

CIRURGIA E ESTILO DE VIDA

VOLUME 83

---

# Vai operar?

Por que fôlego e músculo antes da cirurgia contam na recuperação



---

**Dr. Mateus Antunes Nogueira**

CRM-SP 97.070 · Cirurgião do Aparelho Digestivo (RQE 46345) · médico do esporte e nutrólogo (pós-graduado)



# Vai operar?

Por que fôlego e músculo antes da cirurgia contam na recuperação

**Dr. Mateus Antunes Nogueira · CRM-SP 97.070 · Cirurgião do Aparelho Digestivo (RQE 46345) · médico do esporte e nutrólogo (pós-graduado)**

Conteúdo informativo; não substitui consulta médica.

|               |                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------|
| AUTOR         | Dr. Mateus Antunes Nogueira                     |
| REGISTRO      | CRM-SP 97.070 · RQE 46345                       |
| ÁREA COM RQE  | Cirurgia do Aparelho Digestivo                  |
| PÓS-GRADUAÇÃO | Medicina do Exercício e do Esporte · Nutrologia |
| SÉRIE         | Cirurgia e estilo de vida · volume 83           |
| EDIÇÃO        | 1ª edição                                       |
| ANO           | 2026                                            |
| LOCAL         | São Paulo, SP — Brasil                          |
| IDIOMA        | Português (Brasil)                              |

## Conteúdo informativo; não substitui consulta médica.

Este material foi escrito para ajudar você a entender o que o seu corpo faz com o que come, com o que treina e com o que descansa — e a conversar melhor com a sua equipe de saúde. Ele não estabelece diagnóstico, não indica tratamento para o seu caso e não cria vínculo médico-paciente. Cada pessoa é diferente: apenas uma avaliação presencial, com exame físico e exames complementares, permite definir a conduta adequada ao seu caso. Nenhum medicamento, suplemento, dieta ou plano de treino descrito aqui é recomendação individual. Em caso de sintomas agudos, procure atendimento de urgência.

© 2026 Dr. Mateus Antunes Nogueira. Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida, distribuída ou usada para treinar sistemas automatizados sem autorização escrita do autor.

# Sumário

---

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Antes de começar</b>                               | <b>4</b>  |
| <b>1. O tempo antes da operação</b>                   | <b>5</b>  |
| <b>2. A reserva do corpo</b>                          | <b>10</b> |
| <b>3. O que os estudos mostraram, com honestidade</b> | <b>19</b> |
| <b>4. As semanas antes</b>                            | <b>28</b> |
| <b>5. Onde a medida entra</b>                         | <b>36</b> |
| <b>6. Depois da operação, e o que perguntar</b>       | <b>40</b> |
| <b>Glossário</b>                                      | <b>44</b> |
| <b>Referências</b>                                    | <b>47</b> |
| <b>Sobre o autor</b>                                  | <b>49</b> |
| <b>Transparência e licenças</b>                       | <b>50</b> |

# Antes de começar

---

Este guia é para quem tem uma cirurgia marcada, ou em discussão, e para a família que ajuda no preparo. A dúvida costuma chegar assim. A operação ficou para daqui a algumas semanas, e alguém comentou que dá para “treinar para a cirurgia”. Isso muda alguma coisa de verdade? E como saber se o fôlego está bom?

Nas páginas a seguir, explicamos primeiro o que é a pré-habilitação. Depois contamos por que fôlego e músculo pesam na recuperação e o que os estudos mostraram, inclusive onde não houve benefício. As semanas antes da operação vêm frente por frente, e o guia termina com o lugar da medida e as perguntas para a consulta. Nada aqui é prescrição: quem define o seu preparo é a equipe que vai operar você.



# 1

## CAPÍTULO

# O tempo antes da operação

### FIGURA 1.1

Caminhar todo dia, no próprio ritmo, é a parte do preparo que mais depende de você.

*Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial*

#### EM UMA FRASE

Pré-habilitação é usar as semanas entre a decisão e a cirurgia para chegar à operação com mais fôlego e com as pendências de saúde resolvidas.

Entre a consulta em que a cirurgia é decidida e o dia da internação costuma haver algumas semanas. Por muito tempo esse intervalo serviu só para exames. Hoje ele tem outro uso. E tem nome: pré-habilitação. A reabilitação vem depois da operação; a pré-habilitação vem antes, apostando que o corpo atravessa melhor a cirurgia quando chega a ela mais preparado. A caminhada da Figura 1.1 é a imagem mais simples desse preparo.

O preparo tem quatro frentes. Cada uma tem dono. Na física entram a caminhada diária e o exercício orientado por um profissional. A nutricional começa pela avaliação do peso e

do músculo, com atenção a qualquer perda de peso recente. Para o pulmão, os exercícios de respiração aprendidos antes da operação somam-se ao fim do cigarro. A frente clínica cuida do que já existia antes da cirurgia: diabetes, anemia, pressão alta, doença do coração. Ela também revê a lista de remédios. Repare na divisão de tarefas que o Infográfico 1.2 desenha. A caminhada e as refeições ficam com você, todos os dias. O plano de exercício, a avaliação da alimentação, o treino da respiração e o ajuste dos remédios ficam com profissionais que conhecem o seu caso, e nenhum remédio deve ser suspenso por conta própria, mesmo os que parecem inofensivos ou os que você toma há muitos anos.

### As quatro frentes do preparo

O que entra em cada frente e quem a conduz.

#### Física

Caminhada diária, no seu ritmo.  
Exercício orientado, se a equipe indicar.

#### Quem conduz

Você, com quem orienta o treino, após a avaliação médica.

#### Nutricional

Avaliação do peso e do músculo;  
proteína nas refeições conforme a avaliação.

#### Quem conduz

Nutricionista, com a equipe.

#### Respiratória

Exercícios de respiração aprendidos antes da operação; parar de fumar.

#### Quem conduz

Fisioterapeuta; o médico ajuda a parar de fumar.

#### Clínica

Exame de sangue para anemia; ajuste de diabetes, pressão e coração;  
revisão dos remédios.

#### Quem conduz

Médicos da equipe e quem prescreve cada remédio.

**Nenhum remédio é suspenso por conta própria.**

Elaborado pelo autor a partir de (MCISAAC et al., 2025), (WEIMANN et al., 2021), (BODEN et al., 2018), (WONG et al., 2012) e (FOWLER et al., 2015).

#### INFOGRÁFICO 1.2

As quatro frentes do preparo, o que entra em cada uma e quem a conduz.

Elaborado pelo autor a partir de (MCISAAC et al., 2025), (WEIMANN et al., 2021), (BODEN et al., 2018), (WONG et al., 2012) e (FOWLER et al., 2015).

**O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM**

Em 2025, uma revisão juntou os dados de 15.684 adultos, vindos de 186 ensaios com sorteio, todos à espera de uma operação grande. Ela comparou as peças do preparo: exercício, alimentação, treino cognitivo e apoio psicológico. As duas primeiras foram as que mais apareceram ligadas a melhora nos desfechos que contam para o paciente, como complicações e dias de internação. A confiança nesses achados ficou baixa ou muito baixa na maior parte das comparações. Pesaram falhas dos próprios ensaios. Os autores pedem estudos maiores antes de cravar o tamanho do benefício.

*Fonte: MCISAAC et al., 2025*

Quanto tempo é preciso? Os estudos usaram prazos diferentes, e o Infográfico 1.3 reúne os que foram publicados. Os programas completos descritos neste guia duraram quatro semanas. Nas revisões sobre alimentação, o mínimo exigido foi uma semana de intervenção. Com o cigarro, o ganho no pulmão apareceu depois de quatro semanas sem fumar e cresceu depois de oito, o que dá a quem fuma um motivo concreto para parar assim que a data da operação é discutida. Prazo curto não é motivo para desistir. O capítulo 4 mostra o que ainda cabe nele.

## O tempo de preparo nos estudos deste guia

Prazos publicados, cada um de um estudo diferente; o seu prazo quem define é a equipe.

|                                  |                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>mais de 4 semanas antes</b>   | <b>Cigarro</b><br><br>Parar de fumar reduziu a complicação no pulmão (razão de risco 0,77); com mais de 8 semanas sem cigarro, o risco ficou perto da metade do de quem fumava (0,53). |
| <b>até 6 semanas antes</b>       | <b>Respiração</b><br><br>Em cirurgia convencional grande do alto do abdome, 30 minutos com o fisioterapeuta reduziram pela metade a complicação no pulmão.                             |
| <b>4 semanas antes</b>           | <b>Programa completo</b><br><br>Programas completos, com exercício, nutrição e apoio psicológico.                                                                                      |
| <b>pelo menos 1 semana antes</b> | <b>Alimentação</b><br><br>Pelo menos 7 dias de nutrição nas metanálises sobre alimentação.                                                                                             |
| <b>dia 0</b>                     | <b>A operação</b><br><br>Data e cuidado definidos pela equipe que vai operar.                                                                                                          |

Elaborado pelo autor a partir de (WONG et al., 2012), (BODEN et al., 2018), (MOLENAAR et al., 2023a), (MOLENAAR et al., 2023b), (GILLIS et al., 2018) e (SHEN et al., 2024).

### INFOGRÁFICO 1.3

O tempo de preparo nos estudos citados neste guia, das semanas mais distantes ao dia da operação: só prazos publicados, sem meta para o leitor.

*Elaborado pelo autor a partir de (WONG et al., 2012), (BODEN et al., 2018), (MOLENAAR et al., 2023a), (MOLENAAR et al., 2023b), (GILLIS et al., 2018) e (SHEN et al., 2024).*

**PERGUNTE AO SEU MÉDICO**

- Quanto tempo eu tenho até a operação, e o que dá para fazer nesse prazo?
- Quem da equipe cuida de cada frente do meu preparo?
- Algum dos meus remédios precisa de ajuste antes da cirurgia? Quem decide?
- Uso semaglutida ou tirzepatida: a equipe que vai operar já sabe?

Preparar o corpo só faz sentido se houver uma reserva a ganhar. Que reserva é essa, e por que fôlego e músculo fazem parte dela, é o que vem a seguir.



## 2 CAPÍTULO

# A reserva do corpo

### FIGURA 2.1

Cada degrau pede pulmão, coração e músculo trabalhando juntos: é essa reserva que o preparo tenta aumentar.

