides, reabilitação e recuperação funcional em diferentes cenários cirúrgicos.

Um dos benefícios mais frequentemente relatados foi o aprimoramento do monitoramento remoto da recuperação. Aplicativos móveis, plataformas digitais e dispositivos conectados permitiram o acompanhamento sistemático de sintomas, dor, cicatrização, mobilidade e outros indicadores clínicos, favorecendo a identificação precoce de alterações e possibilitando intervenções oportunas pela equipe assistencial.

Também foram observados benefícios relacionados à recuperação funcional. Programas digitais personalizados demonstraram redução no tempo necessário para o retorno às atividades habituais, melhora da capacidade funcional e incentivo à prática de atividade física durante a recuperação, sem aumento das complicações pós-operatórias.

Outra contribuição relevante foi o fortalecimento do autocuidado e da participação ativa dos pacientes no processo de recuperação.

Diversas intervenções ofereceram conteúdos educativos, lembretes, orientações individualizadas, registro de sintomas e *feedback* contínuo, favorecendo maior adesão às recomendações terapêuticas e maior autonomia para o manejo da própria recuperação.

Os estudos também demonstraram benefícios relacionados à comunicação entre pacientes e profissionais de saúde. O acompanhamento remoto reduziu barreiras de acesso, facilitou o esclarecimento de dúvidas e permitiu maior continuidade do cuidado após a alta hospitalar. Em alguns casos, observou-se redução de consultas presenciais consideradas desnecessárias e diminuição das readmissões hospitalares, mantendo níveis elevados de segurança clínica.

Além dos aspectos físicos, parte das intervenções apresentou resultados positivos sobre componentes psicológicos. Foram descritas reduções da ansiedade, melhora da percepção de segurança, aumento da autoeficácia, maior confiança durante a recuperação e melhora da qualidade de vida. Entretanto, esses benefícios foram menos frequentemente avaliados do que os desfechos clínicos tradicionais.

Entre os benefícios mais consistentes, destacaram-se continuidade do cuidado e vigilância após a alta. Armstrong *et al.* (2017) reduziram consultas presenciais sem comprometer a segurança, McGillion *et al.* (2021) ampliaram o monitoramento automatizado e Carandina *et al.* (2026) observaram redução de readmissões. Nesses cenários, os ganhos parecem depender da existência de um fluxo assistencial capaz de receber, interpretar e responder aos dados gerados pelo acompanhamento remoto.

A recuperação funcional também apresentou resultados favoráveis em parte da literatura. Den Bakker *et al.* (2023) reduziram o tempo de retorno às atividades, Jung *et al.* (2025) encontraram desempenho semelhante entre reabilitação domiciliar monitorada e autocuidado convencional e De Col Brazeiro *et al.* (2025) não observaram superioridade dos exercícios presenciais sobre a telerreabilitação. A ausência de superioridade do modelo presencial em alguns contextos sustenta a viabilidade de alternativas híbridas ou remotas, desde que haja seleção adequada dos pacientes, acompanhamento e critérios claros de escalonamento do cuidado.

Os efeitos, contudo, não foram uniformes. Van der Velde *et al.* (2025), Rolfzen *et al.* (2025) e Thiel *et al.* (2025) relataram boa adesão ou experiência de uso, mas impacto limitado em parte dos desfechos clínicos. Essa dissociação entre experiência positiva e benefício clínico reforça que aceitabilidade e funcionalidade são condições importantes para implementação, porém insuficientes para demonstrar efetividade assistencial.

Em contraste, intervenções com personalização e participação profissional apresentaram resultados mais consistentes. Peng *et al.* (2024) combinaram equipe multiprofissional e apoio familiar, Den Bakker *et al.* (2023) utilizaram metas individualizadas e Li *et al.* (2026) ofereceram respostas contextualizadas. O padrão observado favorece a hipótese de que interação, *feedback* e capacidade de adaptação sejam componentes mais relevantes para o desempenho clínico do que a simples disponibilização de conteúdo digital.

A implementação em larga escala também depende de acesso, letramento, integração e segurança. Ngowroongrueng *et al.* (2026) relacionaram instrução e letramento digital à satisfação, Robin *et al.*

(2025) analisaram a dimensão médico-econômica e McGillion *et al.* (2021) evidenciaram a necessidade de incorporar o monitoramento ao fluxo assistencial. Assim, efetividade clínica, sustentabilidade, equidade e viabilidade operacional devem ser consideradas conjuntamente quando se avalia a incorporação dessas tecnologias aos serviços de saúde.

