

REVISÃO

Cirurgia colorretal: Fatores associados à recuperação funcional e às complicações pós-operatórias *Colorectal surgery: Factors associated with functional recovery and postoperative complications*

Mirella de Oliveira Monteiro¹, Brenda Lopes Brandão², João Lucas Teixeira Lopes Soares¹, Filipe Alves Costa Barbosa³

¹*Centro Universitário Vértice (Univertix), Matipó, MG, Brasil*

²*Faculdade Dinâmica do Vale do Piranga (FADIP), Ponte Nova, MG, Brasil*

³*Orientador, Médico CRM-MG 77580, RQE: 59297 pelo Centro Universitário de Caratinga (UNEC), Caratinga, MG, Brasil*

Recebido em: 2 de Outubro de 2026; Aceito em: 9 de Outubro de 2026.

Correspondência: Filipe Alves Costa Barbosa, filipealvescb@hotmail.com

Como citar

Monteiro MO, Brandão BL, Soares JLTL, Barbosa FAC. Cirurgia colorretal: Fatores associados à recuperação funcional e às complicações pós-operatórias. Fisioter Bras. 2026;27(9):6254-6287. doi: [10.62827/fb.v27i9.1341](https://doi.org/10.62827/fb.v27i9.1341).

Resumo

Introdução: A cirurgia colorretal apresenta riscos de complicações pós-operatórias e repercussões funcionais associados a diferentes condições clínicas, musculares e nutricionais. Entre os fatores prognósticos investigados destacam-se sarcopenia, fragilidade, capacidade funcional pré-operatória e comorbidades, enquanto estratégias como pré-habilitação e protocolos de recuperação otimizada buscam melhorar os desfechos cirúrgicos. Entretanto, a heterogeneidade das evidências dificulta a compreensão integrada dessas dimensões. **Objetivo:** Analisar criticamente as evidências acerca da recuperação funcional e das complicações pós-operatórias em indivíduos submetidos à cirurgia colorretal, distinguindo as associações entre fatores prognósticos e características clínicas pré-operatórias dos efeitos de estratégias perioperatórias, especialmente pré-habilitação e protocolos *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS). **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e descritiva. A busca inicial foi realizada em 30 de setembro de 2026 nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), considerando publicações em português e inglês, sem restrição temporal. A seleção foi conduzida por dois revisores independentes,

mediante triagem de títulos e resumos e avaliação dos textos completos. Foram extraídas informações referentes aos delineamentos, características das populações, fatores prognósticos, intervenções perioperatórias, medidas de associação, estimativas de efeito e desfechos clínicos e funcionais, quando disponíveis. A síntese foi realizada de forma qualitativa, distinguindo evidências prognósticas e intervencionistas. **Resultados:** Foram identificados 70 registros, sendo 25 no PubMed/MEDLINE, 35 na SciELO e 10 na BVS. Após a exclusão de 20 duplicatas, 50 registros foram submetidos à triagem, dos quais 30 foram avaliados na íntegra. Ao final, 12 estudos compuseram a amostra. A amostra reuniu estudos observacionais, ensaio clínico randomizado, reanálise de dados de ensaio clínico e revisões sistemáticas com meta-análise. A sarcopenia apresentou associação com maior ocorrência de complicações pós-operatórias, morbidade e mortalidade, embora os resultados não tenham sido uniformes para todos os desfechos. A fragilidade também esteve associada a complicações gerais e graves, prolongamento da hospitalização e maior risco de mortalidade em determinadas análises, com heterogeneidade e diferenças na precisão das estimativas. A condição funcional pré-operatória, as comorbidades e o comprometimento nutricional contribuíram para a caracterização da vulnerabilidade cirúrgica. Quanto às intervenções, a pré-habilitação multimodal apresentou redução significativa de complicações graves e médicas em comparação ao cuidado padrão, sem melhora estatisticamente significativa e consistente em todos os indicadores funcionais, particularmente no teste de caminhada de seis minutos. Maior adesão aos protocolos ERAS associou-se à recuperação funcional mais precoce, embora as evidências observacionais não permitam estabelecer causalidade. A heterogeneidade metodológica, a ausência de avaliação crítica estruturada da qualidade dos estudos e a possível sobreposição entre evidências primárias e secundárias limitaram a confiança na síntese. **Conclusão:** A sarcopenia, a fragilidade e as condições clínicas e funcionais pré-operatórias constituem fatores relevantes para a avaliação prognóstica após cirurgia colorretal, enquanto a pré-habilitação apresenta benefícios sobre determinadas complicações, sem demonstração uniforme de melhora funcional. Os achados reforçam a importância de distinguir associações prognósticas dos efeitos das intervenções e de considerar separadamente os desfechos clínicos e funcionais. A predominância de estudos envolvendo cirurgia oncológica, a heterogeneidade das evidências e as limitações metodológicas restringem a generalização dos resultados, indicando a necessidade de estudos prospectivos e ensaios clínicos com maior padronização e acompanhamento funcional prolongado.

Palavras-chave: Cirurgia Colorretal; Estado Funcional; Complicações Pós-Operatórias; Sarcopenia; Fragilidade.

Abstract

Introduction: Colorectal surgery carries risks of postoperative complications and functional repercussions associated with various clinical, muscular, and nutritional conditions. Key prognostic factors include sarcopenia, frailty, preoperative functional capacity, and comorbidities, while strategies such as prehabilitation and enhanced recovery protocols aim to improve surgical outcomes. However, the heterogeneity of the evidence complicates an integrated understanding of these dimensions. **Objective:** To critically analyze the evidence regarding functional recovery and postoperative complications in

individuals undergoing colorectal surgery, distinguishing the associations between prognostic factors and preoperative clinical characteristics from the effects of perioperative strategies—specifically prehabilitation and Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols. *Methods:* This is a qualitative, descriptive integrative literature review. The initial search was conducted on September 30, 2026, across the PubMed/MEDLINE, SciELO, and Virtual Health Library (VHL) databases, covering publications in Portuguese and English without time restrictions. Selection was performed by two independent reviewers through the screening of titles and abstracts and the evaluation of full-text articles. Data were extracted regarding study designs, population characteristics, prognostic factors, perioperative interventions, measures of association, effect estimates, and clinical and functional outcomes, where available. Synthesis was performed qualitatively, distinguishing between prognostic and interventional evidence. *Results:* A total of 70 records were identified: 25 in PubMed/MEDLINE, 35 in SciELO, and 10 in the VHL. After excluding 20 duplicates, 50 records underwent screening, of which 30 were evaluated in full. Ultimately, 12 studies comprised the sample. The sample included observational studies, a randomized clinical trial, a re-analysis of clinical trial data, and systematic reviews with meta-analysis. Sarcopenia was associated with a higher incidence of postoperative complications, morbidity, and mortality, although results were not uniform across all outcomes. Frailty was also associated with general and severe complications, prolonged hospitalization, and an increased risk of mortality in certain analyses, with observed heterogeneity and variations in estimate precision. Preoperative functional status, comorbidities, and nutritional impairment contributed to characterizing surgical vulnerability. Regarding interventions, multimodal prehabilitation showed a significant reduction in severe and medical complications compared to standard care, without consistent, statistically significant improvement across all functional indicators—particularly the six-minute walk test. Higher adherence to ERAS protocols was associated with earlier functional recovery, although observational evidence does not allow for the establishment of causality. Methodological heterogeneity, the absence of structured critical appraisal of study quality, and potential overlap between primary and secondary evidence limited confidence in the synthesis. *Conclusion:* Sarcopenia, frailty, and preoperative clinical and functional conditions are relevant factors for prognostic assessment following colorectal surgery, whereas prehabilitation offers benefits regarding specific complications but lacks uniform evidence of functional improvement. These findings underscore the importance of distinguishing prognostic associations from intervention effects and of considering clinical and functional outcomes separately. The predominance of studies involving oncological surgery, the heterogeneity of the evidence, and methodological limitations restrict the generalizability of the results, indicating a need for prospective studies and clinical trials with greater standardization and long-term functional follow-up.

Keywords: Colorectal Surgery; Functional Status; Postoperative Complications; Sarcopenia; Frailty.

Introdução

A cirurgia colorretal constitui uma intervenção amplamente empregada no tratamento de diferentes afecções do cólon e do reto, incluindo doenças neoplásicas, e envolve desafios relacionados

à recuperação funcional e à ocorrência de complicações pós-operatórias. Embora os avanços nas técnicas cirúrgicas e nos protocolos de assistência perioperatória tenham contribuído para a otimização do cuidado, a evolução dos pacientes permanece influenciada por fatores clínicos, musculares, nutricionais e funcionais. Nesse contexto, desfechos como mobilidade, capacidade para realização das atividades de vida diária, tempo de internação, complicações e qualidade de vida representam componentes relevantes para a avaliação da recuperação após o procedimento [1,6].

Entre os fatores pré-operatórios investigados, destacam-se a sarcopenia, a fragilidade, o comprometimento nutricional, a presença de comorbidades e a redução da capacidade funcional. Essas condições podem refletir diferentes dimensões da vulnerabilidade do paciente ao estresse cirúrgico e têm sido associadas a desfechos adversos, incluindo complicações pós-operatórias, maior morbidade, mortalidade e prolongamento da hospitalização. Entretanto, tais fatores apresentam características distintas e podem coexistir, tornando necessária uma avaliação multidimensional que considere tanto as condições clínicas quanto a reserva muscular e funcional do indivíduo [3,6,9,10,11,12,13,14].

Paralelamente, estratégias perioperatórias destinadas à otimização da recuperação têm recebido crescente atenção, especialmente os protocolos Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) e os programas de pré-habilitação. Essas abordagens procuram favorecer a preparação do paciente para o procedimento cirúrgico, reduzir as repercussões do estresse operatório e contribuir para a recuperação clínica e funcional. A literatura contempla intervenções de diferentes características, incluindo programas multimodais de pré-habilitação, mobilização precoce e medidas estruturadas de recuperação otimizada, avaliadas por indicadores de

capacidade física, complicações pós-operatórias e tempo de internação [1,2,4,5].

Apesar da relevância dessas investigações, persistem questões insuficientemente esclarecidas quanto à relação entre os diferentes fatores pré-operatórios, as estratégias perioperatórias e os desfechos funcionais e clínicos após a cirurgia colorretal. As evidências disponíveis apresentam heterogeneidade em relação às populações investigadas, aos critérios utilizados para identificação de sarcopenia e fragilidade, aos instrumentos de avaliação funcional e aos desfechos pós-operatórios considerados. Além disso, parte das pesquisas concentra-se na ocorrência de complicações, mortalidade e tempo de internação, enquanto outras priorizam capacidade física, mobilidade, independência funcional e qualidade de vida. Essa diversidade dificulta a comparação direta dos resultados e a compreensão integrada das relações entre vulnerabilidade pré-operatória, recuperação funcional e complicações cirúrgicas [2,3,5,6,12,13,14].

Outra questão relevante refere-se à necessidade de distinguir os fatores associados ao risco de complicações daqueles relacionados à recuperação funcional e aos possíveis benefícios das intervenções perioperatórias. Embora sarcopenia, fragilidade e comprometimento funcional sejam frequentemente investigados como indicadores prognósticos, ainda é necessário compreender de forma mais integrada como esses componentes se relacionam com diferentes dimensões da recuperação pós-operatória. Da mesma forma, a diversidade dos protocolos de pré-habilitação e recuperação otimizada, das populações avaliadas e dos instrumentos utilizados limita a identificação das condições em que essas estratégias apresentam resultados mais consistentes. Assim, permanece relevante uma síntese que examine conjuntamente fatores prognósticos e estratégias perioperatórias,

sem pressupor equivalência entre associações observacionais e efeitos demonstrados por estudos intervencionistas [1-6,9-14].

Diante dessas lacunas, a contribuição específica desta revisão integrativa consiste em reunir e analisar criticamente evidências de diferentes delineamentos metodológicos, articulando dois eixos complementares: a recuperação funcional e as complicações pós-operatórias após cirurgia colorretal. Diferentemente de abordagens direcionadas exclusivamente a fatores isolados, como sarcopenia ou fragilidade, ou a intervenções específicas, como pré-habilitação, a presente síntese busca identificar convergências, divergências e limitações entre os estudos, considerando conjuntamente as condições pré-operatórias, os indicadores funcionais e as estratégias de cuidado perioperatório. Essa integração poderá contribuir para uma compreensão mais abrangente dos fatores relacionados à evolução pós-cirúrgica e para a identificação de aspectos que necessitam de maior aprofundamento científico.

Métodos

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e descritiva, desenvolvida com a finalidade de reunir, analisar e sintetizar as evidências disponíveis acerca dos fatores associados à recuperação funcional e às complicações pós-operatórias em indivíduos submetidos à cirurgia colorretal. A condução da revisão foi organizada em etapas sucessivas, contemplando a identificação do problema, definição da questão norteadora, elaboração da estratégia de busca, estabelecimento dos critérios de elegibilidade, identificação e seleção dos estudos, extração das informações, análise dos dados e síntese dos resultados.

