**HOSPITAL EVANGÉLICO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM**

**FISIOTERAPIA**

**ATENÇÃO AO PACIENTE CRÍTICO**

JULIA EMILLY TRES TOMAZ

# FRAGILIDADE E CAPACIDADE FUNCIONAL COMO PREDITORES DE DESFECHOS PÓS-OPERATÓRIOS EM CIRURGIA CARDÍACA

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES

2026

# FRAGILIDADE E CAPACIDADE FUNCIONAL COMO PREDITORES DE DESFECHOS PÓS-OPERATÓRIOS EM CIRURGIA CARDÍACA

TOMAZ, Julia Emilly Tres[1]

FRANCO, Natalia Caroline Alves do Prado[2]

## RESUMO

**Introdução:** A fragilidade e a redução da capacidade funcional influenciam os desfechos de idosos submetidos à cirurgia cardíaca, porém sua identificação pré-operatória ainda é pouco aplicada na prática clínica. **Objetivo:** Investigar a prevalência da fragilidade e sua associação com capacidade funcional e desfechos pós-operatórios em idosos candidatos à cirurgia cardíaca. **Métodos:** Estudo prospectivo com 42 idosos ≥60 anos, realizado entre março e agosto de 2025. A fragilidade foi avaliada com base no fenótipo de Fried; capacidade funcional por testes que avaliam a função física. O desfecho primário incluiu a avaliação da prevalência da fragilidade, complicações e mortalidade e desfechos secundários incluíram tempo de ventilação mecânica, tempo de internação e outros. **Resultados:** A prevalência apresentou-se maior para pré-fragilidade, 22 pacientes (52.38%), sobretudo entre 60–69 anos, enquanto a fragilidade aumentou com a idade. Observou-se queda da capacidade funcional com o envelhecimento, especialmente após os 80 anos. Polifarmácia esteve presente em 61,9% dos participantes. Óbitos foram associados a maiores tempos de circulação extracorpórea. **Conclusão:** Fragilidade e baixa capacidade funcional são frequentes no pré-operatório e se agravam com a idade. Embora não tenham mostrado associações estatisticamente significativas com os desfechos, há tendência de pior evolução em pacientes mais vulneráveis. A avaliação multidimensional deve integrar a rotina pré-operatória para orientar estratégias de pré-habilitação.

Palavras-chaves: Capacidade funcional; Cirurgia cardíaca; Fragilidade; Ventilação mecânica invasiva.

[1] Residente do Programa de Residência Multiprofissional em Atenção ao Paciente Crítico do Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim-ES, julia.emilly.tres@gmail.com.

[2] Mestre em Exercício e Saúde, Universidade de Lisboa, Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim-ES, nataliaprado0801@gmail.com

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares (DCVs) constituem a principal causa de morte no mundo, com aproximadamente 17,7 milhões de óbitos em 2015 (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2017).

O tratamento das DCVs inclui abordagem farmacológica, controle nutricional, prática de atividade física e, em casos selecionados, cirurgia cardíaca, indicada quando se espera maior benefício clínico e funcional em comparação ao tratamento conservador (Bocchi et al., 2003). A revascularização do miocárdio responde por cerca de 64% das cirurgias cardíacas no Brasil, seguida pelas correções valvares (SOBECC, 2021).

Apesar dos avanços terapêuticos, complicações pós-operatórias permanecem frequentes, afetando função pulmonar, força muscular e capacidade aeróbica (Hegazy et al., 2021). Pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva (VMI) ou circulação extracorpórea (CEC) prolongada apresentam maior risco de internação prolongada e declínio funcional (Pinheiro; Christofoletti, 2012; Herridge et al., 2016; Brummel et al., 2021).

A capacidade funcional, relacionada à realização autônoma de atividades essenciais à vida diária, é fundamental para identificar comorbidades, prever desfechos clínicos e avaliar a eficácia de intervenções (Ely et al., 2009; Torres et al., 2009; Lawton; Brody, 1969; Rikli; Jones, 1998, 2013). Nesse contexto, a fragilidade tem se destacado como fator preditivo relevante. Segundo Fried et al. (2001), trata-se de uma síndrome caracterizada pela redução da reserva fisiológica e maior vulnerabilidade a eventos adversos, identificada pela presença de três ou mais critérios: perda de peso, fadiga, baixa força muscular, lentidão na marcha e baixo nível de atividade física.

O objetivo do estudo foi avaliar a prevalência da fragilidade na população estudada e investigar uma possível associação entre fragilidade pré-operatória e capacidade funcional pré-operatória, com os desfechos clínicos no pós-operatório, tais como óbito, surgimento de comorbidades, tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI) e duração da internação hospitalar.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo prospectivo observacional realizado em um Hospital filantrópico do Sul do estado do Espírito Santo, entre março e agosto de 2025, envolvendo

42 pacientes adultos com idade igual ou superior a 60 anos, internados na unidade de cardiologia e/ou programados para cirurgia cardíaca eletiva, incluindo revascularização do miocárdio e troca valvar. Os pacientes foram avaliados no período pré-operatório por meio de entrevista clínica, aplicação de questionários validados e realização de testes físicos. A fragilidade foi avaliada segundo os critérios propostos por Fried et al. (2001)**,** considerando cinco componentes: perda de peso não intencional, fadiga, baixa força de preensão palmar, lentidão na marcha e baixo nível de atividade física. A perda de peso não intencional foi avaliada como critério positivo quando, no ano anterior, ocorreu uma redução superior a 4.5kg do peso corporal não intencional, Caso a perda de peso não fosse reportada como intencional, ela foi considerada critério positivo para fragilidade (Fried et al., 2001). A exaustão autorreferida foi identificada por meio de duas questões do questionário FACIT (Webster et al., 2003), validado para a língua portuguesa (Pereira; Santos, 2011). A escala FACIT mede o nível de fadiga do indivíduo durante suas atividades diárias habituais na última semana, utilizando uma escala de quatro pontos, na qual 0 representa "nada cansado" e 4 "muito cansado", sendo considerado critério positivo para exaustão respostas $\geq 2$ em cada item.