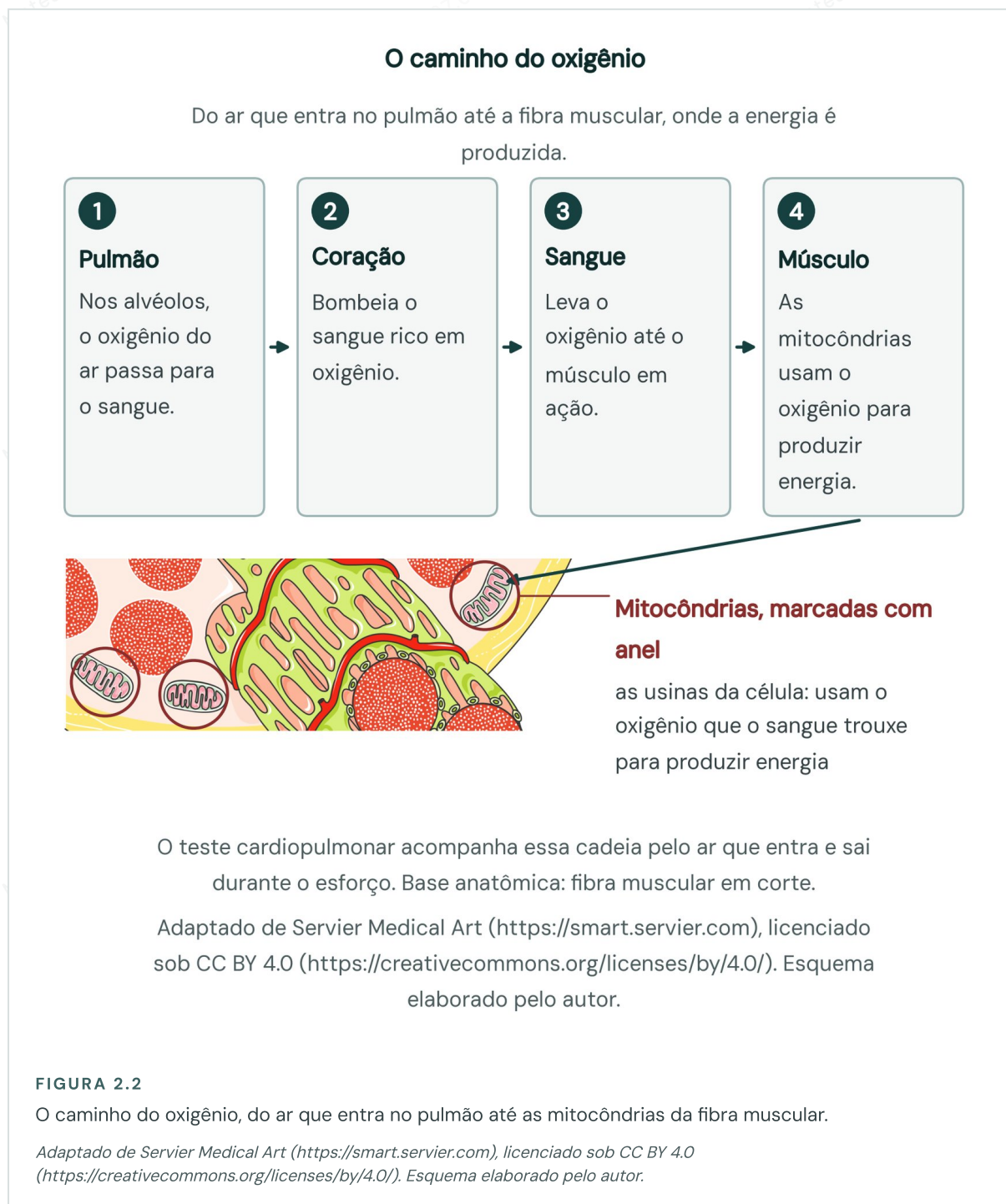
*Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial*

#### EM UMA FRASE

Fôlego e músculo formam a reserva que o corpo usa para atravessar a operação e os dias seguintes.

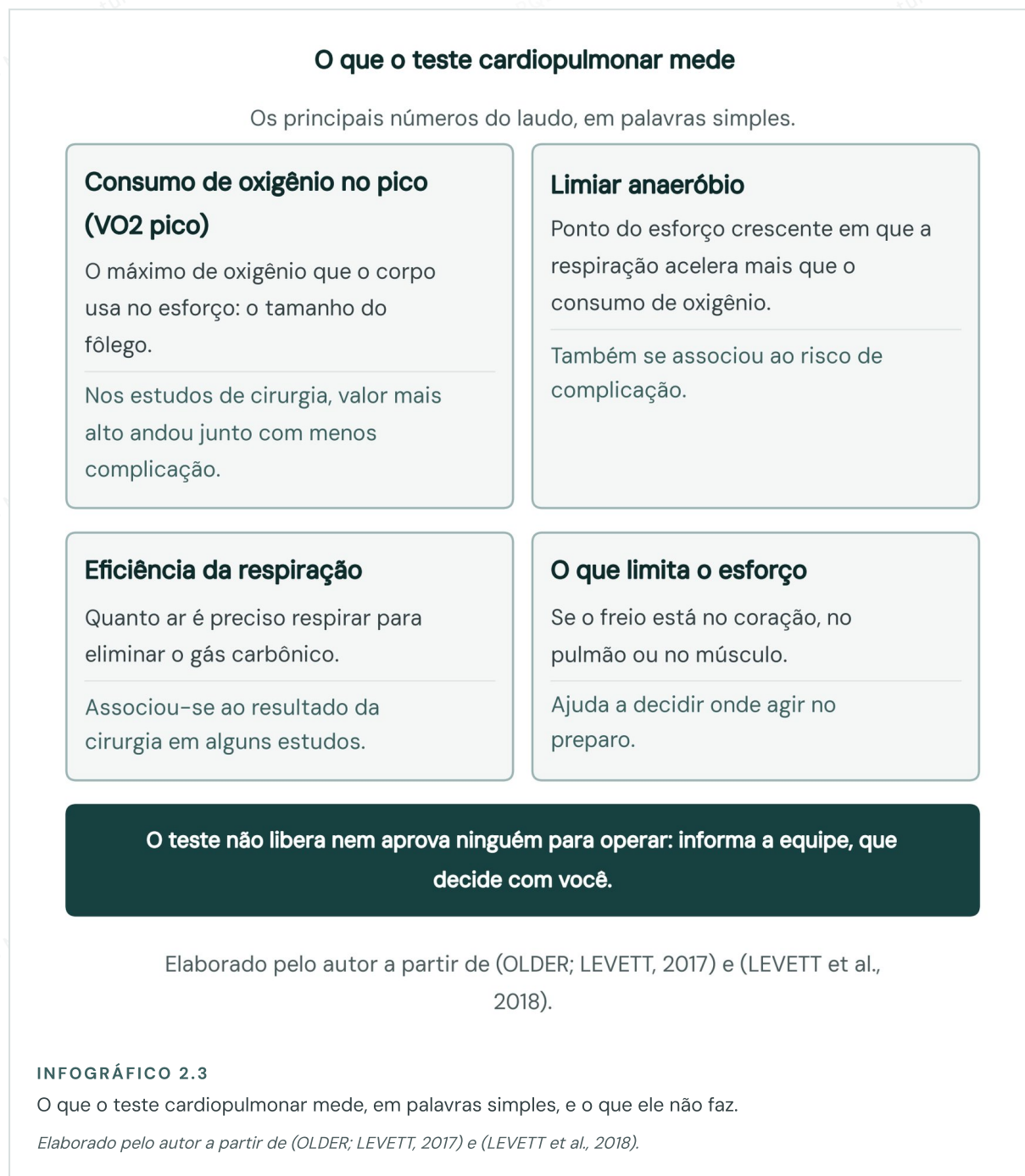
O trabalho feito no tempo antes da operação mira um alvo só: a reserva do corpo. Uma cirurgia grande é um estresse. O organismo responde gastando o que tem guardado, inclusive a proteína do músculo. Quem chega mal nutrido, ou comendo pouco, entra nessa conta em desvantagem: a diretriz da ESPEN, a sociedade europeia de nutrição clínica, põe as duas situações na lista do que aumenta a chance de complicação. A escada da Figura 2.1 resume a ideia. Subir exige que o pulmão e o coração entreguem oxigênio a um músculo capaz de usá-lo.

Fôlego, para o médico, é a capacidade de levar o oxigênio do ar até o músculo e de usá-lo lá dentro. O pulmão passa o oxigênio para o sangue. Bombeado pelo coração, esse sangue chega ao músculo, onde as mitocôndrias, as usinas da célula, usam o oxigênio para produzir energia. A Figura 2.2 mostra esse caminho.



O teste cardiopulmonar mede essa cadeia em funcionamento. A pessoa pedala numa bicicleta ou caminha numa esteira, com uma máscara leve, enquanto o esforço aumenta aos poucos. Um aparelho analisa o ar que entra e o que sai. É uma biópsia funcional. Em vez de

tirar um pedaço do músculo, o exame mostra a resposta do corpo ao esforço. Mostra também o que limita esse esforço. O Infográfico 2.3 traduz os principais números do laudo.



Esses números importam porque andam junto com o que acontece depois da operação. Uma revisão de 52 estudos, com 10.030 pessoas operadas de câncer, encontrou consumo de oxigênio no pico mais alto em quem não teve complicação. Um estudo mais antigo mostra essa relação de perto.

**O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM**

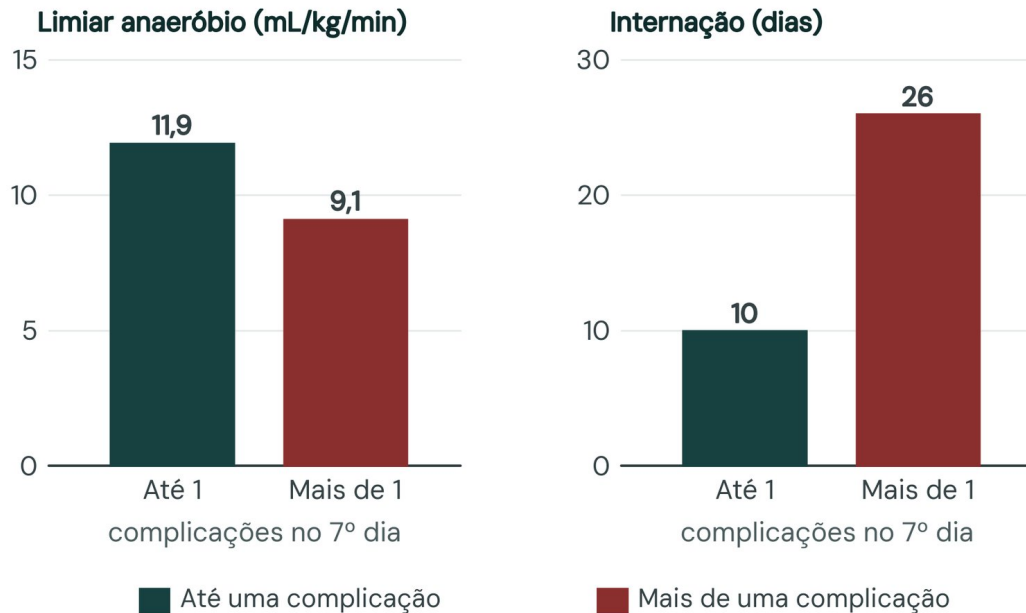
Um estudo acompanhou 171 pessoas que, na consulta antes de uma cirurgia grande, relatavam pouca capacidade para o esforço. Todas fizeram o teste cardiopulmonar. Entre as 116 que chegaram a ser operadas, o grupo com mais de uma complicação no sétimo dia teve internação de 26 dias, contra 10 no grupo com até uma complicação. O limiar anaeróbio também separou os grupos: 9,1 mL/kg/min entre os que complicaram mais, contra 11,9 entre os demais. Somado a um questionário de atividades, o teste melhorou a previsão das complicações (SNOWDEN et al., 2010). A revisão das 52 pesquisas com pessoas operadas de câncer reforça o quadro. Todos esses estudos, porém, são de observação (STEFFENS et al., 2021).