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar criticamente as evidências disponíveis acerca da recuperação funcional e das complicações pós-operatórias em indivíduos submetidos à cirurgia colorretal, distinguindo duas dimensões complementares de investigação: (1) os fatores prognósticos e as características clínicas pré-operatórias, incluindo capacidade funcional, sarcopenia, fragilidade, estado nutricional e comorbidades, e suas associações com os desfechos funcionais e cirúrgicos; e (2) as estratégias de intervenção perioperatória, especialmente os programas de pré-habilitação e os protocolos de recuperação otimizada (Enhanced Recovery After Surgery – ERAS), considerando as evidências sobre seus efeitos na recuperação funcional e na ocorrência de complicações pós-operatórias. Busca-se, dessa forma, integrar criticamente os achados, respeitando as diferenças entre estudos que investigam associações prognósticas e aqueles que avaliam intervenções destinadas à modificação dos desfechos.

Para a condução metodológica da revisão, foram consideradas as etapas propostas por Whitemore e Knafl, compreendendo identificação do problema, busca na literatura, avaliação dos dados, análise dos dados e apresentação dos resultados [7]. Complementarmente, foram adotadas as recomendações de Mendes, Silveira e Galvão para revisões integrativas, incluindo definição da questão norteadora, estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão, seleção da amostra, organização das informações e síntese dos achados [8].

A questão norteadora estabelecida foi: “Quais são os principais fatores prognósticos e características clínicas pré-operatórias associados à

recuperação funcional e às complicações pós-operatórias em indivíduos submetidos à cirurgia colorretal, e quais são as evidências disponíveis sobre os efeitos das estratégias perioperatórias, especialmente da pré-habilitação e dos protocolos de recuperação otimizada (ERAS), sobre esses desfechos?”. A formulação da questão norteadora e a definição dos critérios de elegibilidade foram estabelecidas como etapas iniciais do planejamento metodológico da revisão, com a finalidade de orientar a estratégia de busca, a identificação e a seleção dos estudos. A questão foi estruturada para contemplar duas dimensões complementares de investigação: a primeira relacionada aos fatores prognósticos e às características clínicas pré-operatórias, incluindo capacidade funcional, sarcopenia, fragilidade, estado nutricional e comorbidades, e suas associações com a recuperação funcional e as complicações pós-operatórias; e a segunda direcionada às estratégias perioperatórias, especialmente programas de pré-habilitação e protocolos de recuperação otimizada (ERAS), considerando as evidências sobre seus efeitos nos desfechos funcionais e cirúrgicos. Entre os desfechos de interesse, foram considerados complicações pós-operatórias, mortalidade, tempo de internação, capacidade funcional, mobilidade, atividades de vida diária e qualidade de vida. Esses componentes orientaram a elaboração das estratégias de busca e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, sendo posteriormente utilizados para organizar a extração e a síntese dos dados dos estudos incluídos no Quadro 1.

A busca bibliográfica foi realizada inicialmente em 30 de setembro de 2026, por meio de consulta eletrônica às bases PubMed/MEDLINE, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), incluindo, nesta última, registros provenientes de bases como MEDLINE e LILACS. A estratégia foi estruturada a partir de três

eixos conceituais: (1) cirurgia colorretal e câncer colorretal; (2) fatores prognósticos e características clínicas e funcionais pré-operatórias, incluindo capacidade funcional, sarcopenia, fragilidade, estado nutricional e comorbidades; e (3) desfechos pós-operatórios e estratégias perioperatórias, contemplando recuperação funcional, complicações cirúrgicas, pré-habilitação e protocolos de recuperação otimizada. Foram considerados descritores controlados dos vocabulários *Medical Subject Headings* (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), quando disponíveis, associados a termos livres e seus correspondentes em português e inglês.

Considerando a amplitude da questão norteadora e a necessidade de contemplar tanto estudos sobre associações prognósticas quanto investigações sobre intervenções perioperatórias, foi proposta uma reformulação da estratégia de busca para ampliar sua sensibilidade. Diferentemente da estrutura inicial, que exigia a combinação simultânea dos três eixos conceituais pelo operador booleano AND, a estratégia revisada estabelece a combinação obrigatória apenas entre o eixo referente à cirurgia colorretal e um agrupamento ampliado de termos relacionados aos fatores prognósticos, condições clínicas e funcionais, desfechos pós-operatórios e estratégias perioperatórias. Nesse segundo agrupamento, os termos são relacionados pelo operador OR, permitindo recuperar estudos que investiguem individualmente diferentes fatores, desfechos ou intervenções, sem exigir a presença simultânea de todos esses componentes. Essa organização busca reduzir o risco de exclusão de publicações potencialmente relevantes e favorecer a correspondência entre a estratégia de busca, a questão norteadora e os critérios de elegibilidade.

No PubMed/MEDLINE, a expressão de busca revisada foi estruturada com descritores

MeSH e termos livres nos campos *MeSH Terms* e *Title/Abstract*, utilizando-se a seguinte combinação: (“Colorectal Neoplasms”[MeSH Terms] OR “colorectal surgery”[Title/Abstract] OR “colorectal cancer”[Title/Abstract] OR “colorectal resection”[Title/Abstract] OR “colon surgery”[Title/Abstract] OR “rectal surgery”[Title/Abstract]) AND (“Postoperative Complications”[MeSH Terms] OR “Postoperative Care”[MeSH Terms] OR “Recovery of Function”[MeSH Terms] OR “Sarcopenia”[MeSH Terms] OR “Frailty”[MeSH Terms] OR “Nutritional Status”[MeSH Terms] OR “Exercise Therapy”[MeSH Terms] OR “functional recovery”[Title/Abstract] OR “functional capacity”[Title/Abstract] OR “physical function”[Title/Abstract] OR “postoperative recovery”[Title/Abstract] OR “postoperative complications”[Title/Abstract] OR sarcopenia[Title/Abstract] OR frailty[Title/Abstract] OR “nutritional status”[Title/Abstract] OR comorbidities[Title/Abstract] OR “risk factors”[Title/Abstract] OR “prognostic factors”[Title/Abstract] OR prehabilitation[Title/Abstract] OR “enhanced recovery after surgery”[Title/Abstract] OR ERAS[Title/Abstract] OR “length of stay”[Title/Abstract] OR mortality[Title/Abstract] OR “quality of life”[Title/Abstract]).

Na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), a estratégia correspondente foi organizada mediante a combinação de termos em português e inglês, abrangendo descritores relacionados à população cirúrgica, aos fatores prognósticos e aos desfechos de interesse. A expressão proposta foi: (“Cirurgia Colorretal” OR “Colorectal Surgery” OR “Neoplasias Colorretais” OR “Colorectal Neoplasms” OR “Câncer Colorretal” OR “Colorectal Cancer” OR “Ressecção Colorretal” OR “Colorectal Resection”) AND (“Recuperação Funcional” OR “Functional Recovery” OR “Capacidade Funcional” OR “Functional Capacity” OR “Função Física” OR “Physical Function” OR “Complicações Pós-Operatórias” OR “Postoperative Complications” OR

“Recuperação Pós-Operatória” OR “Postoperative Recovery” OR Sarcopenia OR Fragilidade OR Frailty OR “Estado Nutricional” OR “Nutritional Status” OR Comorbidades OR Comorbidities OR “Fatores Prognósticos” OR “Prognostic Factors” OR “Fatores de Risco” OR “Risk Factors” OR “Pré-habilitação” OR Prehabilitation OR “Recuperação Aprimorada Após Cirurgia” OR “Enhanced Recovery After Surgery” OR ERAS OR Mortalidade OR Mortality OR “Tempo de Internação” OR “Length of Stay” OR “Qualidade de Vida” OR “Quality of Life”). Essa estrutura busca ampliar a recuperação de publicações sobre fatores associados à evolução pós-operatória, bem como estudos que avaliem intervenções destinadas à recuperação funcional e à redução de complicações.

Na SciELO, considerando as particularidades da interface e da indexação das publicações, a estratégia revisada foi elaborada predominantemente com termos livres em português e inglês, mediante a seguinte combinação: (“cirurgia colorretal” OR “colorectal surgery” OR “câncer colorretal” OR “colorectal cancer” OR “ressecção colorretal” OR “colorectal resection”) AND (“recuperação funcional” OR “functional recovery” OR “capacidade funcional” OR “functional capacity” OR “complicações pós-operatórias” OR “postoperative complications” OR “recuperação pós-operatória” OR “postoperative recovery” OR sarcopenia OR fragilidade OR frailty OR “estado nutricional” OR “nutritional status” OR “fatores prognósticos” OR “prognostic factors” OR “pré-habilitação” OR prehabilitation OR “enhanced recovery after surgery” OR ERAS OR mortalidade OR mortality OR “qualidade de vida” OR “quality of life”). A utilização de termos alternativos buscou contemplar diferentes abordagens da recuperação pós-operatória e reduzir a possibilidade de não identificação de estudos que avaliassem apenas um dos desfechos previstos nos critérios de elegibilidade.

A estratégia de busca foi estruturada com o objetivo de ampliar a sensibilidade da pesquisa bibliográfica, mantendo sua correspondência com as dimensões estabelecidas na questão norteadora. Os descritores e termos livres foram organizados de modo a contemplar tanto estudos que investigaram associações entre fatores prognósticos, condições clínicas pré-operatórias e desfechos cirúrgicos quanto pesquisas que avaliaram os efeitos de estratégias perioperatórias sobre a recuperação funcional e as complicações pós-operatórias. Durante a extração e a síntese dos resultados, as evidências foram organizadas conforme o delineamento metodológico, as características das populações, as exposições ou intervenções investigadas e os desfechos avaliados, distinguindo-se os estudos observacionais daqueles destinados à avaliação de intervenções terapêuticas. Essa diferenciação orientou a interpretação dos achados, evitando atribuir relações causais ou efetividade terapêutica a associações identificadas em estudos observacionais. A elegibilidade das publicações foi determinada mediante aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, enquanto a síntese considerou as particularidades metodológicas de cada investigação, permitindo analisar separadamente os fatores associados aos desfechos cirúrgicos e os resultados das estratégias perioperatórias.

A busca bibliográfica resultou na identificação inicial de 70 registros nas bases PubMed/MEDLINE (n=25), Scientific Electronic Library Online (SciELO) (n=35) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) (n=10). Desse total, 20 registros foram excluídos por duplicidade, permanecendo 50 publicações para a etapa de triagem por títulos e resumos. Foram considerados estudos publicados em português e inglês, sem restrição quanto ao período de publicação, com a

finalidade de ampliar a abrangência da busca e contemplar evidências de diferentes períodos sobre fatores prognósticos, características clínicas e funcionais pré-operatórias e estratégias perioperatórias relacionadas à recuperação funcional e às complicações após cirurgia colorretal. A amostra apresentada no Quadro 1 compreende estudos publicados entre 2011 e 2025, incluindo investigações observacionais, ensaios clínicos e revisões sistemáticas com meta-análise, permitindo examinar tanto associações prognósticas quanto evidências referentes aos efeitos de intervenções perioperatórias, respeitando as particularidades metodológicas de cada delineamento.

Foram incluídos estudos disponíveis na íntegra, publicados em português ou inglês, que investigassem indivíduos adultos submetidos à cirurgia colorretal, independentemente da indicação cirúrgica, desde que apresentassem desfechos relacionados à recuperação funcional e/ou às complicações pós-operatórias. Foram considerados procedimentos realizados para tratamento de neoplasias colorretais e de outras afecções do cólon e do reto, quando compatíveis com os critérios de elegibilidade estabelecidos. A natureza da indicação cirúrgica foi considerada na caracterização das populações e na interpretação dos resultados, distinguindo-se, quando possível, os estudos envolvendo cirurgia oncológica daqueles referentes a outras indicações. Considerando que a amostra selecionada apresentou predomínio de investigações em pacientes submetidos à cirurgia por câncer colorretal, essa característica foi reconhecida como fator limitante da generalização dos achados para procedimentos realizados por outras condições. Dessa forma, a análise considerou possíveis diferenças quanto ao perfil clínico, estado nutricional, presença de comorbidades, risco perioperatório

e trajetória de recuperação, evitando a extrapolação direta das associações prognósticas e dos efeitos das intervenções para populações cirúrgicas não suficientemente representadas nas evidências incluídas.