A força de preensão palmar foi avaliada utilizando um dinamômetro manual (Tmax digital), seguindo os valores de referência estabelecidos por Fried et al. (2001). O exame consiste na realização de uma contração máxima de alguns segundos com a mão dominante, sendo a força registrada em quilogramas. Os valores de corte são estratificados por sexo e índice de massa corporal (IMC), considerando-se como critério positivo para fragilidade os seguintes limites: para homens, IMC $\leq 24$ kg/m² e força $\leq 29$ kg; IMC 24,1–28 kg/m² e força $\leq 30$ kg; IMC $> 28,1$ kg/m² e força $\leq 32$ kg; para mulheres, IMC $\leq 23$ kg/m² e força $\leq 17$ kg; IMC 23,1–26 kg/m² e força $\leq 18$ kg; IMC $> 26$ kg/m² e força $\leq 21$ kg. Valores abaixo desses limites indicam diminuição da força muscular e são considerados critérios positivos para fragilidade.

A velocidade de marcha foi avaliada pelo teste 8-Foot Up-and-Go, no qual o participante se levanta de uma cadeira, caminha 2,44m contornando uma marca elevada e retorna ao assento no menor tempo possível; os valores de corte para fragilidade foram: homens – 60–69 anos, 5,52 s; $\geq 70$ anos, 5,97 s; mulheres – 60–69 anos, 6,37s; $\geq 70$ anos, 6,95 s (RIKLI; JONES, 2002; IGNASIAK et al., 2020). Enquanto o nível de atividade física foi estimado pelo International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) curto (Craig et al., 2003). Pacientes que apresentaram três ou mais critérios foram classificados como frágeis, e aqueles com um ou dois critérios como pré-frágeis.

A capacidade funcional respiratória foi avaliada por meio de manovacuometria, medindo-se a pressão inspiratória máxima (PImáx) e a pressão expiratória máxima (PEmáx), seguindo protocolos validados para pacientes idosos e cardíacos, conforme descrito por Neder et al. (1999). Esses protocolos utilizam um manovacuômetro analógico para mensurar as pressões respiratórias máximas estáticas, sendo a PImáx um índice da força da musculatura inspiratória e a PEmáx um índice da força dos músculos expiratórios. Segundo Neder et al. (1999), a PImáx em homens pode ser estimada pela fórmula PImáx = 0,8 × idade + 155,3, com erro padrão de ±17,3 $cmH_2O$, enquanto a PEmáx é calculada como PEmáx = 0,7 × idade + 110,4, com erro padrão de ±16,1 $cmH_2O$. Para mulheres, a PImáx é estimada pela fórmula PImáx = 0,6 × idade + 110,1 (±15,8 $cmH_2O$) e a PEmáx = 0,5 × idade + 72,8 (±14,9 $cmH_2O$). Esses valores de referência foram utilizados para estimar a força dos músculos respiratórios e prever risco de complicações respiratórias pós-operatórias (Caruso et al., 2005; Gomes-Neto et al., 2014).

Os desfechos clínicos, incluindo tempo de ventilação mecânica invasiva, duração da internação, surgimento de comorbidades e óbito, foram obtidos por consulta aos prontuários eletrônicos hospitalares até 30 dias após a cirurgia.

A análise estatística foi realizada no software IBM SPSS Statistics, versão 27.0. Foram aplicadas abordagens descritivas e inferenciais. Para as variáveis quantitativas, utilizaram-se média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme a distribuição dos dados. As variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas. A normalidade das variáveis quantitativas foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para as comparações entre grupos, utilizaram-se testes não paramétricos, adequados ao tamanho da amostra e à assimetria das distribuições. O teste de Mann–Whitney foi utilizado para comparações entre dois grupos, enquanto o teste de Kruskal-Wallis foi aplicado nas comparações entre as três categorias de fragilidade. Para variáveis categóricas, empregou-se o teste Exato de Fisher, apropriado para amostras pequenas e baixa frequência de eventos. Em todas as análises considerou-se nível de significância de $p < 0,05$, e os resultados foram interpretados como exploratórios, devido ao número reduzido de eventos clínicos. Para a classificação da fragilidade, os cinco critérios do fenótipo foram analisados conforme descrito previamente, permitindo categorizar os participantes como robustos, pré-frágeis e frágeis a partir de seus respectivos pontos de corte.

A presente pesquisa obedece aos requisitos da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, referente ao desenvolvimento de pesquisa com seres humanos, resguardando os princípios éticos da justiça, da beneficência e da não maleficência, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa CIAS - UNIMED Vitória, sob parecer nº 7.423.595 e CAAE: 85394624.7.0000.5061.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra foi composta por 42 pacientes idosos, com idade entre 60 e 89 anos, distribuídos entre os grupos etários de 60–69 anos, 70–79 anos e ≥80 anos. Observou-se maior concentração de indivíduos na faixa de 60–69 anos (57.1%), especialmente do sexo masculino (18.4%).