4.7. Categoria IV – Limitações e Desafios das Estratégias Digitais

Os estudos incluídos nesta revisão identificaram diferentes limitações relacionadas ao desenvolvimento, implementação e avaliação das estratégias digitais aplicadas ao acompanhamento pós-operatório. De modo geral, essas limitações envolveram aspectos metodológicos, tecnológicos, assistenciais e relacionados à própria população estudada, evidenciando que a incorporação dessas ferramentas à prática clínica ainda enfrenta desafios importantes.

Uma das limitações mais frequentemente observadas foi a heterogeneidade das intervenções. Os estudos utilizaram diferentes tecnologias, populações, especialidades cirúrgicas, tempos de acompanhamento, instrumentos de avaliação e desfechos clínicos, dificultando comparações diretas entre os resultados e a identificação das estratégias mais efetivas.

Outra limitação recorrente refere-se ao impacto clínico variável das intervenções. Embora diversas tecnologias tenham apresentado elevada aceitabilidade e satisfação pelos pacientes, alguns estudos não identificaram diferenças estatisticamente significativas em indicadores como recuperação global, qualidade de vida,

participação social ou complicações pós-operatórias quando comparadas ao cuidado convencional.

Também foram descritas limitações relacionadas ao uso isolado das tecnologias digitais. Em diferentes estudos, aplicativos móveis utilizados apenas para educação em saúde ou envio de orientações apresentaram benefícios restritos, sugerindo que a ausência de acompanhamento profissional contínuo pode reduzir o potencial de impacto dessas intervenções. Em contrapartida, programas que integraram monitoramento remoto, comunicação com profissionais e personalização das recomendações apresentaram resultados mais consistentes.

Alguns autores destacaram ainda desafios relacionados à adesão dos pacientes, ao letramento digital, ao acesso desigual às tecnologias, à necessidade de integração com sistemas eletrônicos de saúde e às questões de privacidade e segurança das informações. Esses fatores podem limitar a implementação das intervenções em diferentes contextos assistenciais e influenciar sua efetividade na prática clínica.

4.8. Categoria V – Lacunas Identificadas nos Estudos

A análise dos estudos permitiu identificar lacunas recorrentes no conjunto das evidências. Foram registradas limitações relacionadas à heterogeneidade das intervenções, à distribuição desigual dos componentes biopsicossociais, ao tempo de acompanhamento, à padronização dos desfechos, à realização de estudos multicêntricos e à avaliação de tecnologias emergentes.

A heterogeneidade foi observada quanto aos tipos de tecnologia, protocolos de acompanhamento, períodos de seguimento,

especialidades cirúrgicas e instrumentos de avaliação. Essa variabilidade esteve presente em diferentes estudos e reduziu a comparabilidade direta entre as intervenções e seus desfechos.

Também se observou predominância de intervenções direcionadas aos aspectos biológicos da recuperação. Componentes psicológicos, como ansiedade, estresse e autoeficácia, foram avaliados em menor proporção, enquanto aspectos sociais, incluindo apoio, participação e reinserção às atividades, apareceram de forma mais limitada no conjunto dos estudos.

Quanto ao seguimento, grande parte dos estudos concentrou as avaliações nas primeiras semanas após a cirurgia. Foram menos frequentes os estudos com acompanhamento em médio e longo prazo e com avaliação da manutenção de desfechos como qualidade de vida, funcionalidade e adesão após o período inicial de recuperação.

O corpus apresentou ainda número limitado de investigações multicêntricas, baixa padronização dos desfechos e poucas comparações diretas entre diferentes estratégias digitais. Tecnologias baseadas em inteligência artificial, análise preditiva e personalização automatizada foram identificadas em número reduzido de estudos. A dimensão econômica constituiu uma lacuna particularmente evidente: apenas Robin *et al.* (2025) realizaram avaliação médico-econômica explícita, e seus resultados não demonstraram redução estatisticamente significativa dos custos de atendimento não planejado. Dessa forma, 45 dos 46 estudos não forneceram avaliação econômica formal das estratégias investigadas.

Tabela 4. Síntese cruzada das categorias analíticas, tecnologias, componentes biopsicossociais e principais desfechos.