Foram considerados elegíveis estudos que apresentassem informações relacionadas à recuperação funcional e/ou às complicações pós-operatórias em indivíduos submetidos à cirurgia colorretal, incluindo publicações que investigassem exclusivamente uma dessas dimensões ou ambas simultaneamente. A elegibilidade foi orientada pela correspondência entre os objetivos, os fatores investigados e os desfechos efetivamente avaliados em cada publicação, distinguindo-se dois eixos principais de análise: (1) recuperação funcional, contemplando capacidade física, mobilidade, desempenho funcional, atividades de vida diária e qualidade de vida relacionada à funcionalidade; e (2) complicações pós-operatórias, incluindo complicações gerais e graves, infecções, morbidade, mortalidade, reoperações, readmissões e tempo de internação. Foram considerados estudos que investigassem fatores prognósticos e características clínicas, funcionais, musculares e nutricionais, como sarcopenia, fragilidade, capacidade funcional pré-operatória, estado nutricional e comorbidades, bem como aqueles que avaliassem estratégias perioperatórias, especialmente programas de pré-habilitação e protocolos de recuperação otimizada (*Enhanced Recovery After Surgery* – ERAS). Na extração e na síntese dos dados, os resultados foram classificados de acordo com os desfechos efetivamente investigados em cada estudo, preservando-se a distinção entre recuperação funcional e complicações pós-operatórias. Dessa forma, evidências relacionadas exclusivamente à ocorrência de complicações não foram interpretadas como

demonstração de melhora ou comprometimento funcional, assim como alterações em indicadores funcionais não foram consideradas evidências de redução de complicações cirúrgicas na ausência de avaliação específica desses desfechos. Adicionalmente, foram diferenciadas as associações prognósticas identificadas em estudos observacionais dos efeitos de intervenções investigados em estudos com delineamento apropriado, respeitando-se as limitações metodológicas de cada publicação.

Quanto aos desfechos, foram considerados especialmente estudos que avaliassem recuperação funcional, capacidade funcional, mobilidade, atividades de vida diária, teste de caminhada de seis minutos, Timed Up & Go, qualidade de vida, complicações pós-operatórias gerais ou graves, infecções, complicações cardiopulmonares, deiscência anastomótica, sepse, reoperação, readmissão, mortalidade, tempo de internação e necessidade de reabilitação após a alta. Esses parâmetros refletem os principais desfechos identificados nos estudos apresentados no Quadro 1.

Também foram incluídos estudos que investigassem estratégias perioperatórias direcionadas à otimização da recuperação, particularmente protocolos ERAS e programas de pré-habilitação. A inclusão dessas intervenções permitiu analisar não somente fatores associados ao maior risco de desfechos adversos, mas também estratégias destinadas à melhora da capacidade funcional e à redução das complicações. Foram contemplados programas de pré-habilitação em indivíduos frágeis, intervenções multimodais e protocolos de recuperação otimizada, em consonância com os estudos de Barbero *et al.*, Chang *et al.*, Mayo *et al.* e Molenaar *et al.* [1,2,4,5].

Quanto ao delineamento metodológico, foram considerados estudos primários e evidências

secundárias, respeitando-se a finalidade analítica de cada publicação. Entre os estudos primários, foram elegíveis ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais prospectivos e retrospectivos, estudos multicêntricos e reanálises de dados de ensaios clínicos. Entre as evidências secundárias, foram consideradas revisões sistemáticas e revisões sistemáticas com meta-análise que investigassem fatores associados à recuperação funcional, fragilidade, sarcopenia, pré-habilitação ou complicações após cirurgia colorretal. Essa diversidade de delineamentos está presente no próprio Quadro 1.

Foram excluídos registros duplicados; estudos que não abordassem pacientes submetidos à cirurgia colorretal; pesquisas exclusivamente diagnósticas ou terapêuticas sem avaliação de desfechos funcionais ou pós-operatórios pertinentes à questão norteadora; estudos que não permitissem distinguir os resultados referentes à população de interesse; pesquisas que avaliassem exclusivamente aspectos oncológicos sem relação com recuperação funcional ou complicações cirúrgicas; publicações disponíveis somente na forma de resumo; editoriais; cartas ao editor; comentários; relatos de opinião; protocolos sem apresentação de resultados; capítulos de livros; dissertações e teses.

A seleção dos estudos foi realizada em etapas sucessivas de identificação, remoção de duplicatas, triagem, elegibilidade e inclusão. Inicialmente, todos os registros recuperados nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO e BVS foram reunidos e submetidos à identificação e remoção dos registros duplicados. Após essa etapa, os estudos únicos foram encaminhados para triagem por títulos e resumos, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Os registros considerados

potencialmente compatíveis com a questão norteadora foram recuperados para leitura integral.

A seleção dos estudos foi conduzida por dois revisores de forma independente. Inicialmente, foram avaliados os títulos e resumos dos registros identificados, considerando os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Posteriormente, os textos completos das publicações potencialmente elegíveis foram examinados pelos mesmos revisores, também de maneira independente. As divergências identificadas durante as etapas de seleção foram resolvidas por meio de discussão e consenso, com base nos critérios metodológicos definidos. A extração dos dados foi realizada mediante instrumento padronizado, contemplando autoria, ano de publicação, delineamento metodológico, características da população, indicação cirúrgica, fatores prognósticos, intervenções perioperatórias e desfechos clínicos e funcionais investigados. As informações extraídas foram organizadas e analisadas de acordo com as características metodológicas dos estudos, permitindo distinguir evidências relacionadas a fatores prognósticos daquelas referentes aos efeitos de intervenções perioperatórias. A adoção de critérios previamente estabelecidos e de procedimentos padronizados contribuiu para a sistematização da seleção e da extração das informações, favorecendo a transparência e a reprodutibilidade da revisão.

Na etapa de elegibilidade, os textos completos foram avaliados quanto à população investigada, delineamento metodológico, fatores ou intervenções analisados e presença dos desfechos de interesse. Os motivos de exclusão foram registrados e organizados em categorias, permitindo posteriormente a representação do processo de seleção em fluxograma conforme as recomendações do PRISMA 2020. Somente os estudos que atenderam

integralmente aos critérios estabelecidos foram incorporados à amostra final da revisão.

A coleta e extração das informações dos estudos selecionados foi realizada em 30 de setembro de 2026, mediante instrumento previamente estruturado para padronizar o registro das variáveis de interesse. A extração dos dados foi organizada por meio de instrumento padronizado, contemplando informações referentes à autoria, ano de publicação, título, delineamento metodológico, características da população, tamanho amostral, indicação cirúrgica, objetivo, fatores prognósticos, intervenções perioperatórias e desfechos investigados. Além da identificação dos desfechos avaliados, a extração contemplou os resultados efetivamente apresentados em cada publicação, considerando as particularidades dos diferentes delineamentos metodológicos. Nos estudos observacionais, foram consideradas as medidas de associação entre os fatores prognósticos e os desfechos pós-operatórios, incluindo razões de chances (*odds ratios*), riscos relativos, razões de risco (*hazard ratios*), respectivos intervalos de confiança, valores de significância estatística e informações sobre ajustes para potenciais fatores de confusão, quando disponíveis. Nos estudos intervencionistas, foram consideradas as estimativas de efeito, diferenças entre grupos, alterações observadas antes e após as intervenções, medidas de dispersão e respectivos intervalos de confiança, conforme os resultados apresentados pelos autores. Para os desfechos funcionais, foram considerados os valores obtidos nos instrumentos de avaliação, incluindo testes de capacidade física, mobilidade, atividades de vida diária e qualidade de vida, bem como as mudanças observadas ao longo do acompanhamento. Também foram registrados os períodos de avaliação e seguimento, a ocorrência e a

gravidade das complicações, a mortalidade e o tempo de internação, quando informados. Nas revisões sistemáticas com meta-análise, foram consideradas as estimativas combinadas de efeito, os intervalos de confiança e os indicadores de heterogeneidade, quando disponíveis, distinguindo-se essas evidências dos resultados provenientes de estudos primários. A organização das informações teve como finalidade permitir a análise crítica das associações prognósticas e dos efeitos das estratégias perioperatórias, preservando a distinção entre recuperação funcional e complicações pós-operatórias e evitando interpretações causais indevidas. Os dados foram sistematizados de acordo com as características metodológicas e os resultados efetivamente relatados nos estudos incluídos.

Quando disponíveis, também foram consideradas informações referentes à idade e às características clínicas dos participantes, tipo de cirurgia colorretal, presença de câncer colorretal, sarcopenia, fragilidade, estado nutricional, comorbidades, condição funcional pré-operatória, características dos programas de pré-habilitação, adesão aos protocolos ERAS, medidas de capacidade funcional, ocorrência e gravidade das complicações, mortalidade e tempo de internação. Nos estudos intervencionistas, foram registradas ainda as características das estratégias perioperatórias e os respectivos desfechos funcionais e clínicos.

Os dados extraídos foram organizados em quadro sinóptico, possibilitando a caracterização e comparação dos estudos quanto aos delineamentos, populações, fatores investigados, estratégias perioperatórias e desfechos. A análise foi realizada de maneira descritiva e qualitativa, buscando identificar convergências, divergências e lacunas relacionadas aos fatores associados à

recuperação funcional e às complicações após cirurgia colorretal.

Considerando a inclusão simultânea de estudos primários e revisões sistemáticas com meta-análise, as diferentes publicações não foram consideradas automaticamente como fontes independentes de evidência, em razão da possibilidade de sobreposição entre os estudos originais e aqueles incorporados às sínteses secundárias. Para investigar essa questão, foi prevista a comparação entre os estudos primários incluídos individualmente na presente revisão e aqueles contemplados nas revisões sistemáticas e meta-análises, considerando autoria, ano de publicação, características das populações, delineamento metodológico, fatores prognósticos, intervenções perioperatórias e desfechos avaliados. Na síntese qualitativa, os estudos primários foram considerados para a análise detalhada das associações prognósticas e dos resultados das intervenções, enquanto as revisões sistemáticas e meta-análises foram utilizadas para contextualizar e integrar o conjunto das evidências. Nos casos de sobreposição identificada, os resultados provenientes de uma mesma população não deveriam ser interpretados como evidências independentes ou como confirmação adicional de determinada associação ou efeito. Entretanto, considerando que a identificação completa de sobreposições depende da conferência dos estudos originais incorporados em cada revisão secundária, a impossibilidade de verificar integralmente essa correspondência deve ser reconhecida como limitação metodológica, especialmente pelo risco de representação repetida de determinadas evidências na síntese.

As sínteses secundárias foram interpretadas como evidências integradoras, enquanto os

estudos primários foram utilizados para detalhar associações específicas e efeitos das intervenções. Essa distinção é particularmente relevante para as evidências sobre sarcopenia, fragilidade e pré-habilitação, uma vez que estudos primários podem estar incorporados em mais de uma revisão sistemática. Assim, a síntese qualitativa deve evitar que a eventual repetição de uma mesma população seja interpretada como confirmação independente de determinado resultado.

A síntese foi direcionada principalmente para dois eixos inter-relacionados: recuperação funcional e complicações pós-operatórias. No primeiro, foram considerados capacidade funcional, mobilidade, desempenho em testes físicos, atividades de vida diária, qualidade de vida e recuperação após a cirurgia. No segundo, foram avaliadas complicações gerais e graves, morbidade, mortalidade, infecções, complicações cardiopulmonares, reoperação, readmissão e tempo de internação. Paralelamente, foram analisados os principais fatores potencialmente relacionados a esses desfechos, com destaque para sarcopenia, fragilidade, estado nutricional, capacidade funcional pré-operatória, idade, comorbidades, adesão ao ERAS e participação em programas de pré-habilitação.

Diante da heterogeneidade dos delineamentos metodológicos, populações, definições de sarcopenia e fragilidade, estratégias de pré-habilitação, protocolos perioperatórios e instrumentos utilizados para mensuração dos desfechos, não foi realizada metanálise própria, sendo os resultados integrados por meio de síntese qualitativa. Os achados foram interpretados de acordo com as características e a finalidade de cada delineamento, sem atribuição automática de peso equivalente às diferentes fontes de evidência.

Resultados

Conforme apresentado na Figura 1, o processo de busca e seleção dos estudos resultou na identificação inicial de 70 registros nas bases de dados PubMed, SciELO e BVS. Antes da etapa de triagem, foram removidos 20 registros duplicados, não sendo identificados registros excluídos por ferramentas de automação ($n = 0$) ou por outros motivos ($n = 0$). Dessa forma, 50 registros permaneceram para a triagem por títulos e resumos. Nessa etapa, 20 registros foram excluídos por não apresentarem compatibilidade com a questão norteadora e com os critérios de elegibilidade estabelecidos, especialmente por não abordarem indivíduos submetidos à cirurgia colorretal e/ou por não contemplarem aspectos relacionados à recuperação funcional, capacidade física, sarcopenia, fragilidade, pré-habilitação, protocolos de recuperação otimizada ou complicações pós-operatórias. Assim, 30 publicações foram selecionadas para recuperação, não havendo publicações não recuperadas ($n = 0$), de modo que todas foram avaliadas integralmente quanto à elegibilidade. Após a leitura dos 30 textos completos, 18 publicações foram excluídas, sendo 7 por apresentarem população não elegível, 5 por

avaliarem desfechos não relacionados à questão de pesquisa, 4 por apresentarem delineamento não elegível e 2 por outros motivos previstos nos critérios de exclusão. Ao final do processo de seleção, 12 estudos atenderam integralmente aos critérios de inclusão e compuseram a amostra final desta revisão integrativa.