Tabela 1 - Caracterização dos pacientes quanto ao sexo, faixa etária e classificação de fragilidade segundo o fenótipo de Fried

| Idade e sexo | | Frágil | | Pré-frágil | | Robusto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | nº | % | nº | % | nº | % |
| 60 - 69 anos | feminino | 2 | 4.7 | 3 | 7.1 | 1 | 2.3 |
| | masculino | 3 | 7.1 | 10 | 23.8 | 5 | 11.9 |
| 70 - 79 anos | feminino | 2 | 4.7 | 6 | 14.2 | 0 | 0 |
| | masculino | 2 | 4.7 | 4 | 9.5 | 4 | 9.5 |
| ≥80 anos | feminino | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | masculino | 1 | 2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| nº e % total | | 10 | 23.8 | 23 | 54.7 | 10 | 23.8 |

Fonte: a autora (2026).

Estudos populacionais indicam que a prevalência da síndrome da fragilidade aumenta progressivamente com a idade, variando entre 5,8% e 27,3% em indivíduos ≥65 anos, enquanto a pré-fragilidade pode atingir até metade dessa população (Serra-Prat et al., 2017; Muszalik et al., 2018). Resultados semelhantes foram observados no presente estudo, no qual a prevalência geral foi de 23,80% de indivíduos robustos, 52,38% de pré-frágeis e 23,80% de frágeis.

Na faixa etária de 60–69 anos, a maior parte dos participantes foi classificada como pré-frágil, tanto no sexo feminino (n = 3 | 7,14%) quanto no masculino (n = 10 | 23,80%). A proporção de indivíduos frágeis também foi relevante (n = 2 mulheres e n =

3 homens), enquanto a categoria robusta apresentou menor frequência (n = 1 mulher e n = 5 homens). Esses achados reforçam a literatura que aponta a pré-fragilidade como estágio predominante nas fases iniciais do envelhecimento, caracterizada por redução progressiva da reserva funcional, mesmo em indivíduos ainda independentes (Fried et al., 2001; Cesari et al., 2016).

Entre os pacientes de 70–79 anos, observou-se predomínio de pré-fragilidade no sexo feminino (n = 6 | 14,28%), enquanto no sexo masculino houve maior proporção de indivíduos robustos (n = 4 | 9,50%). A fragilidade apresentou frequência semelhante entre os sexos nesta faixa etária (n = 2 mulheres e n = 2 homens). Já na faixa etária ≥80 anos, houve apenas um participante no estudo, classificado como frágil, o que impossibilita comparações entre categorias.

De modo geral, identificou-se tendência de aumento da fragilidade com o avanço da idade, padrão amplamente descrito na literatura. Segundo Clegg et al. (2013), a prevalência de fragilidade pode triplicar entre os 60 e 80 anos, em decorrência de alterações biológicas do envelhecimento, como sarcopenia, inflamação crônica e redução da reserva fisiológica.

A predominância masculina observada na amostra reflete a composição da população estudada e não necessariamente um padrão epidemiológico. Revisões sistemáticas demonstram que a fragilidade é mais prevalente em mulheres, especialmente devido à maior longevidade, maior carga de doenças osteomusculares e fatores hormonais (Collard et al., 2012; Gordon et al., 2021). No entanto, a presença expressiva de homens pré-frágeis e frágeis neste estudo reforça a importância da avaliação precoce neste grupo, particularmente no contexto cardiológico, uma vez que homens apresentam maior risco de progressão e gravidade da doença cardiovascular (Benjamin et al., 2019).

A elevada prevalência de pré-fragilidade entre indivíduos de 60–69 anos possui relevância clínica significativa no cenário pré-operatório da cirurgia cardíaca, uma vez que essa condição já se associa a piores desfechos, como maior tempo de ventilação mecânica, maior risco de infecções e prolongamento da internação hospitalar (Brown et al., 2016; Shimada et al., 2017). Além disso, pacientes pré-frágeis tendem a apresentar declínio funcional mais acelerado quando comparados a indivíduos robustos da mesma faixa etária (Dent et al., 2016).

Estudos prévios demonstram que idosos frágeis submetidos à cirurgia cardíaca apresentam maior mortalidade hospitalar, maior incidência de complicações respiratórias e pior recuperação funcional (Sepehri et al., 2014; Afilalo et al., 2017). Esses desfechos

podem estar relacionados à redução da força muscular global, incluindo a musculatura respiratória, o que compromete a capacidade de adaptação ao estresse cirúrgico (Caruso et al., 2005; Gomes-Neto et al., 2014).

Cabe destacar que o Fenótipo de Fragilidade de Fried, utilizado neste estudo, é amplamente validado para avaliação da fragilidade em idosos, incluindo aqueles com doença cardiovascular. Evidências demonstram boa reprodutibilidade, elevada sensibilidade para identificação precoce do declínio fisiológico e viabilidade clínica mesmo em ambiente hospitalar (Fried et al., 2001; Afilalo et al., 2017). No presente estudo, a aplicação do instrumento ocorreu sem intercorrências, reforçando sua segurança e aplicabilidade no contexto pré-operatório da cirurgia cardíaca e fortalecendo a confiabilidade dos achados.

Tabela 2 - Perfil da capacidade funcional segundo idade e sexo.

| Escala de funcionalidade | 60–69 anos | | | | 70–79 anos | | | | ≥80 anos | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Feminino | | Masculino | | Feminino | | Masculino | | Feminino | | Masculino | |
| | nº | % | nº | % | nº | % | nº | % | nº | % | nº | % |
| Baixa | 2 | 4.7 | 3 | 7.1 | 1 | 2.3 | 2 | 4.7 | 0 | 0.0 | 1 | 2.3 |
| Moderado | 3 | 7.1 | 3 | 7.1 | 3 | 7.1 | 3 | 7.1 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| Alta | 1 | 2.3 | 12 | 28.5 | 4 | 9.5 | 4 | 9.5 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| nº e % total | 6 | 14.2 | 18 | 42.8 | 8 | 19.0 | 9 | 21.4 | 0 | 0.0 | 1 | 2.3 |

Fonte: a autora (2026).