*Fonte: SNOWDEN et al., 2010; STEFFENS et al., 2021*

O Gráfico 2.4 mostra as duas diferenças do primeiro estudo. Estudo de observação acompanha as pessoas sem interferir. Ele mostra associação. Não prova que o fôlego baixo cause a complicação.

### Fôlego medido e o que veio depois da operação

Valores publicados para dois grupos de pessoas operadas: até uma complicação e mais de uma complicação no sétimo dia.



Estudo de observação: mostra associação, sem provar causa. 116 pessoas operadas, entre 171 avaliadas com pouca capacidade relatada para o esforço.

Elaborado pelo autor a partir de (SNOWDEN et al., 2010).

#### GRÁFICO 2.4

Limiar anaeróbico medido no teste e dias de internação, no grupo com até uma complicação e no grupo com mais de uma, entre 116 pessoas operadas; estudo observacional.

Elaborado pelo autor a partir de (SNOWDEN et al., 2010).

E a impressão do médico na consulta, sem aparelho? Um estudo grande a pôs à prova.

**O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM**

O estudo METS reuniu 25 hospitais em quatro países: Canadá, Reino Unido, Austrália e Nova Zelândia. Eram 1.401 adultos de 40 anos ou mais, com operação grande marcada fora do coração e algum fator que aumentava o risco cardíaco, como diabetes ou derrame no passado. O anestesista estimava o fôlego de cada um na consulta. Todos faziam também o teste cardiopulmonar. Entre as pessoas que não alcançaram, no teste, um esforço de 4 METs, a estimativa da consulta reconheceu só 19,2%, cerca de 19 em cada 100. Morte ou infarto em 30 dias aconteceram em 28 pessoas. Para esse desfecho, só um marcador mostrou associação: um questionário estruturado de atividades do dia a dia, o DASI.

*Fonte: WIJEYSUNDERA et al., 2018*

O Gráfico 2.5 desenha esse número em pessoas. A conversa na consulta continua indispensável. O próprio estudo sugere um questionário simples no lugar da impressão solta. O ponto fraco da conversa é medir o fôlego.

## A conversa na consulta e o teste

Pessoas com fôlego abaixo de 4 METs no teste cardiopulmonar: quantas a estimativa da consulta reconheceu.

### Estimativa na consulta



**19 em cada 100**

pessoas com fôlego baixo no teste foram reconhecidas pela consulta  
(19,2%)

WIJEYSUNDERA et al., 2018

- fôlego baixo que a consulta reconheceu
- fôlego baixo que a consulta não reconheceu

1.401 adultos à espera de cirurgia grande, em 25 hospitais; o teste foi a referência da comparação.

Elaborado pelo autor a partir de (WIJEYSUNDERA et al., 2018).

### GRÁFICO 2.5

De cada 100 pessoas que não alcançaram 4 METs no teste cardiopulmonar, quantas a estimativa feita na consulta reconheceu, entre 1.401 adultos à espera de cirurgia grande.

*Elaborado pelo autor a partir de (WIJEYSUNDERA et al., 2018).*

O músculo também conta, como mostra o Gráfico 2.6.

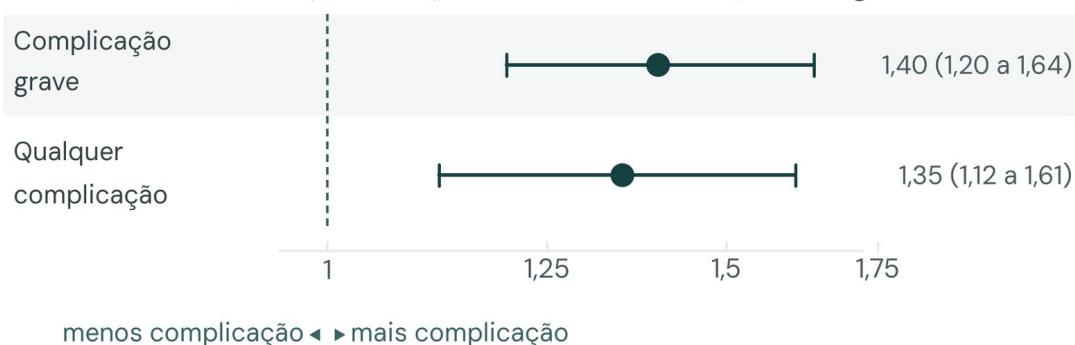
**O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM**

Uma metanálise de 29 estudos, com 7.176 pessoas operadas de tumores do aparelho digestivo, comparou quem chegava à cirurgia com sarcopenia (massa muscular baixa) e quem chegava sem ela. Com sarcopenia, o risco de complicação grave foi 1,40 vez o do outro grupo, cerca de 40% maior. O de qualquer complicação foi 1,35 vez. A frequência de sarcopenia variou de 12% a 78% entre os estudos. Faltou um método comum, o que dificulta a leitura. Os autores sugerem somar à medida do músculo algum teste de função física.

Fonte: SIMONSEN et al., 2018

**Músculo baixo e complicações**

Razão de risco de complicação em quem chegou à cirurgia com sarcopenia, comparado a quem chegou sem ela, com intervalo de confiança de 95%. 29 estudos, 7.176 pessoas operadas de tumores do aparelho digestivo.



Associação, sem prova de causa; os critérios de sarcopenia variaram entre os estudos. A barra é o intervalo de confiança.

Elaborado pelo autor a partir de (SIMONSEN et al., 2018).

**GRÁFICO 2.6**

Risco de complicação depois de cirurgia de tumores do aparelho digestivo em quem chegou com sarcopenia, comparado a quem chegou sem ela, em 29 estudos com 7.176 pessoas.

Elaborado pelo autor a partir de (SIMONSEN et al., 2018).

Vale dizer com clareza: nenhum desses estudos prova que aumentar o fôlego ou o músculo, por si só, evita a complicação. Eles mostram que fôlego e músculo baixos andam junto com mais problemas depois da operação, e que a impressão da consulta costuma achar o fôlego melhor do que ele é. Entender isso muda a conduta, porque tira o fôlego do chute no escuro. Ele vira número.

**PERGUNTE AO SEU MÉDICO**

- O meu fôlego foi medido ou só estimado na conversa?
- Faz sentido, no meu caso, fazer o teste cardiopulmonar antes da cirurgia?
- Alguém avaliou o meu músculo, além do peso?

Se o preparo muda de fato o que acontece depois da operação, só ensaios com sorteio podem dizer. Os resultados desses estudos, inclusive os neutros, vêm agora.



### 3 CAPÍTULO

## O que os estudos mostraram, com honestidade

#### FIGURA 3.1

O par de tênis no corredor do hospital: nos ensaios, o ganho mais constante do preparo foi caminhar mais.

*Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial*

#### EM UMA FRASE

O preparo melhora o fôlego de forma medida; a queda das complicações apareceu em alguns grupos de pacientes e não em outros.

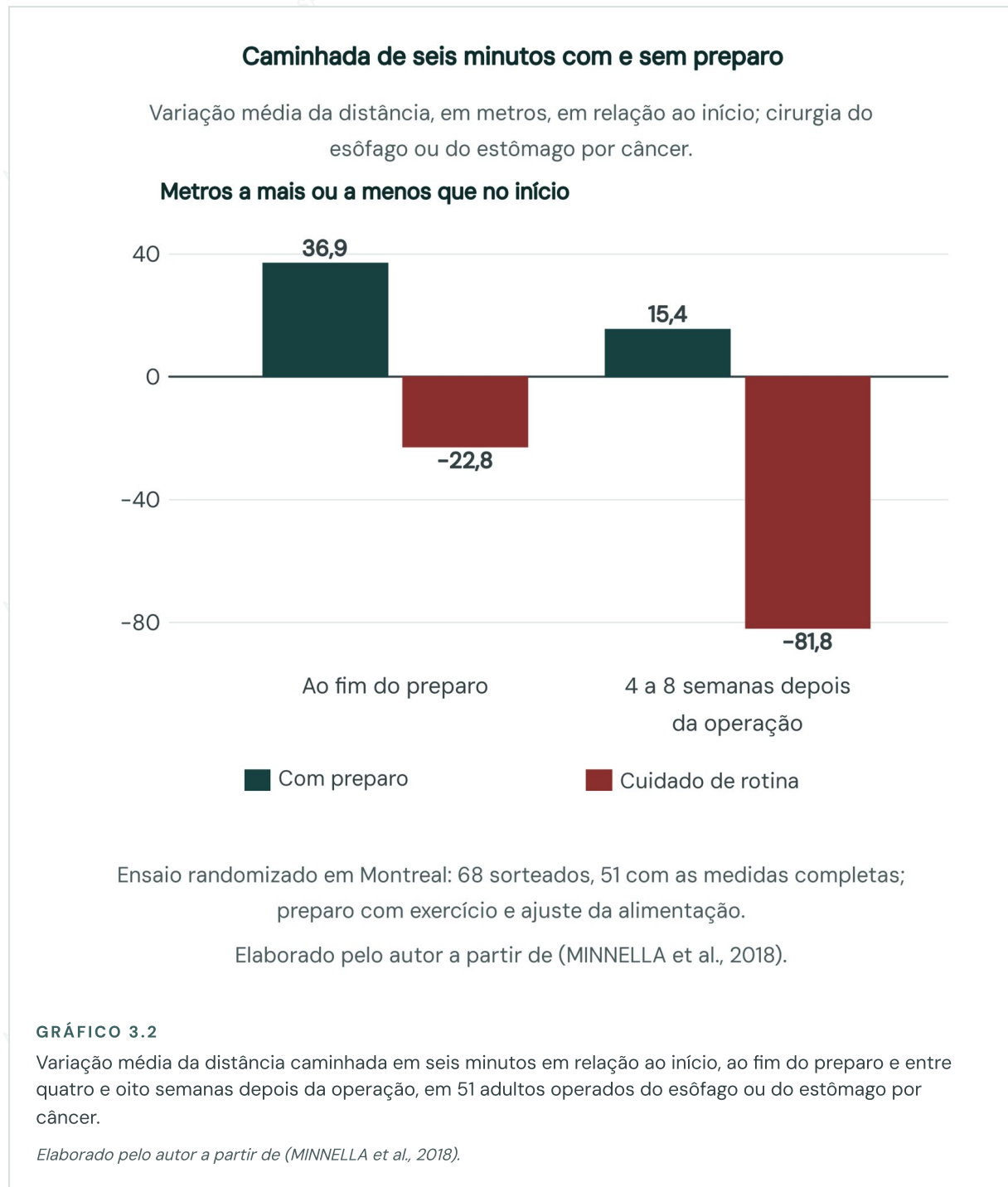
Fôlego e músculo de reserva andam junto com menos complicação. Falta saber se aumentar essa reserva antes da operação muda o que acontece depois. Para isso servem os ensaios randomizados. Neles um sorteio decide quem faz o preparo e quem segue o cuidado habitual. A Figura 3.1 lembra o achado que mais se repete nesses ensaios: depois do preparo, as pessoas caminham mais.