Os estudos selecionados contemplaram evidências relacionadas aos fatores associados à recuperação funcional e às complicações pós-operatórias após cirurgia colorretal, incluindo aspectos referentes à capacidade funcional pré e pós-operatória, sarcopenia, fragilidade, estado nutricional, comorbidades e condições clínicas dos pacientes. Também foram consideradas estratégias perioperatórias destinadas à otimização da recuperação, como pré-habilitação e protocolos ERAS, além de desfechos como mobilidade, atividades de vida diária, qualidade de vida, complicações gerais e graves, infecções, mortalidade, readmissão, reoperação e tempo de internação. O detalhamento das etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão encontra-se apresentado na Figura 1.

Identificação de novos estudos via bases de dados e repositórios

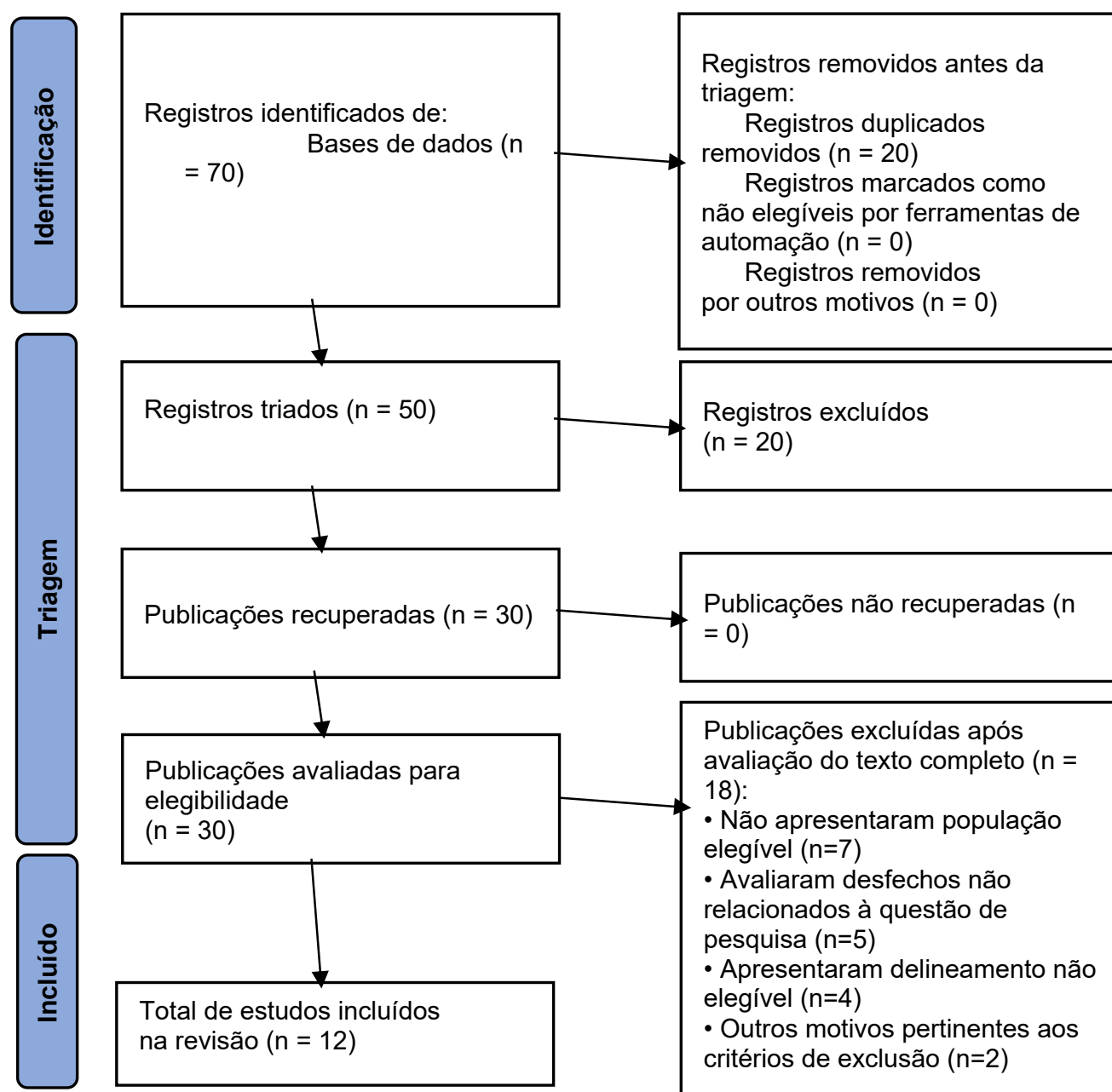


Figura 1 – Fluxograma da busca de artigos selecionados para a revisão conforme recomendações PRISMA 2020.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O Quadro 1 sintetiza os 12 estudos incluídos nesta revisão e apresenta diferentes delineamentos e níveis de evidência relacionados aos fatores associados à recuperação funcional e às complicações pós-operatórias em indivíduos

submetidos à cirurgia colorretal. A composição da amostra contempla tanto estudos primários quanto evidências secundárias. Entre os estudos primários, foram incluídos estudos observacionais prospectivos e retrospectivos, estudos

multicêntricos, reanálise de dados provenientes de ensaio clínico randomizado e ensaio clínico randomizado multicêntrico e internacional. As evidências secundárias, por sua vez, compreenderam revisões sistemáticas com meta-análise, direcionadas principalmente à avaliação da pré-habilitação, sarcopenia e fragilidade e de suas relações com os desfechos pós-operatórios. Essa diversidade metodológica possibilitou analisar fatores clínicos e funcionais, bem como estratégias perioperatórias potencialmente relacionadas à evolução dos pacientes após a cirurgia colorretal.

Os estudos primários incluídos nesta revisão investigaram fatores prognósticos, características clínicas pré-operatórias e estratégias perioperatórias relacionadas à recuperação funcional e às complicações após cirurgia colorretal. Entre os fatores prognósticos, destacaram-se a sarcopenia, a fragilidade, o comprometimento nutricional, as comorbidades e a capacidade funcional pré-operatória. Nakanishi et al. [9] investigaram a sarcopenia como preditor independente de complicações após cirurgia por câncer colorretal, enquanto Okabe et al. [10] avaliaram a associação da fragilidade com complicações pós-operatórias graves. Reisinger et al. [11] examinaram conjuntamente sarcopenia, fragilidade e comprometimento nutricional, considerando desfechos adversos como sepse, deiscência anastomótica e mortalidade.

Em relação à recuperação funcional, Montroni et al. [6] investigaram fatores associados à evolução funcional e à qualidade de vida de pacientes idosos submetidos à cirurgia colorretal, considerando atividades de vida diária, mobilidade, desempenho no *Timed Up & Go*, função cognitiva e comorbidades. A análise desses componentes amplia a avaliação pós-operatória para além da ocorrência de complicações clínicas, permitindo

considerar a recuperação da independência e do desempenho funcional. Entretanto, é necessário distinguir os fatores efetivamente associados a esses desfechos daqueles que não demonstraram associações estatisticamente significativas, considerando as medidas utilizadas e os períodos de acompanhamento. Da mesma forma, os resultados relacionados à recuperação funcional não devem ser interpretados automaticamente como evidências de redução das complicações cirúrgicas.

Quanto às estratégias perioperatórias, Barbero et al. [1] investigaram a associação entre a adesão ao protocolo ERAS, o estresse cirúrgico e a recuperação funcional, considerando indicadores como mobilização precoce e critérios de alta hospitalar. Mayo et al. [4] avaliaram a relação entre alterações da capacidade física durante a pré-habilitação e a recuperação pós-operatória, enquanto Molenaar et al. [5], por meio de ensaio clínico randomizado, compararam a pré-habilitação multimodal ao cuidado padrão em pacientes submetidos à cirurgia por câncer colorretal. As investigações contemplaram desfechos como distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, capacidade funcional, complicações gerais e graves e recuperação pós-operatória. A interpretação conjunta dessas evidências deve diferenciar as associações observadas nos estudos não experimentais dos efeitos estimados nas comparações entre grupos realizadas em ensaios clínicos, identificando separadamente os resultados favoráveis, os desfechos sem diferenças estatisticamente significativas e a magnitude dos efeitos observados.

Entre as evidências secundárias, Chang et al. [2] sintetizaram estudos sobre os efeitos da pré-habilitação em pacientes frágeis submetidos à cirurgia por câncer colorretal, enquanto

Keshavjee et al. [3] e Trejo-Avila et al. [12] investigaram associações entre sarcopenia e desfechos pós-operatórios. Xia et al. [13] e Zhou et al. [14] analisaram a fragilidade em relação à ocorrência de complicações, mortalidade e outros indicadores prognósticos. Essas revisões sistemáticas com meta-análise contribuem para a compreensão das associações e dos possíveis efeitos das intervenções em populações cirúrgicas específicas. Contudo, sua interpretação requer a apresentação das estimativas combinadas, dos respectivos intervalos de confiança e dos indicadores de heterogeneidade, quando disponíveis, além da identificação de resultados sem significância estatística. Também deve ser considerada a possibilidade de sobreposição entre estudos primários e revisões secundárias, evitando interpretar resultados provenientes das mesmas populações como confirmações independentes.

De maneira geral, as evidências reunidas demonstram que a recuperação funcional e as complicações pós-operatórias representam dimensões distintas, embora relacionadas, da evolução após cirurgia colorretal. As investigações sobre sarcopenia, fragilidade e condições clínicas pré-operatórias contribuem para a caracterização de fatores prognósticos, enquanto os estudos sobre pré-habilitação e protocolos ERAS permitem examinar estratégias destinadas à otimização dos desfechos cirúrgicos e funcionais. Entretanto,

a heterogeneidade dos delineamentos, das populações, dos instrumentos de avaliação e dos períodos de acompanhamento limita comparações diretas. A interpretação dos achados deve, portanto, considerar a direção, a magnitude e a precisão das associações e dos efeitos identificados, distinguindo resultados estatisticamente significativos daqueles sem diferenças demonstradas e evitando extrapolações para desfechos não avaliados diretamente.

Essa distribuição foi considerada na interpretação dos resultados, uma vez que os 12 trabalhos não representam necessariamente 12 fontes completamente independentes de evidência. Dessa forma, as evidências secundárias foram utilizadas para integrar o conhecimento disponível acerca da influência da pré-habilitação, sarcopenia e fragilidade sobre os desfechos cirúrgicos, enquanto os estudos observacionais forneceram evidências acerca das associações entre características clínicas, funcionais e nutricionais e a evolução pós-operatória. O ensaio clínico randomizado e a reanálise de dados de ensaio clínico contribuíram, por sua vez, para a avaliação das estratégias de pré-habilitação e de sua relação com a recuperação funcional e as complicações. Essa distinção entre os níveis e as finalidades das evidências foi considerada na síntese qualitativa e deve orientar a interpretação dos achados apresentados na discussão.

Quadro 1 – Síntese dos estudos utilizados na construção do presente estudo.

Autor/Ano	Título	Delineamento Metodológico	Objetivo	Desfechos analisados
Barbero <i>et al.</i> (2021)	ERAS protocol compliance impact on functional recovery in colorectal surgery	Estudo observacional prospectivo, realizado em um único centro, que avaliou pacientes submetidos à cirurgia colorretal inseridos em um protocolo de recuperação otimizado.	Avaliar a associação entre o grau de adesão ao protocolo ERAS, o estresse cirúrgico e a recuperação funcional após cirurgia colorretal.	O estudo incluiu 313 pacientes submetidos à cirurgia colorretal em protocolo ERAS. Maior adesão ao protocolo associou-se à redução do estresse cirúrgico e à recuperação funcional mais precoce. Cada ponto percentual adicional de adesão associou-se à redução de 1,46 mg/dL na proteína C-reativa no terceiro dia pós-operatório e ao aumento de 7% na probabilidade de alcançar os critérios de alta ($p < 0,001$). Na análise multivariada, mobilização precoce (OR = 4,22; IC95%: 1,43–12,40) e retirada do cateter urinário (OR = 3,35; IC95%: 1,79–6,27) associaram-se positivamente à recuperação funcional. Por outro lado, classificação ASA III–IV (OR = 0,26; IC95%: 0,14–0,48) e maior escore cirúrgico CR-POSSUM (OR = 0,68; IC95%: 0,57–0,83) associaram-se à menor probabilidade de recuperação funcional precoce.
Chang <i>et al.</i> (2023)	Effect of prehabilitation on patients with frailty undergoing colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis	Revisão sistemática com meta-análise de ensaios randomizados e não randomizados que avaliaram os efeitos da pré-habilitação em pacientes frágeis submetidos à cirurgia por câncer colorretal.	Avaliar o impacto da pré-habilitação sobre os desfechos funcionais e as complicações pós-operatórias em pacientes frágeis submetidos à cirurgia por câncer colorretal.	A meta-análise identificou redução significativa das complicações pós-operatórias de grau IIIa ou superior de Clavien-Dindo no grupo submetido à pré-habilitação, em comparação ao controle (OR = 0,51; IC95%: 0,34–0,78; $p = 0,002$; $I^2 = 0\%$). Também foi observada redução significativa do tempo de internação hospitalar. Entretanto, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas no índice abrangente de complicações (DMP = -0,08; IC95%: -0,21 a 0,05; $p = 0,23$; $I^2 = 0\%$) nem no teste de caminhada de seis minutos, tanto antes da cirurgia (DMP = 2,25; IC95%: -1,96 a 6,47; $p = 0,29$; $I^2 = 99\%$) quanto entre uma e quatro semanas após o procedimento (DMP = 0,36; IC95%: -0,12 a 0,84; $p = 0,15$). Os achados sugerem benefícios sobre complicações graves e hospitalização, sem demonstração consistente de melhora funcional.