Categoria analítica	Estudos representativos	Tecnologias /estratégias	Componente(s) biopsicossocial(is)	Principais desfechos/acados
Tecnologias digitais utilizadas	Armstrong <i>et al.</i> (2017); McGillion <i>et al.</i> (2021); Den Bakker <i>et al.</i> (2023); Li <i>et al.</i> (2026)	Aplicativos móveis; monitoramento automatizado; plataformas <i>eHealth</i> personalizadas; agente conversacional com IA	Predomínio biológico, com incorporação variável de componentes psicológicos e sociais	Monitoramento de sintomas e feridas; dias vivos em casa; retorno às atividades; função, saúde física, satisfação e tempo de resposta.
Componentes biopsicossociais	Rocamora González <i>et al.</i> (2022); Abbasnia <i>et al.</i> (2023); Peng <i>et al.</i> (2024); Pang <i>et al.</i> (2025)	Mindfulness por aplicativo; realidade virtual; cuidado digital continuado; Intervenção móvel <i>iCareBreast</i>	Biológico + psicológico; participação familiar e Suporte social em parte das intervenções	Ansiedade, dor, estresse/auto eficácia, participação familiar, suporte social, qualidade de vida e recuperação.
Benefícios das estratégias digitais	McGillion <i>et al.</i> (2021); Den Bakker <i>et al.</i> (2023); Li <i>et al.</i> (2026)	Cuidado virtual; programa <i>eHealth</i> personalizado; IA conversacional	Biológico e funcional, com repercussões psicológicas /assistenciais em alguns estudos	Maior detecção/correção de erros de medicação; retorno às atividades 13 dias mais cedo;

				benefícios iniciais de pequena a moderada magnitude em função e saúde física.
Avaliação econômica e relação custo-efetividade	Robin <i>et al.</i> (2025)	Plataforma personalizada de telemedicina para cirurgias ambulatoriais	Dimensão assistencial e econômica transversal ao cuidado biopsicossocial	Custos de atendimento não planejado sem diferença significativa; ganho transitório de QALY; maior satisfação; evidência econômica ainda insuficiente.
Limitações e desafios	Pang <i>et al.</i> (2025); Van der Velde <i>et al.</i> (2025); Rolfzen <i>et al.</i> (2025); Ngowroongrueng <i>et al.</i> (2026)	Aplicativos e plataformas digitais de acompanhamento	Psicológico, social e funcional, além de fatores de acesso e uso	Impacto clínico variável; ausência de diferença em alguns desfechos; queda de engajamento; influência de adesão, letramento digital e integração assistencial.
Lacunas identificadas	Conjunto dos 46 estudos; Robin <i>et al.</i>	Intervenções heterogêneas; poucas soluções	Predomínio biológico; menor representação	Seguimento frequentemente curto; baixa

	(2025) para a dimensão econômica	com IA/personalização automatizada e pouca avaliação econômica	ão estruturada das dimensões psicológica e social	padronização dos desfechos; poucos estudos multicêntricos, comparações diretas e análises de custo-efetividade.
--	----------------------------------	--	---	---

Fonte: Elaborada pelas autoras a partir dos estudos incluídos na revisão (2026).

Nota: os estudos apresentados são representativos das categorias e não correspondem à totalidade das publicações incluídas em cada eixo analítico. Um mesmo estudo pode contribuir para mais de uma categoria.

4.9. Avaliação Econômica e Custo-Efetividade

A dimensão econômica foi explicitamente avaliada em apenas um dos 46 estudos incluídos. Robin *et al.* (2025) realizaram avaliação médico-econômica de uma plataforma personalizada de telemedicina para cirurgias ambulatoriais. O custo médio do atendimento não planejado foi de CAD\$ 370 no grupo controle e CAD\$ 323 no grupo intervenção, sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,60$). Houve ganho de QALY estatisticamente significativo no 14º dia pós-operatório (diferença de 0,002; $p=0,01$), mas esse efeito não permaneceu significativo no 30º dia (diferença de 0,001; $p=0,14$). A satisfação dos pacientes foi maior no grupo intervenção nos dias 14 e 30. Assim, embora o estudo tenha identificado sinais favoráveis de utilidade e satisfação, não

demonstrou redução significativa dos custos de utilização não planejada de serviços de saúde.