**O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM**

Pesquisadores de Montreal sortearam 68 adultos que aguardavam a retirada de parte do esôfago ou do estômago por câncer. Um grupo fez exercício com ajuste da alimentação antes da operação. O outro seguiu o cuidado de rotina. Completaram as medidas 51 pessoas. A régua era simples: quantos metros cada um caminhava em seis minutos. Ao fim do preparo, já perto da cirurgia, o grupo preparado andava em média 36,9 metros a mais do que no início. No grupo de controle, a distância tinha caído 22,8 metros. Entre quatro e oito semanas depois da operação, quem se preparou continuava 15,4 metros acima do ponto de partida, enquanto o controle estava 81,8 metros abaixo.

Fonte: MINNELLA et al., 2018

O Gráfico 3.2 desenha esses quatro números. A operação tirou fôlego dos dois grupos, mas quem se preparou tinha folga para perder e terminou acima do próprio ponto de partida.



A caminhada melhora, e isso se repete de um estudo para outro. Mais delicada é a pergunta seguinte: o preparo diminui as complicações? Aqui, a resposta muda conforme a cirurgia e conforme quem foi estudado.

**O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM**

Uma metanálise de oito estudos reuniu 661 pessoas operadas do esôfago ou do estômago. Houve menos complicações quando o preparo juntava alimentação e exercício: a razão de risco foi de 0,78. A alimentação sozinha não chegou a uma diferença confiável. A internação encurtou menos de um dia, o que os autores consideraram sem importância clínica (SHEN et al., 2024).

Outro ensaio sorteou pessoas de risco alto, com mais de 70 anos ou com doença classificada como grave pelo anestesista, à espera de cirurgia grande do abdome. No grupo preparado ficaram 62 pessoas; no cuidado padrão, 63. O programa somava treino de fôlego intenso e estímulo à atividade física a uma entrevista motivacional. A proporção de quem teve complicação caiu pela metade, com razão de risco de 0,5 (BARBERAN-GARCIA et al., 2018).

O ensaio PREHAB incluiu 251 pessoas com câncer colorretal sem metástase, com idade mediana de 69 anos. Foram quatro semanas de preparo supervisionado no hospital. O treino, intenso, acontecia três vezes por semana. A nutrição e o apoio psicológico vinham junto, e quem fumava recebia ajuda para parar. Complicação grave atingiu 21 de 123 pessoas preparadas, cerca de 17 em cada 100. No cuidado padrão, foram 38 de 128, cerca de 30 em cada 100. A caminhada medida quatro semanas depois da operação não diferiu de forma significativa. O ensaio parou antes do previsto, por causa da pandemia de covid-19 (MOLENAAR et al., 2023a).

*Fonte: SHEN et al., 2024; BARBERAN-GARCIA et al., 2018; MOLENAAR et al., 2023a*

**O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM**

O outro lado da balança pesa tanto quanto. Um ensaio com 110 pessoas frágeis, de idade média de 78 anos, operadas de câncer colorretal dentro de um protocolo de recuperação acelerada, comparou começar antes ou depois da operação o mesmo programa, que juntava exercício e nutrição a apoio psicológico. O índice de complicações em 30 dias ficou igual. Os desfechos secundários também (CARLI et al., 2020).

Uma metanálise de seis estudos, com 547 pessoas idosas operadas de câncer colorretal, encontrou uma única diferença com significância estatística: 18,4 metros a mais na caminhada de seis minutos. Os grupos ficaram parecidos na internação e nas complicações; na qualidade de vida, o resultado se repetiu (SRINIVASAN et al., 2025).

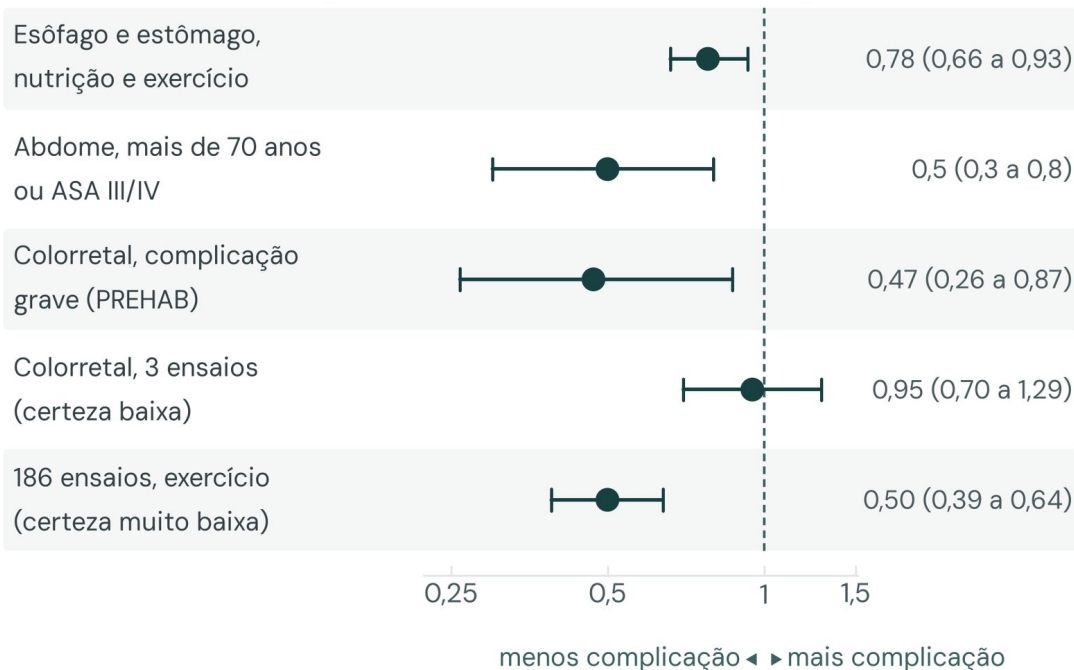
A revisão Cochrane sobre câncer colorretal reuniu três ensaios, com 250 pessoas. Eles compararam um programa de quatro semanas antes da operação com o mesmo programa feito depois. Antes da cirurgia, a caminhada melhorou 24,9 metros, com certeza moderada. Sobre o número de complicações, o efeito foi pequeno ou trivial, com certeza baixa (MOLENAAR et al., 2023b).

*Fonte: CARLI et al., 2020; SRINIVASAN et al., 2025; MOLENAAR et al., 2023b*

Na revisão de 186 ensaios do capítulo 1, que soma várias cirurgias, três formas de preparo tiveram menos complicação, todas com certeza muito baixa. O Gráfico 3.3 põe o resultado do exercício nessa revisão ao lado de outros quatro estudos, cada um com o seu tipo de cirurgia.

### Complicações nos estudos de preparo

Razão de risco ou de chances de complicação com preparo, com intervalo de confiança de 95%; abaixo de 1, menos complicação.



Linhas 1, 2 e 4: razão de risco; 3 e 5: razão de chances. Em idosos frágeis e em idosos operados do intestino, dois estudos não acharam diferença e não publicaram a razão no resumo.

Elaborado pelo autor a partir de (SHEN et al., 2024), (BARBERAN-GARCIA et al., 2018), (MOLENAAR et al., 2023a), (MOLENAAR et al., 2023b), (MCISAAC et al., 2025), (CARLI et al., 2020) e (SRINIVASAN et al., 2025).

#### GRÁFICO 3.3

Complicações depois da operação com e sem preparo, em cinco estudos de cirurgias diferentes: valores abaixo de 1 indicam menos complicação no grupo preparado.

Elaborado pelo autor a partir de (SHEN et al., 2024), (BARBERAN-GARCIA et al., 2018), (MOLENAAR et al., 2023a), (MOLENAAR et al., 2023b), (MCISAAC et al., 2025), (CARLI et al., 2020) e (SRINIVASAN et al., 2025).

**O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM**

Na internação, os resultados oscilam. Na cirurgia colorretal, juntar 914 pessoas de nove estudos mostrou cerca de dois dias a menos no hospital para quem passou pelo preparo da alimentação, com exercício ou sem ele. Há uma ressalva de peso: quatro desses estudos não sortearam os grupos, e os autores consideraram alto o risco de que tivessem distorções (GILLIS et al., 2018).

*Fonte: GILLIS et al., 2018*

O Infográfico 3.4 separa o que a evidência sustenta do que ainda é incerto. O ganho de fôlego e de caminhada antes da operação é o achado mais constante. A queda das complicações depende da cirurgia e de quem foi estudado. Na internação, os estudos vão de nenhuma diferença a cerca de dois dias a menos. A qualidade de vida, na maior parte deles, não mudou.

## O que a evidência sustenta sobre o preparo

Sustenta: os estudos concordam. Incerto: o resultado muda com a cirurgia ou o grupo. Não sustenta: os estudos não mostraram.



### O que a evidência sustenta

- Mais fôlego antes da operação: a caminhada de seis minutos melhorou (certeza moderada na revisão Cochrane).
- O ganho apareceu em cirurgias do esôfago, do estômago e do intestino.



### O que ainda é incerto

- Complicações: menos em esôfago e estômago com programa combinado; sem diferença em idosos frágeis operados do intestino.
- Internação: de nenhuma diferença a cerca de 2 dias a menos.
- Qualidade de vida: em geral sem diferença; ganho pequeno, de certeza muito baixa, numa revisão grande.



### O que a evidência não sustenta

- Que o preparo, sozinho, reduza complicações em qualquer cirurgia e em qualquer pessoa.

Os três níveis falam da força da evidência, não de recomendação individual.

Elaborado pelo autor a partir de (MOLENAAR et al., 2023b), (MINNELLA et al., 2018), (SRINIVASAN et al., 2025), (SHEN et al., 2024), (CARLI et al., 2020), (GILLIS et al., 2018) e (MCISAAC et al., 2025).

#### INFOGRÁFICO 3.4

O que a evidência sustenta, o que ainda é incerto e o que ela não sustenta sobre o preparo antes da cirurgia, desfecho por desfecho.

*Elaborado pelo autor a partir de (MOLENAAR et al., 2023b), (MINNELLA et al., 2018), (SRINIVASAN et al., 2025), (SHEN et al., 2024), (CARLI et al., 2020), (GILLIS et al., 2018) e (MCISAAC et al., 2025).*

O limite precisa ser dito com franqueza. Quem promete menos complicação ou alta mais cedo para todo mundo vai além do que os estudos mostraram, porque esse benefício apareceu em alguns grupos de pacientes e sumiu em outros, enquanto o ganho de fôlego antes da operação se repetiu com mais regularidade de um ensaio para o seguinte. Saber

disso calibra a expectativa. O objetivo é chegar à operação com mais fôlego, um ganho que os ensaios mediram. Menos complicação é um benefício possível. Depende do caso.

**PERGUNTE AO SEU MÉDICO**

- O programa de preparo do meu serviço foi testado em pessoas parecidas comigo e na minha cirurgia?
- O que eu posso esperar do preparo no meu caso: mais fôlego, menos complicação ou os dois?