Keshavjee et al. (2025)	<i>The impact of sarcopenia on postoperative outcomes in colorectal cancer surgery: an updated systematic review and meta-analysis</i>	Revisão sistemática atualizada com meta-análise de estudos não randomizados que compararam desfechos de curto e longo prazo entre pacientes com e sem sarcopenia submetidos à cirurgia por câncer colorretal.	Avaliar o impacto da sarcopenia sobre os desfechos pós-operatórios de curto e longo prazo após cirurgia por câncer colorretal.	A revisão sistemática com meta-análise incluiu 40 estudos não randomizados, totalizando 13.422 pacientes, dos quais 5.432 (40,4%) apresentavam sarcopenia. Pacientes sarcopênicos apresentaram maior morbidade pós-operatória em 30 dias (40% versus 33%; RR = 1,30; IC95%: 1,12–1,50; I² = 79%) e mortalidade em 30 dias (2,8% versus 1,0%; RR = 2,74; IC95%: 1,63–4,62; I² = 0%). O tempo de internação foi, em média, 1,46 dia maior (IC95%: 0,85–2,07; I² = 82%). Também houve maior risco de readmissão em 30 dias (RR = 1,63; IC95%: 1,07–2,49). Não foram identificadas diferenças significativas na ocorrência de deiscência anastomótica (RR = 1,01; IC95%: 0,80–1,31) ou na sobrevida global em cinco anos (RR = 0,88; IC95%: 0,76–1,03). A certeza das evidências foi classificada como baixa a muito baixa.
Mayo et al. (2011)	<i>Impact of preoperative change in physical function on postoperative recovery: argument supporting prehabilitation for colorectal surgery</i>	Reanálise de dados provenientes de um ensaio clínico randomizado que avaliou programas de pré-habilitação antes da cirurgia colorretal.	Avaliar a magnitude das alterações na função física durante a pré-habilitação e sua associação com a recuperação funcional no período pós-operatório.	A reanálise incluiu 95 pacientes que completaram a pré-habilitação, dos quais 75 foram avaliados após a cirurgia. Durante a intervenção pré-operatória, 33% apresentaram melhora da capacidade funcional, 38% permaneceram com desempenho semelhante ao inicial e 29% apresentaram deterioração. Entre os pacientes que melhoraram durante a pré-habilitação, 77% recuperaram a capacidade de caminhada basal após a cirurgia, em comparação com 59% daqueles sem alteração e 32% daqueles que apresentaram deterioração pré-operatória (p = 0,0007). Pacientes com piora funcional antes da cirurgia apresentaram maior risco de complicações que exigiram reoperação e/ou cuidados intensivos. Idade superior a 75 anos, ansiedade elevada e complicações que necessitaram de intervenção também foram associadas à recuperação funcional desfavorável. Os resultados indicam associação entre melhora funcional pré-operatória e recuperação subsequente, sem demonstrar isoladamente superioridade causal de um programa específico de pré-habilitação.





Molenaar et al. (2023)	<i>Effect of multimodal prehabilitation on reducing postoperative complications and enhancing functional capacity following colorectal cancer surgery: the PREHAB randomized clinical trial</i>	Ensaio clínico randomizado, multicêntrico e internacional, com 251 pacientes submetidos à cirurgia eletiva por câncer colorretal não metastático, distribuídos entre pré-habilitação multimodal (n = 123) e cuidado padrão (n = 128).	Avaliar a efetividade de um programa multimodal de pré-habilitação, realizado durante quatro semanas antes da cirurgia, na redução das complicações pós-operatórias e na melhora da recuperação funcional, em comparação ao cuidado padrão.	A pré-habilitação reduziu significativamente as complicações graves em 30 dias (17,1% versus 29,7%; OR = 0,47; IC95%: 0,26–0,87; p = 0,02) e as complicações médicas (15,4% versus 27,3%; OR = 0,48; IC95%: 0,26–0,89; p = 0,02). A ocorrência de qualquer complicação foi numericamente menor no grupo intervenção (31,7% versus 42,2%), porém sem diferença estatisticamente significativa (p = 0,07). Quanto à capacidade funcional, a diferença média ajustada entre os grupos no teste de caminhada de seis minutos, quatro semanas após a cirurgia, foi de 15,6 metros (IC95%: -1,4 a 32,6; p = 0,07), também sem significância estatística. Os desfechos funcionais secundários, em geral, favoreceram a pré-habilitação. Não foram identificadas diferenças significativas no tempo de internação ou nas readmissões hospitalares.
Montroni et al. (2023)	<i>Predicting functional recovery and quality of life in older patients undergoing colorectal cancer surgery: real-world data from the International GOSAFE Study</i>	Estudo observacional prospectivo multicêntrico, baseado em dados do estudo internacional GOSAFE, que acompanhou pacientes com 70 anos ou mais submetidos à cirurgia colorretal eletiva.	Identificar fatores associados à recuperação funcional e à qualidade de vida após cirurgia por câncer colorretal em pacientes idosos.	O estudo prospectivo multicêntrico analisou dados completos de 625 pacientes com 70 anos ou mais, submetidos à cirurgia por câncer de cólon ou reto. Entre três e seis meses após o procedimento, aproximadamente 68,9% a 70,3% apresentaram qualidade de vida igual ou superior à condição pré-operatória. A recuperação funcional foi alcançada por 78,6% dos pacientes operados por câncer de cólon e 70,6% daqueles submetidos à cirurgia por câncer de reto. Índice de comorbidades de Charlson ajustado para idade ≥ 7 (OR = 2,59; IC95%: 1,26–5,32), desempenho funcional ECOG ≥ 2 (OR = 3,12; IC95%: 1,36–7,20, na cirurgia de cólon) e complicações graves (OR = 17,33; IC95%: 7,30–40,80) associaram-se à maior probabilidade de não alcançar recuperação funcional. Na cirurgia retal, ECOG ≥ 2 também se associou à pior recuperação (OR = 4,61; IC95%: 1,45–14,63). Os resultados indicam que comorbidades, condição funcional prévia e complicações graves constituem fatores relevantes para a recuperação pós-operatória em idosos.





Nakanishi et al. (2018)	<i>Sarcopenia is an independent predictor of complications after colorectal cancer surgery</i>	Estudo observacional retrospectivo que avaliou a associação entre sarcopenia, características clínicas, desfechos cirúrgicos e sobrevida em pacientes submetidos à cirurgia por câncer colorretal.	Avaliar a importância clínica da sarcopenia e determinar sua associação independente com complicações após cirurgia por câncer colorretal.	O estudo retrospectivo incluiu 494 pacientes submetidos à cirurgia por câncer colorretal. A sarcopenia associou-se à maior ocorrência de complicações pós-operatórias gerais ($p = 0,02$), especialmente complicações de grau II ou superior segundo Clavien-Dindo ($p = 0,0007$), além de maior tempo de internação ($p = 0,02$). Na análise multivariada, a sarcopenia permaneceu como fator prognóstico independente para complicações pós-operatórias (OR = 1,82; IC95%: 1,13–3,00; $p = 0,01$). Também foi observada associação com infecções fora do sítio cirúrgico ($p = 0,03$). Entretanto, não foi identificada associação significativa entre sarcopenia e sobrevida global ou sobrevida livre de recorrência. Esses resultados sustentam sua relevância como fator prognóstico para morbidade cirúrgica, mas não demonstram associação consistente com os desfechos de sobrevida avaliados.
Okabe et al. (2019)	<i>Frailty predicts severe postoperative complications after elective colorectal surgery</i>	Estudo observacional que avaliou pacientes com mais de 65 anos submetidos à cirurgia colorretal curativa, investigando a associação entre fragilidade, sarcopenia e desfechos pós-operatórios.	Avaliar se a fragilidade pré-operatória está associada a complicações pós-operatórias graves após cirurgia colorretal eletiva	O estudo incluiu 269 pacientes com mais de 65 anos submetidos à cirurgia colorretal curativa, dos quais 78 (29%) apresentavam fragilidade clínica e 159 (59%) sarcopenia. A fragilidade associou-se significativamente à ocorrência de complicações pós-operatórias graves ($p = 0,001$) e ao maior tempo de internação hospitalar ($p < 0,0001$). Na análise de regressão logística, a fragilidade clínica ($p = 0,001$) e a ressecção anterior baixa ($p = 0,038$) permaneceram como preditores independentes de complicações graves. Diferentemente da fragilidade, a sarcopenia não apresentou associação significativa com esses desfechos. Os resultados destacam a relevância da avaliação da fragilidade clínica para a estratificação do risco perioperatório, demonstrando que sarcopenia e fragilidade não apresentaram o mesmo valor prognóstico nessa população.





Reisinger et al. (2015)	<i>Functional compromise reflected by sarcopenia, frailty, and nutritional depletion predicts adverse postoperative outcome after colorectal cancer surgery</i>	Estudo observacional prospectivo que avaliou sarcopenia, fragilidade e comprometimento nutricional em pacientes submetidos à cirurgia oncológica colorretal e sua associação com desfechos pós-operatórios.	Avaliar a associação entre comprometimento funcional, sarcopenia, fragilidade e depleção nutricional e os desfechos adversos após cirurgia por câncer colorretal.	O estudo incluiu 310 pacientes submetidos à cirurgia oncológica colorretal. A mortalidade em 30 dias ou durante a internação foi significativamente maior entre pacientes sarcopênicos (8,8% versus 0,7%; OR = 15,5; IC95%: 2,00–120; p = 0,001). A idade também foi identificada como preditor independente de mortalidade (OR = 1,17; IC95%: 1,01–1,37; p = 0,04). A sarcopenia isoladamente não apresentou associação significativa com deiscência anastomótica ou sepse. Entretanto, a combinação de sarcopenia, fragilidade e comprometimento nutricional associou-se fortemente à ocorrência de sepse pós-operatória (OR = 25,1; IC95%: 5,11–123; p = 0,001), com sensibilidade de 46% e especificidade de 97%. Os resultados indicam maior valor prognóstico da avaliação conjunta das condições musculares, nutricionais e funcionais para identificação de pacientes com risco elevado de sepse, embora os amplos intervalos de confiança indiquem imprecisão nas estimativas.
Trejo-Avila et al. (2021)	<i>Sarcopenia predicts worse postoperative outcomes and decreased survival rates in patients with colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis</i>	Revisão sistemática com meta-análise de estudos observacionais que compararam desfechos pós-operatórios e sobrevida entre pacientes com e sem sarcopenia submetidos à cirurgia por câncer colorretal.	Avaliar o valor prognóstico da sarcopenia sobre os desfechos pós-operatórios e a sobrevida de pacientes com câncer colorretal.	A revisão sistemática com meta-análise incluiu 44 estudos observacionais, totalizando 18.891 pacientes, com prevalência agrupada de sarcopenia de 37%. A sarcopenia associou-se significativamente ao maior risco de complicações pós-operatórias gerais (OR = 1,84; IC95%: 1,35–2,49), complicações graves (OR = 1,72; IC95%: 1,10–2,68), mortalidade pós-operatória (OR = 3,21; IC95%: 2,01–5,11), infecções (OR = 1,40; IC95%: 1,12–1,76) e complicações cardiopulmonares (OR = 2,92; IC95%: 1,96–4,37). Também foi observada associação com pior sobrevida global (HR = 1,83; IC95%: 1,57–2,14), sobrevida livre de doença (HR = 1,55; IC95%: 1,29–1,88) e sobrevida específica por câncer (HR = 1,77; IC95%: 1,40–2,23). Entretanto, não houve diferença significativa na ocorrência de deiscência anastomótica (OR = 0,99; IC95%: 0,72–1,36). Os resultados sustentam a associação prognóstica da sarcopenia com múltiplos desfechos adversos, embora a natureza observacional dos estudos limite inferências causais.