4.10. Lacunas e Perspectivas Futuras

A concentração das pesquisas nas fases iniciais da recuperação indica que o campo ainda dispõe de evidência limitada sobre a sustentabilidade dos efeitos das intervenções digitais. A diversidade de períodos e medidas empregados por Den Bakker *et al.* (2023), Temple-Oberle *et al.* (2023) e Van der Velde *et al.* (2025) reforça a necessidade de estudos com seguimento prolongado e conjuntos de desfechos mais padronizados.

A dimensão econômica é ainda mais incipiente. Robin *et al.* (2025) não observaram redução significativa dos custos de atendimento não planejado, embora tenham encontrado ganho transitório de QALY e maior satisfação. Como esse foi o único estudo do corpus com avaliação médico-econômica explícita, não é possível concluir que as estratégias digitais sejam custo-efetivas no pós-operatório de forma geral. Estudos futuros devem incorporar análises de custo-efetividade e custo-utilidade, idealmente com horizonte temporal mais longo e diferentes perspectivas de custos, para que decisões de implementação considerem simultaneamente efetividade clínica, sustentabilidade e uso de recursos.

Já a predominância do componente biológico sugere que a saúde digital perioperatória permanece orientada sobretudo à vigilância de sintomas, complicações e recuperação funcional. O avanço para uma integração genuinamente biopsicossocial dependerá de intervenções concebidas desde o início para captar e articular necessidades físicas, emocionais e sociais, com mecanismos de

resposta compatíveis com o risco e o contexto do paciente. Isso implica incorporar, de maneira planejada, desfechos como ansiedade, autoeficácia, suporte familiar, participação e retorno às atividades, além de avaliar como esses domínios interagem ao longo da recuperação.

No que concerne à formação profissional, entende-se que esta constitui parte dessa transição: equipes precisam desenvolver competências para interpretar informações digitais multidimensionais, reconhecer quando um sinal psicológico ou social exige intervenção, comunicar-se adequadamente em ambientes remotos e integrar os dados ao raciocínio clínico e ao trabalho multiprofissional. Assim, a maturidade do campo dependerá simultaneamente da evolução tecnológica, da qualidade das evidências e da capacidade dos profissionais e serviços de transformar dados biopsicossociais em decisões assistenciais individualizadas.

Soluções recentes baseadas em inteligência artificial, personalização automatizada e modelos adaptativos, como as exploradas por Li *et al.* (2026), Silva *et al.* (2026) e Kim *et al.* (2026), ampliam essas possibilidades, mas exigem validação multicêntrica, avaliação de segurança, proteção de dados, equidade de acesso e integração efetiva aos fluxos assistenciais.

Logo, a avaliação formal do risco de viés acrescenta uma camada importante à interpretação das evidências. Entre os ensaios randomizados, predominou o julgamento de algumas preocupações, enquanto uma parcela menor apresentou baixo risco ou alto risco. Esse perfil não invalida os achados da revisão, mas recomenda cautela na interpretação da magnitude e da

consistência dos efeitos, especialmente nos estudos com perdas relevantes, resultados autorreferidos em intervenções não cegáveis ou limitações simultâneas em múltiplos domínios. Nos estudos não randomizados, os *checklists* do JBI evidenciaram limitações sobretudo relacionadas a confundimento, comparabilidade e completude das informações metodológicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão integrativa identificou e sintetizou as estratégias digitais utilizadas no suporte biopsicossocial pós-operatório. Aplicativos, telemonitoramento, dispositivos vestíveis, telerreabilitação e inteligência artificial mostraram potencial para ampliar comunicação, autocuidado, vigilância clínica e recuperação funcional, com efeitos variáveis conforme a intervenção e o contexto assistencial.

Os benefícios foram mais consistentes quando a tecnologia esteve integrada ao fluxo assistencial, com *feedback*, personalização e participação profissional. A simples oferta de conteúdo ou monitoramento automatizado não garantiu melhora clínica, redução de readmissões ou maior qualidade de vida.

Predominaram intervenções direcionadas à dor, aos sintomas, às complicações e à função física. As dimensões psicológica e, sobretudo, social foram menos estruturadas, demonstrando que a abordagem biopsicossocial ainda não está plenamente incorporada às soluções analisadas.