Com essa expectativa no lugar, dá para planejar as semanas antes da cirurgia, frente por frente, com a segurança em primeiro lugar e cada tarefa com o seu responsável.



## 4 CAPÍTULO

# As semanas antes

FIGURA 4.1

Refeição com proteína, garrafa de água e tênis por perto: alimentação avaliada pelo nutricionista e caminhada diária andam juntas no preparo.

*Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial*

### EM UMA FRASE

Nas semanas antes da operação, cada frente do preparo tem uma tarefa sua e um responsável na equipe.

Nenhuma receita única saiu dos ensaios que mostraram ganho de fôlego. O que eles têm em comum, porém, ajuda a organizar as suas semanas. A Figura 4.1 junta as duas tarefas diárias que ficam com você: comer bem e caminhar. A Tabela 4.2 mostra, para cada frente, o que os estudos fizeram e quem conduz no seu caso.

TABELA 4.2 — AS FRENTES DO PREPARO: O QUE OS ESTUDOS FIZERAM E QUEM CONDUZ NO SEU CASO

| FRENTE              | COMO FOI NOS ESTUDOS                                                                                                                                                                             | QUEM CONDUZ NO SEU CASO                                                                                | FONTE                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Física</b>       | Treino de fôlego intenso com estímulo à atividade física; ou exercício intenso supervisionado, 3 vezes por semana, por 4 semanas                                                                 | Você caminha todo dia; o plano de exercício fica com quem orienta o treino, depois da avaliação médica | (BARBERAN-GARCIA et al., 2018) · (MOLE-NAAR et al., 2023a) |
| <b>Nutricional</b>  | Pelo menos 7 dias de intervenção nutricional, com ou sem exercício                                                                                                                               | Nutricionista, com a equipe                                                                            | (GILLIS et al., 2018) · (WEIMANN et al., 2021)             |
| <b>Respiratória</b> | Uma sessão de 30 minutos com o fisioterapeuta, com orientação e exercícios de respiração, nas 6 semanas antes da operação; parar de fumar há mais de 4 semanas reduziu as complicações no pulmão | Fisioterapeuta; para parar de fumar, você, com ajuda do médico                                         | (BODEN et al., 2018) · (WONG et al., 2012)                 |
| <b>Clínica</b>      | Exame de sangue para anemia; controle da glicose; revisão dos remédios                                                                                                                           | Médicos da equipe e quem prescreve cada remédio                                                        | (FOWLER et al., 2015) · (WEIMANN et al., 2021)             |

Comece pelo que é seu, depois de combinar com o seu médico: caminhar todos os dias, no ritmo que a disposição permitir, sem meta de distância ou de velocidade. Os programas que mediram ganho de fôlego usaram treino orientado, às vezes intenso, como as três sessões por semana do PREHAB. Esse esforço foi supervisionado e não deve ser copiado sem avaliação. Quem orienta o exercício ajusta a carga ao seu fôlego e às suas doenças. Exercício é seguro para a maioria das pessoas. Quando um problema grave do coração aparece no esforço, ele costuma dar sinais antes, e essa observação está na base das recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte para a triagem de quem vai começar a se exercitar, que levam em conta, entre outros fatores, os sintomas e as doenças já conhecidas. Quem tem doença conhecida, ou sente algum sintoma ao se esforçar, conversa com o médico antes de começar. A Tabela 4.5, no fim deste capítulo, lista os sinais que pedem parada.

Na alimentação, o primeiro passo é a avaliação. O nutricionista olha o peso e o que você come, com atenção à perda recente. Depois diz se a proteína das refeições basta para o seu caso ou se há indicação de suplemento. Para a diretriz europeia, basta perceber risco nutricional para o tratamento da alimentação começar logo. As metanálises sobre alimentação exigiram pelo menos uma semana de intervenção. Perdeu peso sem querer? Conte logo à equipe.

**O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM**

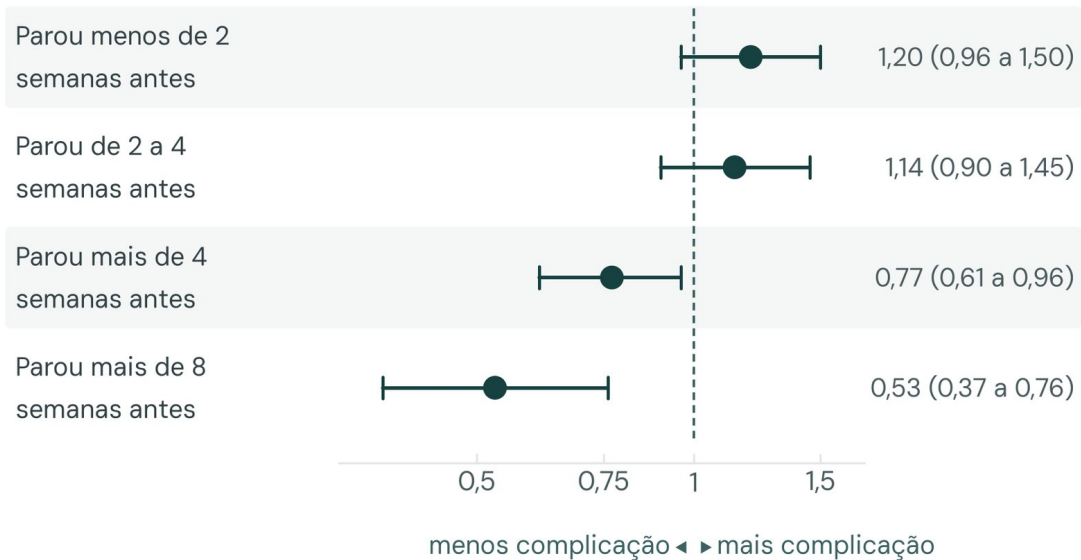
Uma metanálise de seis ensaios randomizados sobre ajudar a pessoa a parar de fumar antes da operação encontrou 41% menos complicações, em termos relativos. O benefício cresceu com o tempo: cerca de 19% a mais a cada semana sem cigarro. O ganho foi maior nos ensaios em que a abstinência durou quatro semanas ou mais (MILLS et al., 2011). Outra revisão, de 25 estudos, olhou o pulmão em detalhe e achou um padrão de tempo. Quem parou menos de quatro semanas antes ficou com risco respiratório parecido com o de quem seguia fumando; as complicações respiratórias só caíram com prazos maiores, de mais de quatro semanas sem cigarro, e caíram mais ainda passadas oito. Problemas de cicatrização diminuíram em quem tinha parado havia mais de três a quatro semanas (WONG et al., 2012).

*Fonte: MILLS et al., 2011; WONG et al., 2012*

O Gráfico 4.3 mostra essa escada de tempo para o pulmão. A mensagem prática tem duas partes. Parar perto da data não piora o pulmão, e quanto antes se para, maior o ganho. Peça ajuda ao seu médico: existe tratamento para quem quer largar o cigarro.

### Parar de fumar antes da cirurgia e o pulmão

Razão de risco de complicação respiratória conforme o tempo sem cigarro antes da operação, comparada à de quem continuava fumando, com intervalo de confiança de 95%. 25 estudos.



Parar perto da data deixou o risco parecido com o de quem fumava; o ganho apareceu com mais de 4 semanas sem cigarro. A barra é o intervalo de confiança.

Elaborado pelo autor a partir de (WONG et al., 2012).

#### GRÁFICO 4.3

Complicações respiratórias depois da cirurgia em quem parou de fumar, conforme o tempo sem cigarro, comparadas às de quem continuava fumando, em 25 estudos.

Elaborado pelo autor a partir de (WONG et al., 2012).

#### O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM

Em três hospitais públicos da Austrália e da Nova Zelândia, 441 adultos com cirurgia convencional grande na parte alta do abdome, marcada para as seis semanas seguintes, foram sorteados. Um grupo recebeu um folheto informativo. O outro recebeu o folheto e mais uma sessão de 30 minutos com o fisioterapeuta. Ele ensinava exercícios de respiração e explicava por que caminhar cedo depois da operação. Nos 14 primeiros dias de internação, a complicação pulmonar, pneumonia incluída, caiu pela metade no grupo da sessão. Foram cerca de 15 pessoas a menos em cada 100. Os outros desfechos secundários, como o tempo de internação, não mudaram.

Fonte: BODEN et al., 2018

Meia hora com o fisioterapeuta já mostrou efeito no pulmão. Se o seu serviço oferece esse treino, aproveite-o antes da operação.

A frente clínica começa pelo exame de sangue. Nela, a anemia é o achado que mais pesa.

#### O QUE OS ESTUDOS MOSTRAM

Quase 950 mil pessoas operadas, reunidas a partir de 24 estudos de observação, dão o tamanho da questão: cerca de 39 em cada 100 chegaram à cirurgia com anemia (39,1%). Nesse grupo, morte e infecção depois da operação foram mais comuns, e quem tinha anemia recebeu sangue com frequência bem maior. Uma dúvida ficou sem resposta: a anemia provoca esses problemas, ou só denuncia outra doença que já estava ali?

Fonte: FOWLER et al., 2015

O Gráfico 4.4 mostra essa proporção em pessoas. Se a anemia aparecer, a equipe decide se e como tratá-la antes da operação. Os exames do preparo rendem mais quando são feitos cedo. O diabetes também entra na frente clínica, porque a diretriz europeia de nutrição inclui o controle da glicose no cuidado em volta da cirurgia. Pressão e coração ficam com os médicos da equipe. A lista de remédios também.

### Anemia antes da cirurgia

Pessoas que chegaram à operação com anemia, em 24 estudos de observação.

#### Com anemia



**39 em cada 100**

peessoas operadas chegaram à cirurgia com anemia (39,1%)

FOWLER et al., 2015

 chegaram à cirurgia com anemia     chegaram sem anemia

Quase 950 mil pessoas operadas. Associação, sem prova de que a anemia seja a causa.

Elaborado pelo autor a partir de (FOWLER et al., 2015).

#### GRÁFICO 4.4

Quantas pessoas, em cada 100, chegaram à cirurgia com anemia, em 24 estudos com quase 950 mil pessoas operadas.

Elaborado pelo autor a partir de (FOWLER et al., 2015).

Nenhum remédio é suspenso ou trocado por conta própria, nem mesmo os que afinam o sangue ou os de diabetes. Cada um tem regra própria, definida por quem vai operar junto com quem prescreveu. O jejum antes da cirurgia também mudou. A diretriz pede que se evite jejum longo, e o horário exato vem do hospital.

Exercitar-se com segurança inclui saber quando parar. A Tabela 4.5 separa os sinais por nível de urgência, com uma conduta para cada um.