Xia et al. (2024)	<i>Prevalence and impact of frailty in patients undergoing colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis based on modified frailty index</i>	Revisão sistemática com meta-análise de 16 estudos, envolvendo 245.747 pacientes submetidos à cirurgia por câncer colorretal. A fragilidade foi avaliada por meio do índice de fragilidade modificado (mFI).	Avaliar a prevalência da fragilidade e sua associação com complicações pós-operatórias e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia por câncer colorretal.	A prevalência agrupada de fragilidade foi de 31% (IC95%: 20–42%; $I^2 = 100\%$). A fragilidade associou-se significativamente à maior ocorrência de complicações pós-operatórias (OR = 1,94; IC95%: 1,47–2,56; $I^2 = 91,9\%$). Para complicações graves, a estimativa agrupada foi OR = 1,73 (IC95%: 1,24–2,43; $I^2 = 6,6\%$). Não foi identificada associação estatisticamente significativa com mortalidade em 30 dias (OR = 5,17; IC95%: 0,39–68,64; $I^2 = 94,4\%$). A heterogeneidade elevada em desfechos importantes e a ampla imprecisão da estimativa de mortalidade limitam a interpretação dos resultados.
Zhou et al. (2024)	<i>Impact of frailty on short-term postoperative outcomes in patients undergoing colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis</i>	Revisão sistemática com meta-análise de estudos observacionais que avaliaram a associação entre fragilidade e desfechos pós-operatórios de curto prazo em adultos submetidos à cirurgia por câncer colorretal.	Avaliar a associação entre fragilidade e desfechos pós-operatórios de curto prazo em pacientes submetidos à cirurgia por câncer colorretal.	A revisão sistemática com meta-análise incluiu 24 estudos observacionais e identificou associação significativa entre fragilidade e maior risco de mortalidade em 30 dias (RR = 1,99; IC95%: 1,47–2,69; $I^2 = 49,2\%$), 90 dias (RR = 4,76; IC95%: 1,56–14,60; $I^2 = 82,6\%$) e um ano (RR = 5,73; IC95%: 2,74–12,00; $I^2 = 80,5\%$). Pacientes frágeis também apresentaram maior risco de complicações gerais (RR = 1,81; IC95%: 1,57–2,10; $I^2 = 83,8\%$) e graves (RR = 2,87; IC95%: 1,65–4,99; $I^2 = 90,4\%$), readmissão hospitalar (RR = 1,70; IC95%: 1,36–2,12), delirium (RR = 4,60; IC95%: 2,31–9,16) e necessidade de alta para instituição de cuidados ou reabilitação (RR = 3,19; IC95%: 2,00–5,08). O tempo de internação foi, em média, 3,80 dias maior nos pacientes frágeis (IC95%: 3,05–4,56; $I^2 = 99,5\%$). Não foi identificada associação estatisticamente significativa com mortalidade aos seis meses (RR = 3,05; IC95%: 0,42–21,90). A elevada heterogeneidade de diversos desfechos e os indícios de viés de publicação para complicações gerais e graves exigem cautela na interpretação das estimativas agrupadas.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos selecionados (2026).



Discussão

Os achados desta revisão integrativa indicam que a recuperação funcional e a ocorrência de complicações após cirurgia colorretal estão relacionadas a diferentes condições clínicas, musculares, nutricionais e funcionais, cuja contribuição varia conforme o desfecho investigado e as características da população. A síntese das evidências demonstrou associações relevantes entre sarcopenia, fragilidade e maior ocorrência de complicações pós-operatórias, embora a magnitude e a consistência dessas associações não tenham sido uniformes entre os estudos. Paralelamente, os programas de pré-habilitação e os protocolos de recuperação otimizada apresentaram resultados favoráveis em determinados indicadores clínicos e funcionais, mas sem demonstração consistente de benefício em todos os desfechos avaliados. Essas diferenças reforçam a necessidade de distinguir fatores prognósticos de intervenções perioperatórias e de interpretar separadamente os resultados relacionados às complicações cirúrgicas e à recuperação funcional.

A sarcopenia destacou-se como um dos fatores prognósticos mais frequentemente associados a desfechos pós-operatórios adversos. A meta-análise de Keshavjee *et al.* [3], envolvendo 13.422 pacientes, identificou maior morbidade em 30 dias entre indivíduos sarcopênicos (RR = 1,30; IC95%: 1,12–1,50), além de maior mortalidade pós-operatória (RR = 2,74; IC95%: 1,63–4,62) e prolongamento médio da internação em 1,46 dia. De maneira semelhante, Trejo-Avila *et al.* [12] identificaram associação entre sarcopenia e complicações gerais (OR = 1,84; IC95%: 1,35–2,49), complicações graves (OR = 1,72; IC95%: 1,10–2,68) e mortalidade pós-operatória (OR = 3,21; IC95%: 2,01–5,11). Embora as duas revisões tenham utilizado diferentes medidas de

associação e reunido populações não necessariamente independentes, seus resultados convergem ao indicar maior vulnerabilidade pós-operatória entre pacientes com comprometimento muscular. Entretanto, a heterogeneidade observada em alguns desfechos, especialmente na morbidade e no tempo de internação, limita a precisão da interpretação conjunta dessas estimativas [3,12].

Essa associação também foi observada em investigações primárias, embora com diferenças importantes entre os resultados. Nakanishi *et al.* [9] identificaram a sarcopenia como fator prognóstico independente para complicações pós-operatórias (OR = 1,82; IC95%: 1,13–3,00), enquanto Reisinger *et al.* [11] observaram maior mortalidade entre pacientes sarcopênicos (8,8% versus 0,7%; OR = 15,5; IC95%: 2,00–120). Apesar da magnitude elevada da associação descrita por Reisinger *et al.* [11], a amplitude do intervalo de confiança indica considerável imprecisão, exigindo cautela quanto à estabilidade da estimativa. Além disso, Nakanishi *et al.* [9] não identificaram associação significativa entre sarcopenia e sobrevida global ou livre de recorrência, enquanto Reisinger *et al.* [11] não observaram associação significativa da sarcopenia isolada com sepse ou deiscência anastomótica. Esses resultados demonstram que a relevância prognóstica da sarcopenia não se manifesta de maneira uniforme em todos os desfechos, sendo inadequado pressupor que sua associação com complicações gerais implique necessariamente maior risco de todas as complicações específicas ou pior sobrevida em longo prazo.

Outro aspecto importante refere-se às diferenças entre sarcopenia e fragilidade como indicadores de vulnerabilidade cirúrgica. Embora ambas

possam coexistir, representam dimensões distintas da condição pré-operatória. A sarcopenia está relacionada principalmente ao comprometimento muscular, enquanto a fragilidade envolve redução mais ampla das reservas fisiológicas e da capacidade de resposta a eventos estressores. Essa distinção foi evidenciada por Okabe *et al.* [10], que identificaram associação significativa entre fragilidade e complicações pós-operatórias graves ($p = 0,001$), mas não observaram associação significativa da sarcopenia com esses mesmos desfechos. Esse resultado diverge parcialmente das associações identificadas por Nakanishi *et al.* [9] e pelas meta-análises sobre sarcopenia [3, 12], sugerindo que diferenças na população, nos critérios diagnósticos e nos desfechos avaliados podem modificar a capacidade prognóstica de cada condição. Assim, a fragilidade e a sarcopenia não devem ser interpretadas como indicadores equivalentes nem consideradas substitutas uma da outra na avaliação pré-operatória.

As meta-análises sobre fragilidade reforçam sua associação com complicações pós-operatórias, embora apresentem divergências quanto à mortalidade. Xia *et al.* [13], ao reunir 245.747 pacientes, identificaram prevalência agrupada de fragilidade de 31% (IC95%: 20–42%; $I^2 = 100\%$) e associação com complicações pós-operatórias (OR = 1,94; IC95%: 1,47–2,56; $I^2 = 91,9\%$). Entretanto, a associação com mortalidade em 30 dias não alcançou significância estatística (OR = 5,17; IC95%: 0,39–68,64), apresentando intervalo de confiança muito amplo e elevada heterogeneidade. Em contrapartida, Zhou *et al.* [14] identificaram associação significativa entre fragilidade e mortalidade em 30 dias (RR = 1,99; IC95%: 1,47–2,69), 90 dias (RR = 4,76; IC95%: 1,56–14,60) e um ano (RR = 5,73; IC95%: 2,74–12,00). Essa divergência não permite concluir que as evidências sejam necessariamente contraditórias, uma vez que as revisões

podem apresentar diferenças nos instrumentos de identificação da fragilidade, na composição das amostras, nos modelos estatísticos e nos períodos de acompanhamento. Contudo, demonstra que a associação com mortalidade requer interpretação individualizada, considerando a precisão e a heterogeneidade das estimativas [13, 14].

A análise das complicações graves também evidencia a relevância da fragilidade como indicador prognóstico. Zhou *et al.* [14] identificaram maior risco de complicações gerais (RR = 1,81; IC95%: 1,57–2,10) e graves (RR = 2,87; IC95%: 1,65–4,99), além de maior frequência de readmissão, delirium e necessidade de encaminhamento para instituições de cuidados ou reabilitação. O tempo de internação também foi superior entre pacientes frágeis, com diferença média de 3,80 dias (IC95%: 3,05–4,56). Entretanto, a heterogeneidade elevada, especialmente para complicações graves e tempo de hospitalização, demonstra que a magnitude dessas associações varia substancialmente entre as populações investigadas. Em conjunto com os achados de Okabe *et al.* [10], essas evidências indicam que a fragilidade constitui um componente relevante da estratificação prognóstica, embora não permita prever individualmente a ocorrência de complicações ou estabelecer relações causais a partir de estudos observacionais [10, 14].

A avaliação conjunta das condições musculares, funcionais e nutricionais apresentou resultados relevantes para a identificação de pacientes com maior risco cirúrgico. Reisinger *et al.* [11] observaram que a combinação de sarcopenia, fragilidade e comprometimento nutricional apresentou associação expressiva com sepse pós-operatória (OR = 25,1; IC95%: 5,11–123), enquanto a sarcopenia isolada não demonstrou associação significativa com esse desfecho. Apesar da elevada magnitude da estimativa, o intervalo de confiança

amplo sugere imprecisão, possivelmente relacionada à distribuição dos eventos e às características da amostra. Ainda assim, a diferença entre os resultados da avaliação isolada e combinada indica que a vulnerabilidade perioperatória pode ser mais adequadamente caracterizada pela integração de diferentes dimensões clínicas. Entretanto, não é possível afirmar a superioridade definitiva de um modelo multidimensional sem estudos comparativos que avaliem diretamente seu desempenho prognóstico, discriminação, calibração e aplicabilidade clínica.

No que se refere à recuperação funcional, os resultados demonstram que a evolução pós-operatória não pode ser interpretada exclusivamente pela ausência de complicações ou pela duração da internação. Montroni *et al.* [6] identificaram recuperação funcional em 78,6% dos pacientes submetidos à cirurgia por câncer de cólon e em 70,6% daqueles operados por câncer de reto, evidenciando diferenças entre os grupos cirúrgicos. Entre os fatores associados à recuperação desfavorável, destacaram-se maior carga de comorbidades, pior desempenho funcional pré-operatório e ocorrência de complicações graves. A associação entre complicações graves e ausência de recuperação funcional apresentou magnitude particularmente elevada (OR = 17,33; IC95%: 7,30–40,80), indicando uma relação importante entre intercorrências cirúrgicas e comprometimento funcional subsequente. Entretanto, essa associação observacional não permite estabelecer isoladamente a direção causal dessa relação, especialmente diante da possibilidade de influência de características clínicas prévias e outros fatores de confusão [6].

A relevância da trajetória funcional pré-operatória também foi demonstrada por Mayo *et al.* [4]. Entre os pacientes que apresentaram melhora da

capacidade física durante a pré-habilitação, 77% recuperaram a capacidade de caminhada basal após a cirurgia, em comparação com 59% daqueles que permaneceram funcionalmente estáveis e 32% daqueles que apresentaram deterioração pré-operatória ($p = 0,0007$). Essa diferença sugere associação entre a evolução da capacidade física antes da cirurgia e a recuperação funcional posterior. Contudo, como a análise considerou a resposta funcional observada durante a preparação pré-operatória, seus resultados não devem ser interpretados como demonstração isolada da efetividade de um programa específico de pré-habilitação. Em conjunto com Montroni *et al.* [6], esses achados reforçam a importância da avaliação funcional antes da cirurgia, mas evidenciam também a necessidade de distinguir indicadores prognósticos de efeitos atribuíveis às intervenções [4,6].

Em relação às estratégias perioperatórias, as evidências sobre pré-habilitação multimodal demonstraram benefícios mais consistentes para determinados desfechos cirúrgicos do que para todos os indicadores funcionais. No ensaio clínico randomizado de Molenaar *et al.* [5], a pré-habilitação reduziu significativamente as complicações graves em comparação ao cuidado padrão (17,1% versus 29,7%; OR = 0,47; IC95%: 0,26–0,87) e as complicações médicas (15,4% versus 27,3%; OR = 0,48; IC95%: 0,26–0,89). Entretanto, embora a ocorrência de qualquer complicação tenha sido numericamente menor no grupo intervenção (31,7% versus 42,2%), a diferença não alcançou significância estatística ($p = 0,07$). De maneira semelhante, a diferença média ajustada de 15,6 metros no teste de caminhada de seis minutos, avaliada quatro semanas após a cirurgia, não foi estatisticamente significativa (IC95%: –1,4 a 32,6; $p = 0,07$). Esses resultados indicam que os benefícios clínicos observados sobre complicações graves e médicas não foram acompanhados de

demonstração estatisticamente significativa de melhora no desfecho funcional primário. Além disso, a interrupção antecipada do ensaio durante a pandemia de COVID-19 deve ser considerada na interpretação da precisão e da abrangência dos resultados [5].