A heterogeneidade metodológica, a baixa padronização dos desfechos e o seguimento frequentemente curto permanecem como limitações relevantes do corpo de evidências. A avaliação

formal mostrou predomínio de algumas preocupações entre os ensaios randomizados e identificou limitações específicas nos estudos não randomizados, indicando que as conclusões devem ser interpretadas à luz da qualidade metodológica de cada investigação. Ainda assim, a síntese organiza o conhecimento disponível e evidencia condições associadas ao melhor desempenho das intervenções.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas priorizem o desenvolvimento e a avaliação de intervenções digitais mais integradas, personalizadas e centradas nas necessidades dos pacientes, incorporando de maneira equilibrada as dimensões biológica, psicológica e social do cuidado. Além disso, são necessários estudos multicêntricos, com acompanhamento em médio e longo prazo, utilização de desfechos padronizados e avaliação da efetividade clínica, da relação custo-efetividade e da sustentabilidade dessas tecnologias em diferentes contextos assistenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBASNIA, Fatemeh *et al.* Effects of patient education and distraction approaches using virtual reality on pre-operative anxiety and post-operative pain in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. **Pain Management Nursing**, v. 24, n. 3, p. 280-288, 2023. DOI: 10.1016/j.pmn.2022.12.006.

ARMSTRONG, Kathleen A. *et al.* Effect of home monitoring via mobile app on the number of in-person visits following ambulatory surgery: a randomized clinical trial. **JAMA Surgery**, v. 152, n. 7, p. 622-627, 2017. DOI: 10.1001/jamasurg.2017.0111.

BERTOGLIO, Pietro *et al.* A smartphone app for the management of postoperative home recovery after thoracic surgery procedures: a pilot study using the Care4Today app. **Journal of Clinical Medicine**, v. 13, n. 24, art. 7843, 2024. DOI: 10.3390/jcm13247843.

BLASCO, José-María *et al.* A virtual assistant to guide early postoperative rehabilitation after reverse shoulder arthroplasty: a pilot randomized trial. **Bioengineering**, v. 11, n. 2, art. 152, 2024. DOI: 10.3390/bioengineering11020152.

CAMARGO, Vinicius Julio. Uso de aplicativos digitais móveis e sua integração em cirurgia plástica. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 35, n. 4, p. 436-442, 2020. DOI: 10.5935/2177-1235.2020rbcp0078.

CARANDINA, Sergio *et al.* The impact of connected devices on postoperative readmission rates after sleeve gastrectomy: a randomized controlled trial. **International Journal of Surgery**, v. 112, n. 5, p. 11810-11817, 2026. DOI: 10.1097/JS9.00000000000004962.

DE COL BRAZEIRO, Mateus *et al.* Face-to-face exercises are not superior to tele-rehabilitation in recent post-operative total hip arthroplasty: a randomized clinical trial. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 33, esp. 1, e278202, 2025. DOI: 10.1590/1413-785220243201e278202.

DEN BAKKER, Chantal M. *et al.* Personalised electronic health programme for recovery after major abdominal surgery: a multicentre, single-blind, randomised, placebo-controlled trial. **The Lancet Digital Health**, v. 5, n. 8, p. e485-e494, 2023. DOI: 10.1016/S2589-7500(23)00084-5.

DOWNING, Maren *et al.* Results of a postoperative telemedicine trial after cardiac surgery and incorporation into practice. **JTCVS Open**, v. 16, p. 500-506, 2023. DOI: 10.1016/j.xjon.2023.09.016.

GOMAA, Abdul-Rahman *et al.* Patient experiences with a smartphone application dedicated to postoperative recovery after elective arthroplasty. **Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma**, v. 59, art. 102557, 2024. DOI: 10.1016/j.jcot.2024.102557.

GRAETZ, Ilana *et al.* Use of a web-based app to improve postoperative outcomes for patients receiving gynecological oncology care: a randomized controlled feasibility trial. **Gynecologic Oncology**, v. 150, n. 2, p. 311-317, 2018. DOI: 10.1016/j.ygyno.2018.06.007.

GUO, Yi *et al.* Mobile health-based home rehabilitation education improving early outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled clinical trial. **Frontiers in Public Health**, v. 10, art. 1042167, 2023. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1042167.

JAENSSON, Maria *et al.* Evaluation of postoperative recovery in day surgery patients using a mobile phone application: a multicentre randomized trial. **British Journal of Anaesthesia**, v. 119, n. 5, p. 1030-1038, 2017. DOI: 10.1093/bja/aex331.

JUNG, Seok Jin; KIM, Ji Hoon; RHEE, Seung Joon. Home-based rehabilitation using wearable motion tracker with smart phone application feedback is as effective as conventional self-directed rehabilitation after total knee arthroplasty: randomized controlled trial. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 17, n. 1, art. 370, 2025. DOI: 10.1186/s13102-025-01374-1.