TABELA 4.5 — SINAIS DE ALERTA DURANTE O EXERCÍCIO DE PREPARO: O QUE FAZER EM CADA SITUAÇÃO

| SINAL                                                                       | NÍVEL               | O QUE FAZER                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Dor, aperto ou peso no peito, no esforço ou logo depois</b>              | Emergência agora    | Pare e ligue 192 ou vá ao pronto-socorro               |
| <b>Desmaio, quase desmaio ou confusão</b>                                   | Emergência agora    | Pare e ligue 192 ou vá ao pronto-socorro               |
| <b>Falta de ar forte que não melhora com o repouso</b>                      | Emergência agora    | Pare e ligue 192 ou vá ao pronto-socorro               |
| <b>Coração disparado ou irregular que não passa ao parar</b>                | Emergência agora    | Pare e ligue 192 ou vá ao pronto-socorro               |
| <b>Tontura leve ou cansaço fora do comum, que passam com o repouso</b>      | No mesmo dia        | Interrompa o exercício do dia e avise a equipe hoje    |
| <b>Dor muscular ou nas juntas que atrapalha a caminhada do dia seguinte</b> | Na próxima consulta | Conte a quem orienta o exercício, para ajustar o plano |

Esta lista orienta e não substitui a avaliação da sua equipe. Elaborado pelo autor a partir de (RIEBE et al., 2015).

#### PERGUNTE AO SEU MÉDICO

- Que tipo de exercício eu posso fazer até a cirurgia, e com que intensidade?
- Preciso passar pelo nutricionista antes da operação?
- Meus exames mostram anemia? Se sim, dá tempo de tratar?
- Quem pode me ajudar a parar de fumar?

Fazer o preparo é uma parte; saber se ele está funcionando é outra, e é aí que a medida entra, com a equipe decidindo o que fazer com cada resultado.



## 5 CAPÍTULO

# Onde a medida entra

FIGURA 5.1

A bicicleta e a máscara do teste cardiopulmonar: o exame acompanha, pelo ar que entra e sai, a resposta do corpo ao esforço.

*Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial*

### EM UMA FRASE

A medida mostra de onde você parte e para onde está indo; a decisão sobre a operação continua com a equipe que vai operar.

Semanas de preparo rendem mais quando se sabe de onde se parte. A consulta continua sendo a base do cuidado. É nela que o cirurgião e o anestesista conhecem a sua história e os seus remédios. O estudo METS, contado no capítulo 2, mostrou o limite dessa conversa quando o assunto é o fôlego. Os exames em repouso são a fotografia do motor parado. O teste cardiopulmonar da Figura 5.1 é o mapa em movimento.

Uma diretriz de consenso sobre o teste antes da cirurgia lista para que ele serve. Entre os usos que ela aponta estão orientar o preparo e a reabilitação, decidir se a recuperação começa no quarto ou na terapia intensiva, revelar doenças que ninguém tinha percebido, estimar o risco de complicação, medir o efeito do tratamento do câncer feito antes da operação e apoiar a conversa em que você e a equipe decidem juntos. O teste não libera nem aprova ninguém para operar. Ele informa a equipe, que decide com você.

A composição corporal completa o retrato. A bioimpedância estima quanto do peso é gordura e quanto é massa magra, a partir da água do corpo, com uma corrente elétrica fraca. O resultado é uma estimativa. Serve bem para acompanhar a tendência ao longo das semanas. A metanálise do músculo, vista no capítulo 2, sugere somar a essa medida algum teste de função física, e a caminhada de seis minutos dos ensaios é um deles. A Tabela 5.2 resume o que cada medida mostra.

TABELA 5.2 — O QUE CADA MEDIDA MOSTRA NO PREPARO

| MEDIDA                                     | O QUE MOSTRA                                                                                      | PARA QUE SERVE NO PREPARO                                                                      | FONTE                                              |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Teste cardiopulmonar</b>                | Consumo de oxigênio no pico, limiar anaeróbico e eficiência da respiração; o que limita o esforço | Estimar o risco, orientar o preparo e a reabilitação, ajudar a decidir onde será a recuperação | (OLDER; LEVETT, 2017) · (LEVETT et al., 2018)      |
| <b>Questionário de atividades (DASI)</b>   | O que você consegue fazer no dia a dia, em perguntas padronizadas                                 | Estimar o risco do coração, no lugar da impressão solta da consulta                            | (WIJEYSUNDERA et al., 2018)                        |
| <b>Composição corporal (bioimpedância)</b> | Estimativa de gordura e de massa magra                                                            | Acompanhar o músculo ao longo do preparo, junto com um teste de função                         | (SIMONSEN et al., 2018)                            |
| <b>Caminhada de seis minutos</b>           | Metros percorridos em seis minutos, no próprio ritmo                                              | Acompanhar o fôlego no início e ao fim do preparo                                              | (MINNELLA et al., 2018) · (MOLENAAR et al., 2023b) |

O Infográfico 5.3 mostra o caminho da medida até a decisão. Ele começa na consulta e termina com a equipe. A medida fica no meio, como informação.

### Do ponto de partida à decisão

Onde a medida entra no preparo e quem decide.

#### Consulta

Cirurgião e anestesista conhecem a sua história e os seus remédios.



#### Pergunta

Medir fôlego e músculo ajuda a planejar o preparo?

não → Seguir o preparo combinado.



sim

#### Ponto de partida e preparo

Teste cardiopulmonar e composição corporal mostram o ponto de partida; as quatro frentes seguem nas semanas antes.



#### Pergunta

Há tempo para medir de novo antes da operação?

não → A primeira medida serve de referência depois.



sim

#### Decisão

A equipe decide a data e o cuidado. O teste informa, sem liberar nem aprovar a cirurgia.

Quem pede cada medida é o médico que acompanha o seu preparo.

Elaborado pelo autor a partir de (LEVETT et al., 2018).

#### INFOGRÁFICO 5.3

Do ponto de partida à decisão: onde a medida entra no preparo e quem decide o que fazer com ela.

Elaborado pelo autor a partir de (LEVETT et al., 2018).

Na Oxy Recovery, o Passaporte Metabólico junta três exames numa avaliação: a calorimetria indireta, que mede pelo ar respirado quanta energia o corpo gasta em repouso, o teste

cardiopulmonar e a composição corporal por bioimpedância. Ele mostra o ponto de partida do seu fôlego e da sua composição corporal. Quando o prazo até a cirurgia permite, pode ser repetido para ver a evolução. Você leva o resultado à equipe que vai operar, e ela decide o que fazer com ele. Para agendar, use o botão de WhatsApp da equipe na página deste guia, em [oxyrecovery-vidaativa.com.br/ebooks/vai-operar-folego-e-musculo](https://oxyrecovery-vidaativa.com.br/ebooks/vai-operar-folego-e-musculo).

#### PERGUNTE AO SEU MÉDICO

- O teste cardiopulmonar faz sentido antes da minha cirurgia? Quem vai ler o resultado?
- Dá tempo de repetir a medida antes da operação, para ver se o preparo funcionou?

Medida feita e preparo em andamento, falta olhar para o outro lado da data. O capítulo 6 trata do que acontece depois da operação e do que perguntar antes dela.

# Depois da operação, e o que perguntar

## EM UMA FRASE

A recuperação começa no preparo e continua nos primeiros dias depois da operação, com comida e movimento retomados cedo, conforme a equipe orientar.

A medida feita antes da cirurgia serve também depois dela, como ponto de comparação. No ensaio de Montreal do capítulo 3, quem tinha feito o preparo ainda caminhava mais do que no início quando foi medido de quatro a oito semanas depois da operação. O outro grupo caminhava bem menos.

Para os primeiros dias depois da cirurgia, a diretriz europeia de nutrição traz duas tarefas: voltar a comer cedo, pela boca sempre que der, e sair da cama logo. A segunda tem motivo concreto: é usando o músculo que ele recupera a função e volta a fabricar proteína. A caminhada das semanas antes continua, agora no corredor do hospital, com a liberação da equipe. Quanto tempo o fôlego leva para voltar ao nível de antes da operação ainda é pergunta em aberto. Na metanálise de cirurgia colorretal do capítulo 3, apenas três estudos mediram essa volta. Neles, quatro e oito semanas depois da operação, o grupo da nutrição com exercício andava mais no teste de caminhada de seis minutos. Os métodos, porém, eram tão diferentes que os resultados não puderam ser somados.

O que acontece com o músculo nos meses seguintes é o tema de outro guia desta série, em preparação. Para entender a sua operação em detalhe, os guias do mesmo autor sobre as cirurgias do aparelho digestivo estão em [cirurgia.mateusnogueira.com.br](http://cirurgia.mateusnogueira.com.br).

Leve à consulta as perguntas da Tabela 6.1. Elas servem para o cirurgião e para o anestesista. As respostas mudam de um caso para outro.

TABELA 6.1 — PERGUNTAS PARA LEVAR AO CIRURGIÃO E AO ANESTESISTA

| PERGUNTA                                                                               | POR QUE PERGUNTAR                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Quanto tempo eu tenho até a operação, e o que dá para fazer nesse prazo?</b>        | Os prazos publicados vão de pelo menos uma semana, na alimentação, a mais de oito semanas sem cigarro (capítulo 1) |
| <b>Faz sentido medir o meu fôlego com o teste cardiopulmonar?</b>                      | A impressão da consulta reconheceu poucos dos que tinham fôlego baixo no teste (capítulo 2)                        |
| <b>Existe programa de preparo no meu serviço? Ele foi estudado em pessoas como eu?</b> | A queda das complicações apareceu em alguns grupos e não em outros (capítulo 3)                                    |
| <b>Quem me orienta no exercício, na alimentação e na respiração?</b>                   | Cada frente tem um responsável na equipe (capítulo 4)                                                              |
| <b>Meus exames mostram anemia? Há tempo de tratar?</b>                                 | Cerca de 39 em cada 100 pessoas chegaram à cirurgia com anemia numa grande revisão (capítulo 4)                    |
| <b>Quais remédios eu mantenho, quais eu ajusto, e a partir de quando?</b>              | Nenhum remédio é suspenso por conta própria (capítulo 4)                                                           |
| <b>Como vai ser o jejum, e até quando posso tomar líquido?</b>                         | A diretriz pede evitar jejum longo; o horário é do hospital (capítulo 4)                                           |

**Quando vou poder comer e caminhar depois da operação?**

Comer e se mover cedo fazem parte da recuperação (capítulo 6)

O preparo antes da cirurgia tem um ganho medido: o fôlego. Nas duas revisões de câncer colorretal, a diferença na caminhada de seis minutos foi de cerca de 18 a 25 metros a favor de quem se preparou. As complicações caíram em alguns grupos, como nas operações do esôfago e do estômago com programa combinado, e não mudaram em outros, como nos idosos frágeis operados do intestino, o que faz da conversa com a sua equipe a peça que decide o que vale a pena no seu caso. Parar de fumar com antecedência e treinar a respiração têm efeito próprio sobre o pulmão. O Passaporte Metabólico pode ser agendado pelo botão de WhatsApp da página deste guia. O Infográfico 6.2 resume tudo em uma página.

Conteúdo informativo; não substitui consulta médica.

## Resumo em uma página

Vai operar? Por que fôlego e músculo antes da cirurgia contam na recuperação.

### O que é

- Preparar o corpo nas semanas antes da cirurgia, em quatro frentes.

### O que os estudos mostraram

- Fôlego: nas duas revisões de câncer colorretal, a caminhada de seis minutos melhorou cerca de 18 a 25 metros.
- Complicações: caíram só em alguns grupos.