Estudos clássicos de capacidade funcional demonstram que idosos mais jovens tendem a apresentar melhor desempenho físico, com declínio progressivo da força, velocidade de marcha, equilíbrio e resistência a partir da sétima década de vida (Rikli & Jones, 1999; 2013). Esse padrão foi observado na presente amostra, que apresentou predominância de indivíduos classificados com alta funcionalidade em todas as faixas etárias, especialmente entre 60–69 anos.

Nesse grupo etário, observou-se maior proporção de indivíduos com alta funcionalidade, composta por 12 homens e 1 mulher (30,9%), enquanto a funcionalidade moderada esteve presente em 3 mulheres e 3 homens (14,2%). A baixa funcionalidade foi menos frequente, sendo identificada em 2 mulheres e 3 homens (11,90%). Esses achados são compatíveis com estudos populacionais que descrevem a manutenção da capacidade

funcional em idosos mais jovens, mesmo na presença de doenças crônicas, desde que a reserva fisiológica ainda esteja preservada.

Na faixa etária de 70–79 anos, manteve-se a prevalência de alta funcionalidade (4 mulheres e 4 homens | 19,0%), seguida da funcionalidade moderada (3 mulheres e 3 homens | 14,2%). A baixa funcionalidade apresentou proporções menores (1 mulher e 2 homens | 7,1%), reforçando o caráter gradual do declínio funcional ao longo do envelhecimento.

No grupo com idade ≥80 anos, observou-se predomínio de baixa funcionalidade, com poucos participantes (2 mulheres e 1 homem), não havendo indivíduos classificados como moderados ou altamente funcionais. Esse achado está de acordo com a literatura, que aponta aceleração do declínio funcional após os 80 anos, especialmente em contextos de multimorbidade e doença cardiovascular (Rikli & Jones, 2013).

Embora ambos os sexos apresentem redução da funcionalidade com o envelhecimento, os homens entre 60 e 79 anos demonstraram maior proporção de alta funcionalidade, resultado compatível com estudos que atribuem esse comportamento à maior massa muscular, maior força relativa e maior histórico de prática de atividade física ao longo da vida entre homens (Matsudo et al., 2012; Gobbi et al., 2020). Entretanto, entre indivíduos com idade ≥80 anos, essas diferenças tendem a se atenuar, uma vez que o declínio funcional ocorre de forma mais homogênea, especialmente na presença de múltiplas comorbidades.

Quando analisados conjuntamente, os achados de capacidade funcional e polifarmácia revelam um padrão coerente do envelhecimento cardiovascular. À medida que a funcionalidade diminui com o avanço da idade, observa-se tendência de aumento na carga medicamentosa. Embora, na presente amostra, a prevalência de polifarmácia tenha sido mais evidente entre indivíduos de 60 a 79 anos, faixa etária que ainda concentram maior proporção de idosos altamente funcionais, a literatura demonstra associação consistente entre o uso de múltiplos fármacos e declínio funcional, redução da força muscular, maior risco de eventos adversos e progressão da fragilidade (Fried et al., 2001; Gutiérrez et al., 2018).

Dessa forma, mesmo entre idosos aparentemente funcionais, a presença de polifarmácia pode representar um marcador precoce de vulnerabilidade clínica, sinalizando maior risco de perda de autonomia e declínio funcional ao longo do tempo.

Tabela 3 - Perfil demográfico e clínico dos pacientes da pesquisa.

| nº de medicação | 60 - 69 anos | | | | 70–79 anos | | | | ≥80 anos | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Feminino | | Masculino | | Feminino | | Masculino | | Feminino | | Masculino | |
| | nº | % | nº | % | nº | % | nº | % | nº | % | nº | % |
| <5 fármacos | 1 | 2.3 | 7 | 16.6 | 2 | 4.7 | 4 | 9.5 | 0 | 0.0 | 1 | 2.3 |
| >5 fármacos | 5 | 11.9 | 11 | 23.9 | 6 | 14.2 | 4 | 9.5 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| Não se recorda | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 1 | 2.3 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| nº e % total | 6 | 14.2 | 18 | 42.8 | 8 | 19.0 | 9 | 21.4 | 0 | 0.0 | 1 | 2.3 |

Fonte: a autora (2026).

A polifarmácia é altamente prevalente em idosos com doenças cardiovasculares e multimorbidades, devido à necessidade de controle simultâneo de condições como hipertensão, diabetes, insuficiência cardíaca e doença arterial coronariana (Maher et al., 2014; Morin et al., 2018; Maia et al., 2019; Silva et al., 2020). Esse padrão foi observado na presente amostra, na qual 61,90% dos participantes faziam uso de cinco ou mais fármacos, independentemente da faixa etária.

Entre os indivíduos de 60–69 anos, 5 mulheres (11,90%) e 11 homens (26,90%) utilizavam cinco ou mais medicações. No grupo de 70–79 anos, a polifarmácia também foi frequente, sendo observada em 6 mulheres (14,28%) e 4 homens (9,52%). Já entre os participantes com idade ≥80 anos, apenas um indivíduo do sexo masculino utilizava menos de cinco medicamentos, não havendo registros de polifarmácia nessa faixa etária.

Estudos internacionais demonstram que a polifarmácia tende a se intensificar à medida que aumenta a complexidade clínica do idoso. Morin et al. (2018), em uma coorte europeia com mais de 1.800 idosos, evidenciaram que indivíduos com múltiplas comorbidades cardiometabólicas apresentam probabilidade significativamente maior de utilizar cinco ou mais medicamentos de forma contínua. De maneira semelhante, Fried et al. (2001) e Boyd et al. (2005) destacam que a coexistência de doenças crônicas eleva substancialmente a necessidade de terapias farmacológicas combinadas.