KARA, Alkay; KARABULUT, Neziha. The effect of mobile-based training on anxiety, kinesiophobia, and physical function in patients undergoing total knee arthroplasty. **The Journal of Arthroplasty**, publicação antecipada on-line, 2026. DOI: 10.1016/j.arth.2026.06.075.

KIM, Inah *et al.* Effectiveness of a personalized digital exercise and nutrition rehabilitation program in postoperative patients with gastric cancer: randomized controlled trial. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 14, e85795, 2026. DOI: 10.2196/85795.

KONDYLAKIS, Haridimos *et al.* Stress reduction in perioperative care: feasibility randomized controlled trial. **Journal of Medical Internet Research**, v. 27, e54049, 2025. DOI: 10.2196/54049.

LI, Juntan *et al.* A randomized controlled trial of a WeChat-based artificial intelligence agent for postoperative care in orthopedic patients. **npj Digital Medicine**, v. 9, n. 1, art. 105, 2026. DOI: 10.1038/s41746-025-02269-8.

MANGIERI, Christopher W. *et al.* Mobile health applications enhance weight loss efficacy following bariatric surgery. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 13, n. 2, p. 176-179, 2019. DOI: 10.1016/j.orcp.2019.01.004.

MASTER, Hiral *et al.* Combining wearable technology and telehealth counseling for rehabilitation after lumbar spine surgery: feasibility and acceptability of a physical activity intervention. **Physical Therapy**, v. 104, n. 2, pzad096, 2024. DOI: 10.1093/ptj/pzad096.

MATA, Juan *et al.* A mobile device application (app) to improve adherence to an enhanced recovery program for colorectal surgery:

a randomized controlled trial. **Surgical Endoscopy**, v. 34, n. 2, p. 742-751, 2020. DOI: 10.1007/s00464-019-06823-w.

MCGILLION, Michael H. *et al.* Post-discharge after surgery Virtual Care with Remote Automated Monitoring-1 (PVC-RAM-1) technology versus standard care: randomised controlled trial. **BMJ**, v. 374, n2209, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n2209.

NGOWROONGRUENG, Werapat *et al.* Digital literacy and patient satisfaction in telemedicine follow-up with in-person app instruction versus outpatient department follow-up after upper-extremity surgery: a randomized controlled trial. **Journal of Medical Internet Research**, v. 28, e86918, 2026. DOI: 10.2196/86918.

PANG, Yan *et al.* Effectiveness of an innovative mobile-based perioperative care program for women undergoing breast cancer surgery (iCareBreast): randomized controlled trial. **Journal of Medical Internet Research**, v. 27, e71684, 2025. DOI: 10.2196/71684.

PELLEGRINI, Christine A. *et al.* Reducing sedentary time after knee replacement using a multicomponent mHealth intervention: randomized controlled trial. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 14, e83148, 2026. DOI: 10.2196/83148.

PENG, Shuang *et al.* Application of mobile internet management in the continuing care of patients after radical prostatectomy. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, art. 31520, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-83303-9.

POONI, Aman *et al.* Home to Stay: a randomized controlled trial evaluating the effect of a postdischarge mobile app to reduce 30-day readmission following elective colorectal surgery. **Annals of**

Surgery, v. 277, n. 5, p. e1056-e1062, 2023. DOI: 10.1097/SLA.00000000000005527.

PRONK, Yvette *et al.* Effectiveness of a mobile eHealth app in guiding patients in pain control and opiate use after total knee replacement: randomized controlled trial. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 8, n. 3, e16415, 2020. DOI: 10.2196/16415.

ROBIN, Florian *et al.* Medico-economic evaluation of a telehealth platform for elective outpatient surgeries: randomized controlled trial. **Journal of Medical Internet Research**, v. 27, e76730, 2025. DOI: 10.2196/76730.

ROCAMORA GONZÁLEZ, Cristina *et al.* Mindfulness based intervention through mobile app for colorectal cancer people awaiting surgery: a randomized clinical trial. **Cirugía Española (English Edition)**, v. 100, n. 12, p. 747-754, 2022. DOI: 10.1016/j.cireng.2022.08.008.