Resultados parcialmente convergentes foram identificados na meta-análise de Chang *et al.* [2], que demonstrou redução significativa das complicações pós-operatórias graves em pacientes submetidos à pré-habilitação (OR = 0,51; IC95%: 0,34–0,78; $I^2 = 0\%$). Entretanto, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no índice abrangente de complicações (DMP = -0,08; IC95%: -0,21 a 0,05) nem no teste de caminhada de seis minutos nos períodos avaliados. A elevada heterogeneidade em determinadas análises funcionais, incluindo $I^2 = 99\%$ para a avaliação pré-operatória, limita a possibilidade de estabelecer conclusões uniformes sobre os efeitos da pré-habilitação na capacidade física. Dessa forma, os resultados de Chang *et al.* [2] e Molenaar *et al.* [5] convergem principalmente quanto à redução de complicações graves, mas não demonstram benefício funcional estatisticamente significativo de maneira consistente. Essa distinção impede que a redução de complicações seja utilizada como evidência indireta de melhora funcional, especialmente quando os instrumentos específicos de avaliação física não identificaram diferenças relevantes [2,5].

Os protocolos de recuperação otimizada constituem outra dimensão do cuidado perioperatório, embora sua interpretação dependa do delineamento dos estudos disponíveis. Barbero *et al.* [1] identificaram associação entre maior adesão ao protocolo ERAS e recuperação funcional mais precoce, com destaque para mobilização precoce (OR = 4,22; IC95%: 1,43–12,40) e retirada do cateter

urinário (OR = 3,35; IC95%: 1,79–6,27). Por outro lado, classificação ASA III–IV (OR = 0,26; IC95%: 0,14–0,48) e maior escore CR-POSSUM (OR = 0,68; IC95%: 0,57–0,83) associaram-se à menor probabilidade de recuperação funcional precoce. Esses resultados sugerem que tanto a adesão às medidas perioperatórias quanto a gravidade clínica influenciam a trajetória de recuperação. Entretanto, por se tratar de estudo observacional, não é possível atribuir causalmente os resultados à adesão ao protocolo ou a componentes específicos do ERAS, uma vez que características clínicas e assistenciais podem interferir simultaneamente na implementação das medidas e nos desfechos observados [1].

A comparação entre as estratégias perioperatórias evidencia diferenças importantes na natureza das evidências disponíveis. Enquanto Molenaar *et al.* [5] investigaram diretamente os efeitos de uma intervenção por meio de randomização, Barbero *et al.* [1] avaliaram associações observacionais relacionadas à adesão ao protocolo ERAS, e Mayo *et al.* [4] examinaram a relação entre a mudança funcional pré-operatória e a recuperação posterior. Essas abordagens respondem a perguntas complementares, mas metodologicamente distintas. Dessa forma, resultados favoráveis provenientes de estudos observacionais não devem receber o mesmo peso interpretativo de estimativas obtidas por comparações randomizadas. Além disso, a diversidade de componentes, duração e intensidade dos programas de pré-habilitação dificulta a identificação de quais elementos específicos seriam responsáveis pelos benefícios encontrados [1,2,4,5].

Outra questão relevante corresponde à heterogeneidade dos instrumentos e critérios utilizados para caracterizar a recuperação funcional. Enquanto alguns estudos avaliaram a distância

percorrida no teste de caminhada de seis minutos [2,4,5], outros utilizaram medidas de atividades de vida diária, qualidade de vida, mobilidade e desempenho funcional [6], ou critérios relacionados à mobilização precoce e à alta hospitalar [1]. Embora esses indicadores sejam clinicamente relevantes, não representam necessariamente dimensões equivalentes da funcionalidade. A melhora da capacidade de caminhada, por exemplo, não implica automaticamente recuperação da independência nas atividades cotidianas, assim como a antecipação dos critérios de alta não demonstra, isoladamente, recuperação funcional sustentada após a hospitalização. Essa diversidade limita a comparação entre estudos e reforça a necessidade de maior padronização das medidas e dos períodos de acompanhamento, especialmente para identificar a persistência dos resultados após a alta.

A interpretação dos achados também deve considerar a predominância de estudos envolvendo pacientes submetidos à cirurgia oncológica colorretal. Embora o escopo da presente revisão contemple a cirurgia colorretal de maneira ampla, as populações investigadas apresentam características potencialmente distintas daquelas submetidas a procedimentos por doenças benignas. Pacientes com câncer colorretal podem apresentar comprometimento nutricional, alterações metabólicas, comorbidades e condições funcionais relacionadas à doença de base e aos tratamentos oncológicos. Além disso, diferenças na extensão da ressecção, na complexidade cirúrgica e na necessidade de cuidados complementares podem modificar o risco de complicações e a trajetória de recuperação. Portanto, as associações prognósticas e os efeitos das intervenções identificados nesta revisão não devem ser extrapolados automaticamente para todas as indicações de cirurgia colorretal, sendo necessária cautela quanto à generalização dos resultados.

Quanto às limitações das evidências incluídas, destacam-se a heterogeneidade dos delineamentos metodológicos, das populações, dos critérios diagnósticos de sarcopenia e fragilidade e dos instrumentos utilizados para mensurar os desfechos. As meta-análises apresentaram heterogeneidade elevada em diferentes estimativas, especialmente em relação à prevalência de fragilidade, complicações pós-operatórias, mortalidade e tempo de internação [3,13,14]. Além disso, algumas associações de magnitude elevada foram acompanhadas de intervalos de confiança amplos, indicando baixa precisão [11,13]. A predominância de estudos observacionais nas análises prognósticas também limita inferências causais, enquanto as diferenças nos protocolos e nas populações dos estudos intervencionistas restringem a identificação de efeitos uniformes da pré-habilitação e da recuperação otimizada [1,2,4,5]. Esses aspectos devem ser considerados para evitar a superestimação da consistência e da aplicabilidade clínica dos resultados.

A presente revisão também apresenta limitações metodológicas próprias. A inclusão exclusiva de publicações em português e inglês pode ter ocasionado viés de idioma, enquanto a exigência de disponibilidade do texto completo pode ter restringido a recuperação de evidências pertinentes. A amplitude da questão norteadora, ao reunir fatores prognósticos, características clínicas pré-operatórias e estratégias perioperatórias, resultou na inclusão de estudos com objetivos e delineamentos distintos, dificultando a comparação direta entre os resultados. Adicionalmente, a combinação de estudos primários e revisões sistemáticas com meta-análise introduz a possibilidade de sobreposição entre as populações investigadas. Como não foi demonstrada uma verificação integral e documentada dessa sobreposição, não é possível assegurar que todas as

evidências consideradas sejam independentes, especialmente nos eixos de sarcopenia e fragilidade. Essa limitação deve ser reconhecida para evitar que a repetição de resultados provenientes dos mesmos estudos primários seja interpretada como confirmação adicional das associações. A ausência de uma avaliação formal documentada da qualidade metodológica e do risco de viés também limita a determinação da confiança nas evidências sintetizadas.

Apesar dessas limitações, a integração dos resultados permite identificar contribuições distintas para a compreensão da recuperação após cirurgia colorretal. As evidências prognósticas sustentam a relevância da sarcopenia, da fragilidade e das condições clínicas e funcionais pré-operatórias na caracterização do risco de complicações, embora as associações variem conforme os desfechos e as populações [3,6,9-14]. As evidências intervencionistas, por sua vez, indicam benefícios da pré-habilitação sobre determinadas complicações graves e médicas, sem demonstração uniforme de melhora funcional [2,5]. Os resultados referentes ao ERAS sugerem associação entre maior adesão ao protocolo e recuperação funcional precoce, mas não permitem estabelecer causalidade a partir do delineamento observacional [1]. Portanto, a principal contribuição desta revisão consiste em distinguir essas dimensões e demonstrar que a avaliação prognóstica, a prevenção de complicações e a recuperação funcional devem ser analisadas de maneira complementar, sem pressupor equivalência entre seus indicadores.

De forma geral, os achados reforçam a importância de uma abordagem perioperatória multidimensional, que considere condições musculares, nutricionais e funcionais, com atenção à fragilidade e às comorbidades, associada à avaliação criteriosa das estratégias de preparação e recuperação

cirúrgica. Entretanto, a aplicação clínica dessas evidências deve respeitar as diferenças entre associações prognósticas e efeitos de intervenções, bem como as limitações de cada delineamento. São necessários estudos prospectivos e ensaios clínicos com critérios padronizados de sarcopenia e fragilidade, protocolos de pré-habilitação claramente descritos, instrumentos funcionais comparáveis e acompanhamento em diferentes períodos pós-operatórios. Investigações que contemplem também indicações cirúrgicas não oncológicas poderão ampliar a compreensão da aplicabilidade desses resultados e contribuir para o desenvolvimento de estratégias individualizadas de avaliação e cuidado perioperatório.

Outra limitação relevante refere-se ao predomínio de estudos envolvendo pacientes submetidos à cirurgia oncológica colorretal. Embora o escopo da revisão contemple a cirurgia colorretal de maneira ampla, as diferenças nas indicações cirúrgicas, nas características clínicas das populações, no perfil de risco e nas condições de recuperação pós-operatória limitam a extrapolação dos resultados para procedimentos realizados por doenças benignas ou outras condições não oncológicas. Assim, as associações prognósticas identificadas e os efeitos das estratégias perioperatórias devem ser interpretados considerando a população efetivamente investigada, sendo necessários estudos adicionais que contemplem diferentes indicações cirúrgicas e permitam avaliar a aplicabilidade desses achados em contextos clínicos mais abrangentes.

Apesar das contribuições desta revisão integrativa, algumas limitações metodológicas devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Inicialmente, a sensibilidade da estratégia de busca representa um aspecto relevante, uma vez que a combinação obrigatória dos três eixos

conceituais na estratégia inicial pode ter restringido a identificação de estudos que investigassem exclusivamente fatores prognósticos, recuperação funcional ou complicações pós-operatórias. Embora tenha sido proposta uma reformulação das expressões de busca para ampliar a recuperação de publicações, a ausência de confirmação dos resultados de sua execução impede determinar se todas as evidências potencialmente elegíveis foram identificadas. Essa limitação pode introduzir viés de seleção e comprometer a abrangência da síntese, especialmente pela possibilidade de não inclusão de estudos com resultados divergentes ou sem associações estatisticamente significativas. Consequentemente, a consistência das associações identificadas e dos efeitos atribuídos às intervenções deve ser interpretada com cautela, considerando que o conjunto de publicações analisadas pode não representar integralmente a literatura disponível.

Outra limitação refere-se à heterogeneidade das populações investigadas, dos critérios de avaliação e dos desfechos considerados. A predominância de estudos envolvendo pacientes submetidos à cirurgia oncológica colorretal restringe a extrapolação dos resultados para procedimentos realizados por doenças benignas ou outras indicações cirúrgicas, cujas características clínicas, nutricionais e funcionais podem diferir substancialmente. Além disso, os estudos utilizaram diferentes critérios para caracterização da sarcopenia e da fragilidade, enquanto a recuperação funcional foi avaliada por instrumentos distintos, incluindo teste de caminhada de seis minutos, *Timed Up & Go*, atividades de vida diária, qualidade de vida e critérios de recuperação hospitalar. Essas diferenças dificultam a comparação direta entre os resultados, uma vez que os instrumentos não mensuram necessariamente as mesmas dimensões da funcionalidade. A elevada

heterogeneidade estatística identificada em determinadas meta-análises também indica variabilidade importante entre as estimativas agrupadas, reduzindo a segurança de sua aplicação uniforme a diferentes populações e contextos assistenciais. Dessa forma, embora os achados permitam reconhecer tendências relacionadas à vulnerabilidade pré-operatória e à recuperação pós-cirúrgica, não é possível estabelecer uma magnitude única ou universal dessas associações.

A ausência de uma avaliação crítica metodológica estruturada e documentada dos estudos incluídos constitui outra limitação importante da presente revisão. Embora os delineamentos tenham sido considerados na interpretação dos resultados, não foram apresentados instrumentos padronizados de avaliação da qualidade metodológica ou do risco de viés, nem uma classificação sistemática da confiança nas evidências individuais. Essa ausência dificulta identificar a influência de potenciais vieses de seleção, confundimento, mensuração dos desfechos e perdas durante o acompanhamento, particularmente nos estudos observacionais utilizados para investigar associações prognósticas. Nos estudos intervencionistas, limita a apreciação de aspectos relacionados à randomização, adesão aos protocolos e mensuração dos resultados. Consequentemente, associações estatisticamente significativas ou estimativas de efeito favoráveis não podem ser interpretadas automaticamente como evidências de elevada confiabilidade, uma vez que sua validade também depende da qualidade metodológica das investigações que as produziram. A inexistência dessa avaliação sistemática restringe, portanto, a capacidade de hierarquizar criticamente os achados e formular conclusões mais definitivas sobre a relevância prognóstica dos fatores investigados ou a efetividade das estratégias perioperatórias.