A maior prevalência de polifarmácia entre homens de 60–69 anos observada neste estudo pode refletir maior carga de comorbidades cardiometabólicas nesse grupo etário. Evidências nacionais indicam maior prevalência de hipertensão arterial, tabagismo e doença arterial coronariana em homens mais jovens quando comparados às mulheres da mesma faixa etária (Veras & Oliveira, 2018; Tavares et al., 2022), o que pode justificar maior uso de múltiplos fármacos precocemente.

Por outro lado, a ausência de polifarmácia entre os participantes com idade ≥80 anos deve ser interpretada com cautela, uma vez que provavelmente decorre do número reduzido de indivíduos nessa faixa etária na amostra. Estudos de base populacional mostram que os maiores índices de polimedicação costumam ocorrer justamente entre idosos mais longevos, frequentemente com uso superior a dez medicamentos por dia (Wastesson et al., 2018; Vieira & Guerra, 2019).

Tabela 4 - Frequência de complicações pulmonares e traqueostomia de acordo com o tempo de ventilação mecânica

| | Variáveis clínicas | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Complicações pulmonares | | | | Necessitou de TQT | | | | PImax | | | | PEmax | | | |
| | Não | | Sim | | Não | | Sim | | Preservada | | Diminuída | | Preservada | | Diminuída | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| 1 dia | 20 | 47,60 | 3 | 7,14 | 23 | 57,7 | 0 | 0 | 15 | 34,7 | 8 | 19 | 17 | 40,4 | 6 | 14,2 |
| 2 dias | 12 | 28,50 | 1 | 2,3 | 13 | 30,9 | 0 | 0 | 5 | 11,9 | 8 | 19 | 9 | 21,4 | 4 | 9,5 |
| 4 dias | 1 | 2,30 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 1 | 2,3 | 0 | 0 |
| 5 dias | 0 | 0,00 | 1 | 2,3 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 0 | 0 |
| 20 dias | 0 | 0,00 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 0 | 0 |
| 24 dias | 0 | 0,00 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 0 | 0 |
| 35 dias | 0 | 0,00 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 1 | 2,3 | 0 | 0 |
| 45 dias | 0 | 0,00 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 1 | 2,3 | 0 | 0 | 1 | 2,3 | 0 | 0 |
| Total | 33 | 78,4 | 9 | 20,94 | 38 | 93,2 | 4 | 9,2 | 24 | 55,8 | 18 | 42,6 | 32 | 75,6 | 10 | 23,7 |

Fonte: a autora (2026).

Estudos prévios demonstram que menores tempos de ventilação mecânica (VM) estão associados a menor incidência de complicações pulmonares e menor necessidade de traqueostomia (TQT), enquanto a ventilação prolongada aumenta significativamente o risco de desfechos respiratórios adversos (Cook et al., 1998; Epstein, 2002; Esteban et al., 2008). Esse padrão foi observado na presente amostra, na qual a maior parte dos pacientes não apresentou complicações pulmonares nem necessitou de TQT, com predomínio de tempo de VM de 1 a 2 dias (n = 20 e n = 12, respectivamente).

Entre os pacientes que apresentaram complicações pulmonares, três não necessitaram de TQT e concentraram-se principalmente nos tempos de 1 dia (n = 3) e 2 dias (n = 1) de VM. Por outro lado, apenas um pequeno número de pacientes apresentou simultaneamente complicações pulmonares e necessidade de TQT, estando esses indivíduos distribuídos nos tempos mais prolongados de VM (24, 35 e 45 dias). Embora numericamente reduzido, esse grupo representa o perfil clínico mais grave da amostra.

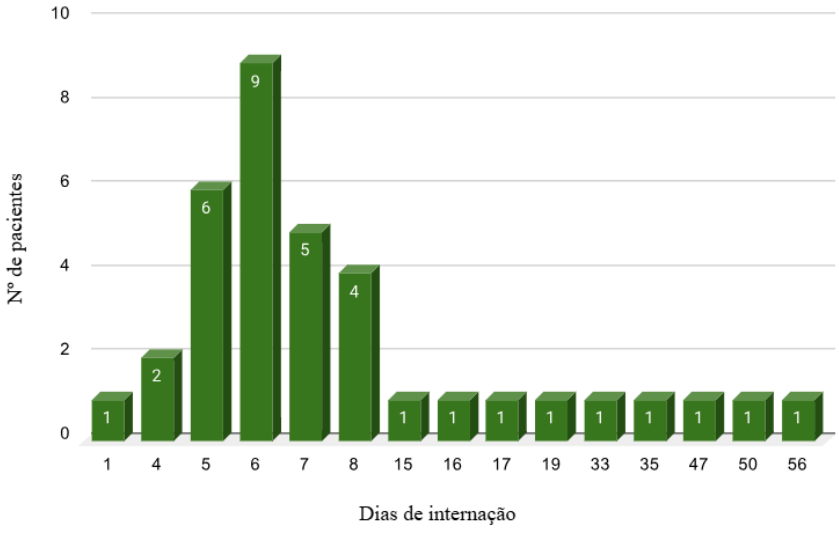
Os achados indicam associação clara entre maior tempo de ventilação mecânica e ocorrência de desfechos respiratórios negativos, como complicações pulmonares e necessidade de traqueostomia, relação amplamente descrita na literatura. Com o prolongamento da VM, estímulos inflamatórios, descondicionamento respiratório e

colonização bacteriana tornam-se progressivamente mais intensos, aumentando o risco de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), atelectasias e falha no desmame ventilatório (Cook et al., 1998; Epstein, 2002).