ROLFZEN, Megan L. *et al.* Postsurgical medication awareness, recovery, and tracking using a phone-based app (SMART-APP): a randomized clinical trial. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, publicação antecipada on-line, 2025. DOI: 10.1136/rapm-2025-106783.

SHIM, Ga Yang *et al.* A randomized controlled trial of postoperative rehabilitation using digital healthcare system after rotator cuff repair. **npj Digital Medicine**, v. 6, n. 1, art. 95, 2023. DOI: 10.1038/s41746-023-00842-7.

SILVA, Beatriz D'Ávila Pereira da *et al.* Aplicação de inteligência artificial como suporte pós-operatório para pacientes submetidos à

cirurgia torácica. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 53, e2026000425, 2026. DOI: 10.1590/0100-6991e-2026000425.

SILVA, Maikon da Silva e; CORRÊA, Lorena de Nazaré Rocha; CARNEIRO, Saul Rassy. Aplicabilidade da telerreabilitação e seus efeitos na capacidade funcional e função pulmonar de pacientes em tratamento cirúrgico para o câncer de mama. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 72, n. 1, e-055400, 2025. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2026v72n1.5400.

TEMPLE-OBERLE, Claire *et al.* Effect of smartphone app postoperative home monitoring after oncologic surgery on quality of recovery: a randomized clinical trial. **JAMA Surgery**, v. 158, n. 7, p. 693-699, 2023. DOI: 10.1001/jamasurg.2023.0616.

THIEL, Bram *et al.* Discharge with a smartphone application for follow-up after day care surgery: a randomised controlled trial. **BJA Open**, v. 16, e100489, 2025. DOI: 10.1016/j.bjao.2025.100489.

TIMMERS, Thomas *et al.* The effect of an app for day-to-day postoperative care education on patients with total knee replacement: randomized controlled trial. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 7, n. 10, e15323, 2019. DOI: 10.2196/15323.

TRIPURANENI, Krishna R. *et al.* A smartwatch paired with a mobile application provides postoperative self-directed rehabilitation without compromising total knee arthroplasty outcomes: a randomized controlled trial. **The Journal of Arthroplasty**, v. 36, n. 12, p. 3888-3893, 2021. DOI: 10.1016/j.arth.2021.08.007.

VAN DER STORM, Sebastiaan L. *et al.* Improving Enhanced Recovery after Surgery (ERAS): the effect of a patient-centred mobile

application and an activity tracker on patient engagement in colorectal surgery. **Surgical Innovation**, v. 32, n. 1, p. 5-15, 2025. DOI: 10.1177/15533506241299888.

VAN DER VELDE, Miriam *et al.* The effectiveness of the Be Prepared mHealth app on recovery of physical functioning after major elective surgery: multicenter randomized controlled trial. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 13, e58703, 2025. DOI: 10.2196/58703.

VAN EDE, E. S. *et al.* Telemonitoring for perioperative care of outpatient bariatric surgery: preference-based randomized clinical trial. **PLOS ONE**, v. 18, n. 2, e0281992, 2023. DOI: 10.1371/journal.pone.0281992.

VAN STEENBERGEN, Roel N. *et al.* Effects of video-based patient education and consultation on unplanned health care utilization and early recovery after coronary artery bypass surgery (IMPROVED): randomized controlled trial. **Journal of Medical Internet Research**, v. 24, n. 8, e37728, 2022. DOI: 10.2196/37728.

VERSTEEGDEN, Dirk P. A. *et al.* A randomized clinical trial evaluating eHealth in bariatric surgery. **Surgical Endoscopy**, v. 37, n. 10, p. 7625-7633, 2023. DOI: 10.1007/s00464-023-10211-w.

WANG, Qingling *et al.* The effectiveness of a mobile application-based programme for rehabilitation after total hip or knee arthroplasty: a randomised controlled trial. **International Journal of Nursing Studies**, v. 140, e104455, 2023. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2023.104455.

WYNNE, Rochelle *et al.* A pilot randomized controlled trial to test the feasibility of a mobile health (mHealth) self-help intervention for

adults after cardiac surgery. **European Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 25, n. 2, p. 354-363, 2026. DOI: 10.1093/eurjcn/zvaf190.

ZHAO, Runkai *et al.* A smartphone application-based remote rehabilitation system for post-total knee arthroplasty rehabilitation: a randomized controlled trial. **The Journal of Arthroplasty**, v. 39, n. 3, p. 575-581.e8, 2024. DOI: 10.1016/j.arth.2023.08.019.