Adicionalmente, a inclusão simultânea de estudos primários e revisões sistemáticas com meta-análise introduz a possibilidade de sobreposição das evidências, especialmente nas investigações relacionadas à sarcopenia, à fragilidade e à pré-habilitação. Como não foi demonstrada uma verificação integral e documentada da correspondência entre os estudos primários incluídos individualmente e aqueles incorporados às sínteses secundárias, não é possível assegurar a independência de todos os resultados apresentados. Essa condição pode ocasionar representação repetida de determinadas populações e superestimar a aparente consistência das associações, caso resultados provenientes dos mesmos estudos sejam interpretados como confirmações independentes. Para reduzir esse risco interpretativo, as evidências primárias e secundárias devem ser analisadas segundo suas finalidades metodológicas, evitando a soma direta de resultados e a atribuição de peso equivalente a publicações potencialmente sobrepostas. Ainda assim, a impossibilidade de determinar integralmente essa correspondência limita a força da síntese e a confiança na convergência observada entre determinadas estimativas.

Também devem ser consideradas as restrições decorrentes da inclusão exclusiva de publicações em português e inglês e da exigência de disponibilidade do texto completo, que podem ter ocasionado a exclusão de investigações pertinentes. A diversidade dos delineamentos, associada à amplitude da questão norteadora, constitui outro desafio para a interpretação integrada, pois reúne estudos observacionais direcionados à identificação de fatores prognósticos e investigações intervencionistas destinadas à avaliação de estratégias perioperatórias. Essas categorias de evidência não apresentam a mesma capacidade de sustentar inferências causais, sendo necessário

evitar que associações observacionais sejam interpretadas como demonstrações de efetividade terapêutica. Da mesma forma, resultados favoráveis sobre complicações pós-operatórias não devem ser considerados evidências de melhora funcional quando essa dimensão não foi diretamente avaliada ou não apresentou diferenças estatisticamente significativas.

Em conjunto, essas limitações indicam que os resultados da presente revisão devem ser compreendidos como uma síntese crítica das evidências disponíveis na amostra analisada, e não como demonstração definitiva da magnitude dos efeitos ou da superioridade de determinadas estratégias perioperatórias. Embora os estudos apontem associações entre sarcopenia, fragilidade, condições clínicas pré-operatórias e desfechos cirúrgicos adversos, a confiança nessas conclusões é condicionada pela heterogeneidade metodológica, pela possibilidade de vieses e pela eventual sobreposição das evidências. Da mesma forma, os resultados favoráveis da pré-habilitação sobre determinadas complicações não permitem pressupor benefícios uniformes sobre a capacidade funcional. Assim, a aplicabilidade clínica dos achados requer avaliação individualizada das características dos pacientes, das indicações cirúrgicas e dos protocolos assistenciais. Estudos futuros deverão priorizar delineamentos prospectivos, ensaios clínicos adequadamente dimensionados, avaliações estruturadas da qualidade metodológica, critérios padronizados de sarcopenia e fragilidade e instrumentos funcionais comparáveis, com períodos de acompanhamento claramente definidos. Essas medidas poderão contribuir para estimativas mais precisas, maior confiança nas evidências e melhor compreensão da aplicabilidade dos resultados em diferentes populações submetidas à cirurgia colorretal.

Em síntese, o conjunto dos estudos indica que a recuperação funcional e as complicações após cirurgia colorretal devem ser analisadas a partir de uma perspectiva multidimensional e perioperatória. Sarcopenia, fragilidade, estado nutricional, capacidade funcional e comorbidades compõem aspectos relevantes da avaliação pré-operatória [3,6,9-14], enquanto ERAS e pré-habilitação representam estratégias investigadas no contexto da

otimização da recuperação [1,2,4,5]. A integração de indicadores clínicos, musculares, nutricionais e funcionais pode contribuir para uma caracterização mais abrangente dos pacientes, embora a heterogeneidade dos métodos de avaliação, das populações e dos delineamentos evidencie a necessidade de estudos futuros com critérios mais padronizados e acompanhamento consistente dos desfechos funcionais e pós-operatórios.

Conclusão

A presente revisão integrativa identificou que a recuperação funcional e a ocorrência de complicações após cirurgia colorretal estão associadas a múltiplos fatores clínicos, musculares, nutricionais e funcionais. Entre os fatores prognósticos investigados, destacaram-se a sarcopenia, a fragilidade, o comprometimento nutricional, as comorbidades e a condição funcional pré-operatória. As evidências demonstraram associações entre sarcopenia e maior ocorrência de complicações pós-operatórias, morbidade e mortalidade, enquanto a fragilidade apresentou associação com complicações gerais e graves, prolongamento da internação e outros desfechos adversos. Entretanto, a magnitude e a significância dessas associações variaram entre os estudos e os desfechos avaliados, não sendo possível estabelecer uma relação uniforme para todas as populações. A análise conjunta das condições musculares, nutricionais e funcionais mostrou-se relevante para a caracterização da vulnerabilidade pré-operatória, embora sua superioridade prognóstica em relação às avaliações isoladas ainda necessite de investigação adicional.

Em relação às estratégias perioperatórias, os programas de pré-habilitação multimodal apresentaram resultados favoráveis na redução de determinadas complicações pós-operatórias graves e

médicas, quando comparados ao cuidado padrão. Contudo, esses benefícios não foram acompanhados de melhora estatisticamente significativa e consistente em todos os indicadores de capacidade funcional, especialmente nas avaliações pelo teste de caminhada de seis minutos. Quanto aos protocolos de recuperação otimizada (*Enhanced Recovery After Surgery* – ERAS), a maior adesão às medidas perioperatórias esteve associada à recuperação funcional mais precoce, embora a natureza observacional das evidências não permita estabelecer relações causais. Dessa forma, os achados indicam que a redução de complicações e a recuperação funcional constituem dimensões complementares, porém distintas, da evolução pós-operatória, não devendo os benefícios identificados em uma delas ser automaticamente extrapolados para a outra.

Os resultados reforçam a relevância de uma avaliação perioperatória multidimensional, que contemple fragilidade, condição muscular, estado nutricional, comorbidades e capacidade funcional, contribuindo para uma caracterização mais abrangente do perfil de risco dos pacientes. Entretanto, a heterogeneidade dos delineamentos metodológicos, das populações, dos critérios de identificação de sarcopenia e fragilidade e dos instrumentos

de avaliação funcional limita a comparação direta entre os estudos. Adicionalmente, as limitações relacionadas à sensibilidade da estratégia de busca, à ausência de avaliação crítica metodológica estruturada e à possível sobreposição entre estudos primários e revisões sistemáticas restringem a confiança nas evidências sintetizadas. O predomínio de investigações em pacientes submetidos à cirurgia oncológica colorretal também limita a generalização dos resultados para procedimentos realizados por outras indicações cirúrgicas.

Conclui-se que a identificação de fatores prognósticos e a avaliação das estratégias perioperatórias são componentes complementares para a compreensão da recuperação após cirurgia colorretal, embora apresentem diferentes níveis de evidência e implicações clínicas. São necessários estudos prospectivos e ensaios clínicos com maior rigor metodológico, critérios padronizados para avaliação muscular e funcional, protocolos

de intervenção claramente definidos e acompanhamento em diferentes períodos pós-operatórios. Investigações que contemplem populações submetidas a cirurgias colorretais por indicações oncológicas e não oncológicas poderão contribuir para estimativas mais precisas, maior confiança nas evidências e melhor definição da aplicabilidade das estratégias de avaliação, prevenção de complicações e recuperação funcional.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento

Não houve financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Monteiro MO; Obtenção de dados: Soares JLTL; Análise e interpretação dos dados: Brandão BL; Redação do manuscrito: Brandão BL; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Barbosa FAC.

Referências

1. Barbero M, García J, Alonso I, Alonso L, San Antonio-San Román B, Molnar V, León C, Cea M. ERAS protocol compliance impact on functional recovery in colorectal surgery. *Cirugía Española (English Edition)*, [Internet] 2021 Feb [cited 2026 Oct 1]; 99(2):108-114. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32564875/>. DOI: 10.1016/j.ciresp.2020.05.010.
2. Chang MC, Choo YJ, Kim S. Effect of prehabilitation on patients with frailty undergoing colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgical Treatment and Research*, [Internet] 2023 Jun [cited 2026 Oct 1]; 104(6):313-324. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37337603/>. DOI: 10.4174/ast.2023.104.6.313.
3. Keshavjee S, McKechnie T, Shi V, Abbas M, Huang E, Amin N, Hong D, Eskicioglu C. The impact of sarcopenia on postoperative outcomes in colorectal cancer surgery: an updated systematic review and meta-analysis. *The American Surgeon*, [Internet] 2025 May [cited 2026 Oct 1]; 91(5):887-900. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40127466/>. DOI: 10.1177/00031348251329748.
4. Mayo NE, Feldman L, Scott S, Zavorsky G, Kim DJ, Charlebois P, Stein B, Carli F. Impact of preoperative change in physical function on postoperative recovery: argument supporting prehabilitation for colorectal surgery. *Surgery*, [Internet] 2011 Sep [cited 2026 Oct 1]; 150(3):505-514. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21878237/>. DOI: 10.1016/j.surg.2011.07.045.

5. Molenaar CJL, Minnella EM, Coca-Martinez M, Ten Cate DWG, Regis M, Awasthi R, Martínez-Palli G, López-Baamonde M, Sebio-Garcia R, Feo CV, van Rooijen SJ, Schreinemakers JMJ, Bojesen RD, Gögenur I, van den Heuvel ER, Carli F, Slooter GD; PREHAB Study Group. Effect of multimodal prehabilitation on reducing postoperative complications and enhancing functional capacity following colorectal cancer surgery: the PREHAB randomized clinical trial. *JAMA Surgery*, [Internet] 2023 Jun 1 [cited 2026 Oct 1]; 158(6):572-581. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36988937/>. DOI: 10.1001/jamasurg.2023.0198.
6. Montroni I, Ugolini G, Saur NM, Rostoft S, Spinelli A, Van Leeuwen BL, De Liguori Carino N, Ghignone F, Jaklitsch MT, Kenig J, Garutti A, Zingaretti C, Foca F, Vertogen B, Nanni O, Wexner SD, Audisio RA; SIOG Surgical Task Force/ESSO GOSAFE Study Group. Predicting functional recovery and quality of life in older patients undergoing colorectal cancer surgery: real-world data from the International GOSAFE Study. *Journal of Clinical Oncology*, [Internet] 2023 Dec 1 [cited 2026 Oct 1]; 41(34):5247-5262. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37390383/>. DOI: 10.1200/JCO.22.02195.
7. Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. [cited 2026 Set 30]; 2005;52(5):546-553. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16268861/>. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.
8. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. [cited 2026 Set 30]; 2008;17(4):758-764. Available from: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?lang=pt>. doi: 10.1590/S0104-07072008000400018
9. Nakanishi R, Oki E, Sasaki S, Hirose K, Jogo T, Edahiro K, Korehisa S, Taniguchi D, Kudo K, Kurashige J, Sugiyama M, Nakashima Y, Ohgaki K, Saeki H, Maehara Y. Sarcopenia is an independent predictor of complications after colorectal cancer surgery. *Surgery Today*, [Internet] 2018 Feb [cited 2026 Oct 1]; 48(2):151-157. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28699003/>. DOI: 10.1007/s00595-017-1564-0.
10. Okabe H, Ohsaki T, Ogawa K, Ozaki N, Hayashi H, Akahoshi S, Ikuta Y, Ogata K, Baba H, Takamori H. Frailty predicts severe postoperative complications after elective colorectal surgery. *The American Journal of Surgery*, [Internet] 2019 Apr [cited 2026 Oct 1]; 217(4):677-681. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30473227/>. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2018.07.009.
11. Reisinger KW, van Vugt JLA, Tegels JJW, Snijders C, Hulsewé KWE, Hoofwijk AGM, Stoot JH, Von Meyenfeldt MF, Beets GL, Derikx JPM, Poeze M. Functional compromise reflected by sarcopenia, frailty, and nutritional depletion predicts adverse postoperative outcome after colorectal cancer surgery. *Annals of Surgery*, [Internet] 2015 Feb [cited 2026 Oct 1]; 261(2):345-352. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24651133/>. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000628.
12. Trejo-Avila M, Bozada-Gutiérrez K, Valenzuela-Salazar C, Herrera-Esquivel J, Moreno-Portillo M. Sarcopenia predicts worse postoperative outcomes and decreased survival rates in patients with colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Colorectal Disease*, [Internet] 2021 Jun [cited 2026 Oct 1]; 36(6):1077-1096. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33481108/>. DOI: 10.1007/s00384-021-03839-4.

13. Xia L, Yin R, Mao L, Shi X. Prevalence and impact of frailty in patients undergoing colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis based on modified frailty index. *Journal of Surgical Oncology*, [Internet] 2024 Sep [cited 2026 Oct 1]; 130(3):604-612. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39016206/>. DOI: 10.1002/jso.27778.
14. Zhou Y, Zhang XL, Ni HX, Shao TJ, Wang P. Impact of frailty on short-term postoperative outcomes in patients undergoing colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, [Internet] 2024 Mar 27 [cited 2026 Oct 1]; 16(3):893-906. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38577090/>. DOI: 10.4240/wjgs.v16.i3.893.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.