Além disso, períodos prolongados de VM estão diretamente associados à disfunção diafragmática induzida pela ventilação, com redução da força muscular respiratória e maior dificuldade no processo de extubação. Vassilakopoulos e Petrof (2004) demonstraram que mesmo 18 a 24 horas de ventilação controlada já são suficientes para gerar alterações estruturais significativas no diafragma. Esses achados foram corroborados por Levine et al. (2008), que evidenciaram atrofia de fibras diafragmáticas em pacientes submetidos à VM prolongada, e por Jaber et al. (2011), que relataram piora progressiva da mecânica respiratória com o aumento do tempo de ventilação.

A literatura também recomenda considerar a realização de traqueostomia em pacientes com previsão de necessidade de VM superior a 10–14 dias, com o objetivo de facilitar o desmame e reduzir complicações associadas ao uso prolongado do tubo orotraqueal (Heffner, 2001; Durbin, 2005; Murthy & Girdhar, 2015). Nesse contexto, a predominância de tempos de VM de 1 a 2 dias entre os pacientes sem complicações pulmonares sugere quadros clínicos menos graves, maior reserva fisiológica e maior probabilidade de extubação precoce, em concordância com os achados de Esteban et al. (2008), que relataram menores taxas de PAV, disfunção muscular respiratória e mortalidade em pacientes extubados precocemente.

Gráfico 1 - Frequência de pacientes de acordo com o tempo de permanência hospitalar (dias de internação).



Fonte: a autora (2026).

Estudos sobre tempo de internação hospitalar em populações clínicas demonstram que a maioria das hospitalizações agudas tende a se concentrar em períodos curtos a moderados, especialmente em pacientes com menor gravidade clínica e evolução favorável após a estabilização inicial (Silva et al., 2019). Esse comportamento foi observado na presente amostra, cuja distribuição dos dias de internação apresentou grande variabilidade, com maior concentração entre 5 e 8 dias.

Observou-se pico de internação em 6 dias (n = 9), seguido por 5 dias (n = 6), configurando o intervalo mais frequente no estudo. Em contrapartida, os extremos de permanência hospitalar foram pouco representados, incluindo internações prolongadas de 33, 35, 47, 50 e 56 dias, cada uma observada em apenas um paciente.

As internações concentradas entre 5 e 8 dias sugerem evolução clínica favorável após o manejo inicial, compatível com quadros de menor complexidade e adequada resposta ao tratamento instituído. Em contraste, as internações prolongadas, embora raras na amostra, tendem a refletir situações clínicas mais complexas, frequentemente associadas à presença de múltiplas comorbidades, maior gravidade clínica ou ocorrência de complicações durante a hospitalização.

De acordo com Covinsky et al. (2015), pacientes idosos, especialmente aqueles classificados como frágeis, apresentam maior probabilidade de hospitalizações prolongadas, em razão da maior vulnerabilidade fisiológica e da redução da reserva funcional. Entretanto, devido à baixa frequência desses casos no presente estudo, tais achados devem ser interpretados com cautela, conforme recomendado por Studenski et al. (2014) em análises com tamanhos amostrais reduzidos, nas quais eventos extremos podem exercer influência desproporcional sobre os resultados.

Tabela 6 – Distribuição dos pacientes conforme a categoria de fragilidade e o status de mortalidade.

| Status de mortalidade | Robusto | | Pré-frágil | | Frágil | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | nº | % | nº | % | nº | % |
| Vivo | 9 | 21.4 | 20 | 47.6 | 9 | 21.4 |
| Óbito | 1 | 2.3 | 2 | 4.7 | 1 | 2.3 |

Fonte: a autora (2026).

A literatura descreve de forma consistente a fragilidade como importante preditor de piores desfechos clínicos, incluindo maior risco de mortalidade hospitalar (Fried et al., 2001; Crespo et al., 2020). No entanto, em estudos com amostras reduzidas, essa associação pode não se manifestar de maneira estatisticamente robusta, especialmente quando o número de eventos é baixo (Morley et al., 2013). Esse cenário foi observado no presente estudo.

Embora tenham sido identificados óbitos em todas as categorias de fragilidade, a distribuição dos eventos não permitiu estabelecer associação estatisticamente significativa entre fragilidade e mortalidade. A análise mostrou predominância de pacientes vivos em todas as classificações de fragilidade. Entre os sobreviventes, 9 eram robustos, 20 pré-frágeis e 9 frágeis. Entre os pacientes que evoluíram a óbito, observou-se 1 indivíduo robusto, 2 pré-frágeis e 1 frágil.

Apesar da ocorrência de óbitos entre indivíduos classificados como frágeis, a maioria dos pacientes dessa categoria sobreviveu, reforçando a interpretação da fragilidade como um gradiente de vulnerabilidade, e não como determinante isolado do desfecho clínico. Essa perspectiva é compatível com Morley et al. (2013), que destacam que o impacto da fragilidade sobre a mortalidade é modulado por fatores como suporte assistencial adequado, manejo clínico oportuno e condições específicas da internação.

A elevada proporção de sobreviventes na categoria pré-frágil reforça a compreensão desse grupo como um estado intermediário e potencialmente reversível, no qual intervenções precoces podem modificar o prognóstico. Rockwood e Mitnitski (2007) descrevem a fragilidade como um processo dinâmico, no qual a transição entre robustez e fragilidade pode ser influenciada pelo contexto clínico, achado também observado por Fried et al. (2001).