### As semanas antes

- Caminhar todo dia, com o aval do médico.
- Parar de fumar: o pulmão ganhou com mais de 4 semanas sem cigarro.
- Fisioterapia respiratória e exame de sangue cedo: cerca de 39 em cada 100 chegaram à cirurgia com anemia.

### Onde a medida entra

- Em adultos à espera de cirurgia grande fora do coração, a consulta reconheceu 19 em cada 100 com fôlego baixo no teste. Medir mostra o ponto de partida; a equipe decide.

### O que perguntar

- Quanto tempo eu tenho? Faz sentido medir o fôlego? Quem cuida de cada frente? Tenho anemia?

**Conteúdo informativo; não substitui consulta médica.**

Elaborado pelo autor a partir de (MOLENAAR et al., 2023b), (SRINIVASAN et al., 2025), (SHEN et al., 2024), (CARLI et al., 2020), (WONG et al., 2012), (BODEN et al., 2018), (FOWLER et al., 2015) e (WIJEYSUNDERA et al., 2018).

#### INFOGRÁFICO 6.2

Resumo em uma página: o que é o preparo, o que os estudos mostraram, as semanas antes, onde a medida entra e o que perguntar.

Elaborado pelo autor a partir de (MOLENAAR et al., 2023b), (SRINIVASAN et al., 2025), (SHEN et al., 2024), (CARLI et al., 2020), (WONG et al., 2012), (BODEN et al., 2018), (FOWLER et al., 2015) e (WIJEYSUNDERA et al., 2018).

# Glossário

Termos que aparecem no material e costumam gerar dúvida.

## Pré-habilitação

preparo do corpo nas semanas antes de uma cirurgia marcada, com exercício, alimentação avaliada, treino da respiração, fim do cigarro e ajuste das doenças que já existiam.

## Reabilitação

recuperação das funções do corpo depois da operação.

## Fôlego

capacidade de levar o oxigênio do ar até o músculo e de usá-lo no esforço.

## Reserva do corpo

folga de fôlego, de músculo e de saúde que o organismo usa para atravessar uma operação e os dias seguintes.

## Mitocôndria

estrutura dentro da célula que usa o oxigênio para produzir energia; costuma ser comparada a uma usina.

## Teste cardiopulmonar

exame em esteira ou bicicleta, com uma máscara leve, que mede o fôlego e a resposta do corpo ao esforço.

## Consumo de oxigênio no pico

a maior quantidade de oxigênio que o corpo consegue usar no esforço máximo do teste; nos laudos aparece como  $VO_2$  pico.

## Limiar anaeróbio

nome que os estudos de cirurgia dão ao primeiro limiar do teste cardiopulmonar, o ponto do esforço crescente em que a respiração passa a acelerar mais do que o consumo de oxigênio. O nome é histórico: depois dele o corpo continua a usar oxigênio.

## Equivalente de gás carbônico

quanto ar a pessoa precisa respirar para eliminar o gás carbônico; indica a eficiência da troca de gases no pulmão.

## MET

unidade de esforço; 1 MET corresponde ao gasto de energia em repouso, e 4 METs, a quatro vezes esse gasto.

## DASI

questionário padronizado sobre as atividades que a pessoa consegue fazer no dia a dia, usado para estimar a capacidade de esforço.

**Teste de caminhada de seis minutos**

medida da distância que a pessoa consegue caminhar em seis minutos, no próprio ritmo, num corredor plano.

**Sarcopenia**

massa muscular baixa, em geral acompanhada de perda de força; os critérios variam entre os estudos.

**Massa magra**

tudo o que no corpo não é gordura, incluindo músculo, osso, vísceras e água.

**Composição corporal**

de que o peso é feito: quanto é gordura e quanto é massa magra.

**Calorimetria indireta**

exame que mede, pelo ar que você respira, quanta energia o corpo gasta em repouso.

**Bioimpedância**

exame que estima a composição do corpo com uma corrente elétrica fraca; calcula a partir da água corporal e não mede o músculo diretamente.

**Complicação pós-operatória**

problema que surge depois da operação, como infecção, pneumonia ou vazamento de uma emenda.

**Complicação pulmonar**

problema no pulmão depois da operação, como pneumonia ou áreas do pulmão que deixam de se abrir.

**Fisioterapia respiratória**

orientação e exercícios de respiração ensinados pelo fisioterapeuta.

**Anemia**

hemoglobina baixa no sangue, o que reduz a capacidade de levar oxigênio aos tecidos.

**Fragilidade**

estado de reserva baixa, mais comum na idade avançada, em que o corpo tolera pior o estresse; nos estudos é medida por escalas próprias.

**Classificação ASA**

escala que o anestesista usa para graduar o estado de saúde antes da operação; as classes III e IV indicam doenças graves.

**Protocolo de recuperação acelerada**

conjunto de cuidados em volta da operação, como jejum curto, controle da dor, comida e movimento cedo, aplicado por toda a equipe.

**Ensaio randomizado**

estudo em que os participantes são sorteados para os grupos, o que permite testar causa e efeito.

**Estudo observacional**

estudo que acompanha pessoas sem interferir no que elas fazem; mostra associação, sem provar causa.

**Revisão sistemática**

levantamento feito com método, que busca os estudos publicados sobre uma pergunta e avalia o que eles mostram.

**Metanálise**

análise que reúne os resultados de vários estudos sobre a mesma pergunta.

**Revisão Cochrane**

revisão sistemática feita segundo as regras da Cochrane, uma rede internacional de pesquisadores.

**Razão de risco**

comparação entre o risco de dois grupos; 0,78 quer dizer um risco 22% menor que o do grupo de comparação.

**Razão de chances**

medida parecida com a razão de risco, calculada sobre as chances; abaixo de 1, o evento foi menos frequente no grupo estudado.

**Intervalo de confiança**

a faixa dentro da qual o resultado verdadeiro provavelmente está.

**Certeza da evidência**

grau de confiança de que o resultado de uma revisão está perto do efeito verdadeiro; vai de muito baixa a alta.

# Referências

Lista formatada segundo a ABNT NBR 6023. As citações no corpo do texto seguem o sistema autor–data e remetem a esta lista.

BARBERAN–GARCIA, A. et al. Personalised Prehabilitation in High–risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery: A Randomized Blinded Controlled Trial. **Annals of surgery**, [S. l.], v. 267, n. 1, p. 50–56, 2018. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002293. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002293>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 28489682.

BODEN, I. et al. Preoperative physiotherapy for the prevention of respiratory complications after upper abdominal surgery: pragmatic, double blinded, multicentre randomised controlled trial. **BMJ**, [S. l.], v. 360, p. j5916, 2018. DOI: 10.1136/bmj.j5916. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.j5916>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 29367198.

CARLI, F. et al. Effect of Multimodal Prehabilitation vs Postoperative Rehabilitation on 30–Day Postoperative Complications for Frail Patients Undergoing Resection of Colorectal Cancer: A Randomized Clinical Trial. **JAMA surgery**, [S. l.], v. 155, n. 3, p. 233–242, 2020. DOI: 10.1001/jamasurg.2019.5474. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.5474>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 31968063.

FWLER, A. J. et al. Meta–analysis of the association between preoperative anaemia and mortality after surgery. **The British journal of surgery**, [S. l.], v. 102, n. 11, p. 1314–24, 2015. DOI: 10.1002/bjs.9861. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bjs.9861>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 26349842.

GILLIS, C. et al. Effects of Nutritional Prehabilitation, With and Without Exercise, on Outcomes of Patients Who Undergo Colorectal Surgery: A Systematic Review and Meta–analysis. **Gastroenterology**, [S. l.], v. 155, n. 2, p. 391–410.e4, 2018. DOI: 10.1053/j.gastro.2018.05.012. Disponível em: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.05.012>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 29750973.

LEVETT, D. Z. H. et al. Perioperative cardiopulmonary exercise testing (CPET): consensus clinical guidelines on indications, organization, conduct, and physiological interpretation. **British journal of anaesthesia**, [S. l.], v. 120, n. 3, p. 484–500, 2018. DOI: 10.1016/j.bja.2017.10.020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.10.020>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 29452805.

MCISAAC, D. I. et al. Relative efficacy of prehabilitation interventions and their components: systematic review with network and component network meta–analyses of randomised controlled trials. **BMJ**, [S. l.], v. 388, p. e081164, 2025. DOI: 10.1136/bmj–2024–081164. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj–2024–081164>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 39843215.

MILLS, E. et al. Smoking cessation reduces postoperative complications: a systematic review and meta–analysis. **The American journal of medicine**, [S. l.], v. 124, n. 2, p. 144–154.e8, 2011. DOI: 10.1016/j.amjmed.2010.09.013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2010.09.013>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 21295194.

MINNELLA, E. M. et al. Effect of Exercise and Nutrition Prehabilitation on Functional Capacity in Esophago–gastric Cancer Surgery: A Randomized Clinical Trial. **JAMA surgery**, [S. l.], v. 153, n. 12, p. 1081–1089, 2018. DOI: 10.1001/jamasurg.2018.1645. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2018.1645>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 30193337.

MOLENAAR, C. J. L. et al. Effect of Multimodal Prehabilitation on Reducing Postoperative Complications and Enhancing Functional Capacity Following Colorectal Cancer Surgery: The PREHAB Randomized Clinical Trial. **JAMA surgery**, [S. l.], v. 158, n. 6, p. 572–581, 2023a. DOI: 10.1001/jamasurg.2023.0198. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.0198>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 36988937.

- MOLENAAR, C. J. et al. Prehabilitation versus no prehabilitation to improve functional capacity, reduce postoperative complications and improve quality of life in colorectal cancer surgery. **The Cochrane data-base of systematic reviews**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. CD013259, 2023b. DOI: 10.1002/14651858.CD013259.pub3. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013259.pub3>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 37162250.
- OLDER, P. O.; LEVETT, D. Z. H. Cardiopulmonary Exercise Testing and Surgery. **Annals of the American Thoracic Society**, [S. l.], v. 14, n. Supplement\_1, p. S74-S83, 2017. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201610-780FR. Disponível em: <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201610-780FR>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 28511024.
- RIEBE, D. et al. Updating ACSM's Recommendations for Exercise Preparticipation Health Screening. **Medicine and science in sports and exercise**, [S. l.], v. 47, n. 11, p. 2473-9, 2015. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000664. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000664>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 26473759.
- SHEN, Y. et al. Effect of nutrition-based prehabilitation on the postoperative outcomes of patients with esophagogastric cancer undergoing surgery: A systematic review and meta-analysis. **Cancer medicine**, [S. l.], v. 13, n. 14, p. e70023, 2024. DOI: 10.1002/cam4.70023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cam4.70023>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 39001679.
- SIMONSEN, C. et al. Sarcopenia and Postoperative Complication Risk in Gastrointestinal Surgical Oncology: A Meta-analysis. **Annals of surgery**, [S. l.], v. 268, n. 1, p. 58-69, 2018. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002679. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002679>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 29373365.
- SNOWDEN, C. P. et al. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. **Annals of surgery**, [S. l.], v. 251, n. 3, p. 535-41, 2010. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181cf811d. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181cf811d>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 20134313.
- SRINIVASAN, A. et al. Integrating multimodal prehabilitation into enhanced recovery after surgery programs (MPHERAS) for elderly patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and cohort studies. **Techniques in coloproctology**, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 28, 2025. DOI: 10.1007/s10151-025-03259-4. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10151-025-03259-4>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 41455772.
- STEFFENS, D. et al. Preoperative Cardiopulmonary Exercise Test Associated with Postoperative Outcomes in Patients Undergoing Cancer Surgery: A Systematic Review and Meta-Analyses. **Annals of surgical oncology**, [S. l.], v. 28, n. 12, p. 7120-7146, 2021. DOI: 10.1245/s10434-021-10251-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1245/s10434-021-10251-3>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 34101066.
- WEIMANN, A. et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. **Clinical nutrition**, [S. l.], v. 40, n. 7, p. 4745-4761, 2021. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.03.031. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.031>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 34242915.
- WIJEYSUNDERA, D. N. et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study. **Lancet**, [S. l.], v. 391, n. 10140, p. 2631-2640, 2018. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31131-0. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31131-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31131-0). Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 30070222.
- WONG, J. et al. Short-term preoperative smoking cessation and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. **Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie**, [S. l.], v. 59, n. 3, p. 268-79, 2012. DOI: 10.1007/s12630-011-9652-x. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12630-011-9652-x>. Acesso em: 2 out. 2026. PMID: 22187226.