Diversos autores apontam associação entre fragilidade e piores desfechos clínicos, incluindo maior risco de complicações, maior tempo de internação e aumento da mortalidade (Fried et al., 2001; Rockwood & Mitnitski, 2007; Crespo et al., 2020). Entretanto, no presente estudo, essa associação não pôde ser confirmada de forma estatisticamente robusta, possivelmente em razão do tamanho amostral reduzido (n = 42).

Além disso, o número limitado de óbitos (n = 4) compromete a capacidade de detecção de diferenças significativas entre as categorias de fragilidade, aumentando o risco de erro tipo II. Conforme destacado por Morley et al. (2013), estudos com baixa incidência de eventos tendem a não demonstrar associações estatísticas mesmo quando estas estão presentes na população geral.

A análise da mortalidade apresentou o mesmo padrão observado para as demais variáveis: não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os pacientes que sobreviveram e aqueles que foram a óbito em relação aos indicadores funcionais avaliados. Embora tenha sido possível observar tendências de pior desempenho funcional nos pacientes que evoluíram a óbito, tais diferenças não atingiram significância estatística e devem ser interpretadas com cautela devido ao número reduzido de eventos.

Para a análise estatística, foram empregados testes não paramétricos, adequados ao tamanho da amostra e à assimetria das distribuições. O teste de Mann–Whitney foi utilizado para comparação entre grupos e o teste Exato de Fisher foi aplicado às variáveis categóricas devido à baixa frequência de eventos. Nenhuma das análises apresentou resultados estatisticamente significativos para complicações pós-operatórias, tipos de complicações, mortalidade ou desempenho funcional, com valores de p acima do limiar estabelecido ($p < 0,05$). Dessa forma, os achados devem ser considerados exploratórios, uma vez que o tamanho da amostra e o baixo poder estatístico limitaram a detecção de diferenças entre os grupos.

Embora a literatura demonstre de forma consistente que indivíduos frágeis apresentam maior morbidade, mortalidade e tempo de internação após cirurgia cardíaca, os achados do presente estudo não permitiram identificar essa relação. Essa ausência de associação deve ser interpretada à luz do número reduzido de participantes e da baixa ocorrência de eventos clínicos, que comprometeram a robustez das análises. Assim, reforça-se a necessidade de estudos com amostras maiores, seguimento mais prolongado e controle mais abrangente de variáveis de confusão para esclarecer de forma mais conclusiva o papel da fragilidade na evolução pós-operatória.

## CONCLUSÃO

O presente estudo identificou elevada prevalência de pré-fragilidade e fragilidade em idosos candidatos à cirurgia cardíaca eletiva, com predominância da condição pré-frágil e tendência de aumento da fragilidade com o avançar da idade. Observou-se também declínio progressivo da capacidade funcional nas faixas etárias mais avançadas, especialmente a partir dos 80 anos, evidenciando a redução da reserva funcional associada ao envelhecimento.

A polifarmácia mostrou-se altamente prevalente em toda a amostra, independentemente da idade, configurando importante marcador de complexidade clínica no período pré-operatório. Em relação aos desfechos, a maioria dos pacientes apresentou evolução clínica favorável; entretanto, não foi possível estabelecer associação estatisticamente significativa entre fragilidade, capacidade funcional e mortalidade ou demais desfechos pós-operatórios, possivelmente em razão do tamanho amostral e do baixo número de eventos.

Dessa forma, os achados reforçam a importância da avaliação pré-operatória da fragilidade e da capacidade funcional como ferramentas complementares na estratificação de risco e no planejamento do cuidado individualizado de idosos submetidos à cirurgia cardíaca eletiva. Estudos futuros, com amostras maiores, são necessários para confirmar essas associações e aprofundar a compreensão do impacto da fragilidade nessa população.

**REFERÊNCIAS**


AFILALO, J. *et al.* Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 67, n. 13, p. 1721–1731, 2016.

AL-SARRAF, N. *et al.* Pump time and adverse outcomes after cardiac surgery: a multicenter analysis. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, v. 7, n. 4, p. 625–630, 2008.

ARTHUR, H. M. *et al.* Effect of a preoperative intervention on preoperative and postoperative outcomes in low-risk coronary artery bypass graft patients. *Annals of Thoracic Surgery*, v. 74, p. 1348–1354, 2002.

BAUER, M. *et al.* The impact of frailty on outcomes after cardiac surgery: a systematic review. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, v. 152, n. 3, p. 1090–1100, 2016.

BENJAMIN, E. J. *et al.* Heart disease and stroke statistics—2019 update. *Circulation*, v. 139, n. 10, p. e56–e528, 2019.

BOHANNON, R. W. Grip strength: An indispensable biomarker for older adults. *Clinical Interventions in Aging*, v. 14, p. 1681–1691, 2019.

BOYD, C. M. et al. Clinical practice guidelines and quality of care for older patients with multiple comorbid diseases. JAMA, v. 294, n. 6, p. 716–724, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. *Painel de Monitoramento da Mortalidade*. Brasília, 2024. Disponível em: https://www.saude.gov.br. Acesso em: 13 set. 2025.

BROWN, C. H. *et al.* Association of frailty with postoperative mortality in older adults undergoing cardiac surgery. *Anesthesia & Analgesia*, v. 123, n. 3, p. 661–667, 2016.

BROWN, M. L. *et al.* The impact of prolonged cardiopulmonary bypass on early and late outcomes after cardiac surgery. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 101, n. 5, p. 1709–1717, 2016.

BRUMMEL, N. E. *et al.* Implementing early mobilization interventions in mechanically ventilated patients in the ICU. *Critical Care Medicine*, v. 49, n. 8, p. 1271–1279, 2021.

CESARI, M. et al. Frailty and cardiovascular diseases: Research and clinical challenges. Journal of the American College of Cardiology, v. 68, n. 22, p. 2544–2547, 2016.

CARUSO, P. *et al.* Pressões respiratórias máximas: valores de referência para a população brasileira. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 31, n. 6, p. 531–538, 2005.

CHAVES, L. F. *et al.* Avaliação da força muscular respiratória: métodos e aplicabilidade clínica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 23, n. 2, p. 89–97, 2019.

CHAU, E. H. *et al.* Frailty in older adults undergoing cardiac surgery: a prospective cohort study. *Canadian Journal of Cardiology*, v. 36, n. 1, p. 16–23, 2020.

CLEGG, A. *et al.* Frailty in elderly people. *The Lancet*, v. 381, n. 9868, p. 752–762, 2013.

COVINSKY, K. E. *et al.* Hospitalization-associated disability: "She was probably able to ambulate, but I'm not sure". *JAMA*, v. 310, n. 11, p. 1168–1177, 2015.

CRESPO, E. *et al.* Frailty as a predictor of mortality in hospitalized older adults. *Age and Ageing*, v. 49, n. 6, p. 850–857, 2020.

ESTEBAN, A. *et al.* Evolution of ventilatory modes in intensive care: A 12-year longitudinal study. *Intensive Care Medicine*, v. 34, n. 7, p. 1161–1169, 2008.

FRIED, L. P. *et al.* Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology: Series A*, v. 56, n. 3, p. M146–M156, 2001. Disponível em: https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/56/3/M146/545770. Acesso em: 13 set. 2025.

GAVASSO, W. C.; BELTRAME, T. S. Avaliação funcional no idoso: contribuições para a fisioterapia. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 20, n. 5, p. 693–702, 2017.

GOBBI, S. *et al.* Atividade física e envelhecimento saudável: evidências e recomendações. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 23, n. 5, p. 1–12, 2020.

HEGAZY, Y. *et al.* Impact of prolonged mechanical ventilation after cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, v. 16, n. 1, p. 1–8, 2021.

HERRIDGE, M. S. *et al.* Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *New England Journal of Medicine*, v. 364, n. 14, p. 1293–1304, 2011.

IGNASIAK, Z. *et al.* Functional fitness normative values for elderly Polish population. *BMC Geriatrics*, v. 20, p. 384, 2020. Disponível em: https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-020-01845-3. Acesso em: 13 set. 2025.

MAIA, F. O. M. et al. Polifarmácia e fatores associados em idosos no Brasil: Um estudo de base populacional. Ciência & Saúde Coletiva, v. 24, n. 4, p. 1295–1304, 2019.

MAHER, R. L.; HANLON, J.; HAJJAR, E. R. Clinical consequences of polypharmacy in elderly. Expert Opinion on Drug Safety, v. 13, n. 1, p. 57–65, 2014.

MATSUDO, S. *et al.* Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001.

MORIN, L. et al. Prevalence of polypharmacy and potentially inappropriate medication use in older adults: A population-based study. Journal of the American Geriatrics Society, v. 66, n. 7, p. 1202–1210, 2018.

MORLEY, J. E. *et al.* Frailty consensus: a call to action. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 14, n. 6, p. 392–397, 2013.

MURTHY, S.; GIRDHAR, K. Early tracheostomy in intensive care: a review. *Journal of Critical Care*, v. 30, n. 1, p. 165–170, 2015.

NEDER, J. A. *et al.* Reference values for inspiratory and expiratory pressures in healthy subjects. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 159, n. 2, p. 415–423, 1999.

PEREIRA, F.; SANTOS, C. Estudo de adaptação cultural e validação da Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-Spiritual Well-Being (FACIT-Sp) entre pacientes psiquiátricos brasileiros. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas e Comportamentais*, v. 7, n. 1, p. 1–15, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269217264. Acesso em: 13 set. 2025.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 39, n. 2, p. 142–148, 1991.

PUTHUCHEARY, Z. A. *et al.* Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA*, v. 310, n. 15, p. 1591–1600, 2013.

RANUCCI, M. *et al.* The impact of cardiopulmonary bypass duration on perioperative outcome in adult cardiac surgery. *The Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, v. 26, n. 5, p. 734–742, 2012.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 7, n. 2, p. 129–161, 1999. Disponível em: https://journals.humankinetics.com/view/journals/japa/7/2/article-p129.xml. Acesso em: 13 set. 2025.

ROCKWOOD, K. *et al.* A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Canadian Medical Association Journal*, v. 173, n. 5, p. 489–495, 2005.

ROTH, S. *et al.* Frailty and outcomes after heart surgery. *Circulation*, v. 139, n. 7, p. 678–692, 2019.

SILVA, G. C. *et al.* Perfil clínico e tempo de internação em enfermarias hospitalares: fatores associados. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 22, n. 3, p. 1–9, 2019.

SILVA, C. S. *et al.* Doenças crônicas e dependência funcional em idosos: estudo de base populacional em Joinville, Santa Catarina. *Geriatrics, Gerontology and Aging*, v. 14, n. 2, p. 63–70, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA CARDIOVASCULAR. Cirurgia cardíaca: perfil clínico dos pacientes e prevalência dos procedimentos. *Revista SOBECC*, v. 26, n. 4, p. 1–8, 2021.

STUDENSKI, S. *et al.* Frailty and its implications for clinical practice. *The Lancet*, v. 385, p. 752–762, 2014.

VASSILAKOPOULOS, T.; PETROF, B. J. Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 169, p. 336–341, 2004.

WEBSTER, K. *et al.* The Functional Assessment of Chronic Illness Therapy (FACIT) Measurement System: properties, applications, and interpretation. *Quality of Life Research*, v. 12, n. 5, p. 355–366, 2003. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12951365/. Acesso em: 13 set. 2025.