## Sobre o autor

---

### Dr. Mateus Antunes Nogueira

CRM-SP 97.070 · Cirurgião do Aparelho Digestivo (RQE 46345) · médico do esporte e nutrólogo (pós-graduado)

Dr. Mateus Antunes Nogueira · CRM-SP 97.070 · Cirurgião do Aparelho Digestivo (RQE 46345) · médico do esporte e nutrólogo (pós-graduado).

Conteúdo informativo; não substitui consulta médica.

# Transparência e licenças

Esta página declara a origem de cada figura usada no material, a base das informações e as condições de uso.

## Figuras e ilustrações

| ITEM            | ASSUNTO                                                                                                                                         | ARQUIVO                                            | ORIGEM E LICENÇA                                                                                                                                                             |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Figura 1.1      | Caminhar todo dia, no próprio ritmo, é a parte do preparo que mais depende de você.                                                             | Figura_1.1_caminhada-ao-amanhecer.jpg              | Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial                                                                                                       |
| Infográfico 1.2 | As quatro frentes do preparo, o que entra em cada uma e quem a conduz.                                                                          | Infografico_1.2_as-quatro-frentes-do-preparo.png   | Elaborado pelo autor a partir de (MCISAAC et al., 2025), (WEIMANN et al., 2021), (BODEN et al., 2018), (WONG et al., 2012) e (FOWLER et al., 2015).                          |
| Infográfico 1.3 | O tempo de preparo nos estudos citados neste guia, das semanas mais distantes ao dia da operação: só prazos publicados, sem meta para o leitor. | Infografico_1.3_o-tempo-de-preparo-nos-estudos.png | Elaborado pelo autor a partir de (WONG et al., 2012), (BODEN et al., 2018), (MOLENAAR et al., 2023a), (MOLENAAR et al., 2023b), (GILLIS et al., 2018) e (SHEN et al., 2024). |
| Figura 2.1      | Cada degrau pede pulmão, coração e músculo trabalhando juntos: é essa reserva que o preparo tenta aumentar.                                     | Figura_2.1_a-reserva-do-corpo.jpg                  | Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial                                                                                                       |

|                        |                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Figura 2.2</b>      | O caminho do oxigênio, do ar que entra no pulmão até as mitocôndrias da fibra muscular.                                                                                    | Figura_2.2_o-caminho-do-oxigenio.png                  | Adaptado de Servier Medical Art ( <a href="https://smart.servier.com">https://smart.servier.com</a> ), licenciado sob CC BY 4.0 ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a> ). Esquema elaborado pelo autor. |
| <b>Infográfico 2.3</b> | O que o teste cardiopulmonar mede, em palavras simples, e o que ele não faz.                                                                                               | Infografico_2.3_o-que-o-teste-cardiopulmonar-mede.png | Elaborado pelo autor a partir de (OLDER; LEVETT, 2017) e (LEVETT et al., 2018).                                                                                                                                                                                            |
| <b>Gráfico 2.4</b>     | Limiar anaeróbico medido no teste e dias de internação, no grupo com até uma complicação e no grupo com mais de uma, entre 116 pessoas operadas; estudo observacional.     | Grafico_2.4_limiar-e-complicacoes.png                 | Elaborado pelo autor a partir de (SNOWDEN et al., 2010).                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Gráfico 2.5</b>     | De cada 100 pessoas que não alcançaram 4 METs no teste cardiopulmonar, quantas a estimativa feita na consulta reconheceu, entre 1.401 adultos à espera de cirurgia grande. | Grafico_2.5_a-conversa-e-o-teste.png                  | Elaborado pelo autor a partir de (WIJEYSUNDERA et al., 2018).                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Gráfico 2.6</b>     | Risco de complicação depois de cirurgia de tumores do aparelho digestivo em quem chegou com sarcopenia, comparado a quem chegou sem ela, em 29 estudos com 7.176 pessoas.  | Grafico_2.6_musculo-e-complicacoes.png                | Elaborado pelo autor a partir de (SIMONSEN et al., 2018).                                                                                                                                                                                                                  |

|                        |                                                                                                                                                                                                              |                                                |                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Figura 3.1</b>      | O par de tênis no corredor do hospital: nos ensaios, o ganho mais constante do preparo foi caminhar mais.                                                                                                    | Figura_3.1_corredor-e-tenis.jpg                | Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial                                                                                                                                              |
| <b>Gráfico 3.2</b>     | Variação média da distância caminhada em seis minutos em relação ao início, ao fim do preparo e entre quatro e oito semanas depois da operação, em 51 adultos operados do esôfago ou do estômago por câncer. | Grafico_3.2_caminhada-de-seis-minutos.png      | Elaborado pelo autor a partir de (MINNELLA et al., 2018).                                                                                                                                                           |
| <b>Gráfico 3.3</b>     | Complicações depois da operação com e sem preparo, em cinco estudos de cirurgias diferentes: valores abaixo de 1 indicam menos complicação no grupo preparado.                                               | Grafico_3.3_complicacoes-nos-estudos.png       | Elaborado pelo autor a partir de (SHEN et al., 2024), (BARBERAN-GARCIA et al., 2018), (MOLENAAR et al., 2023a), (MOLENAAR et al., 2023b), (MCISAAC et al., 2025), (CARLI et al., 2020) e (SRINIVASAN et al., 2025). |
| <b>Infográfico 3.4</b> | O que a evidência sustenta, o que ainda é incerto e o que ela não sustenta sobre o preparo antes da cirurgia, desfecho por desfecho.                                                                         | Infografico_3.4_o-que-a-evidencia-sustenta.png | Elaborado pelo autor a partir de (MOLENAAR et al., 2023b), (MINNELLA et al., 2018), (SRINIVASAN et al., 2025), (SHEN et al., 2024), (CARLI et al., 2020), (GILLIS et al., 2018) e (MCISAAC et al., 2025).           |
| <b>Figura 4.1</b>      | Refeição com proteína, garrafa de água e tênis por perto: alimentação avaliada pelo nutricionista e caminhada diária andam juntas no preparo.                                                                | Figura_4.1_mesa-e-tenis.jpg                    | Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial                                                                                                                                              |
| <b>Gráfico 4.3</b>     | Complicações respiratórias depois da cirurgia em quem parou de fumar, conforme o tempo sem cigarro, comparadas às de quem continuava fumando, em 25 estudos.                                                 | Grafico_4.3_parar-de-fumar-e-pulmao.png        | Elaborado pelo autor a partir de (WONG et al., 2012).                                                                                                                                                               |
| <b>Gráfico 4.4</b>     | Quantas pessoas, em cada 100, chegaram à cirurgia com anemia, em 24 estudos com quase 950 mil pessoas operadas.                                                                                              | Grafico_4.4_anemia-antes-da-cirurgia.png       | Elaborado pelo autor a partir de (FOWLER et al., 2015).                                                                                                                                                             |
| <b>Figura 5.1</b>      | A bicicleta e a máscara do teste cardiopulmonar: o exame acompanha, pelo ar que entra e sai, a resposta do corpo ao esforço.                                                                                 | Figura_5.1_sala-do-teste.jpg                   | Ilustração produzida pelo autor com auxílio de inteligência artificial                                                                                                                                              |

|                        |                                                                                                                               |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Infográfico 5.3</b> | Do ponto de partida à decisão: onde a medida entra no preparo e quem decide o que fazer com ela.                              | Infografico_5.3_do-ponto-de-partida-a-decisao.png | Elaborado pelo autor a partir de (LEVETT et al., 2018).                                                                                                                                                                          |
| <b>Infográfico 6.2</b> | Resumo em uma página: o que é o preparo, o que os estudos mostraram, as semanas antes, onde a medida entra e o que perguntar. | Infografico_6.2_resumo-em-uma-pagina.png          | Elaborado pelo autor a partir de (MOLENAAR et al., 2023b), (SRINIVASAN et al., 2025), (SHEN et al., 2024), (CARLI et al., 2020), (WONG et al., 2012), (BODEN et al., 2018), (FOWLER et al., 2015) e (WIJEYSUNDERA et al., 2018). |

## Base das informações

O texto foi escrito a partir de diretrizes de sociedades médicas e de estudos publicados em revistas científicas com revisão por pares, listados na seção de Referências. As citações no corpo do texto seguem o formato autor-data e remetem à lista final, formatada segundo a ABNT NBR 6023. Onde há número, há fonte.

## Conflitos de interesse

O autor declara não ter recebido patrocínio, amostras, honorários ou qualquer outra contrapartida de fabricantes de equipamentos, suplementos, alimentos ou medicamentos. Nenhuma marca de produto é mencionada nesta obra. As ilustrações são didáticas; algumas foram produzidas pelo autor com auxílio de inteligência artificial. Os gráficos, os infográficos e as tabelas foram elaborados pelo autor a partir das referências indicadas em cada legenda; a base anatômica da Figura 2.2 é adaptada de Servier Medical Art, sob licença CC BY 4.0. Revisão desta edição: outubro de 2026.

## Condições de uso

© 2026 Dr. Mateus Antunes Nogueira. A leitura e a impressão para uso pessoal são permitidas. Reprodução, redistribuição, venda, edição de trechos e uso para treinamento de sistemas automatizados dependem de autorização escrita do autor. Cada exemplar traz marcação de origem no fundo e no pé de página.

**Colofão.** Composto em DM Sans, família tipográfica única do Oxy Recovery Design System. Paginado com CSS Paged Media e gerado em 2026. Formato A4 retrato. Dr. Mateus Antunes Nogueira · CRM-SP 97.070 · Cirurgião do Aparelho Digestivo (RQE 46345) · médico do esporte e nutrólogo (pós-graduado)