

# Risco de Sarcopenia em Pacientes Oncológicos em Tratamento Quimioterápico

<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2026v72n2.5574>

*Risk of Sarcopenia in Cancer Patients Undergoing Chemotherapy Treatment*

Riesgo de Sarcopenia em Pacientes com Câncer Sometidos a Tratamento de Quimioterapia

Bárbara Garcia Figueredo<sup>1</sup>; Vanessa de Mello Konzen<sup>2</sup>; Lia Mara Wibelinger<sup>3</sup>; Matheus Santos Gomes Jorge<sup>4</sup>; Gabriela Schneider<sup>5</sup>; Ionara de Oliveira Mota<sup>6</sup>; Stephani Garbin<sup>7</sup>

## RESUMO

**Introdução:** O tratamento quimioterápico pode ocasionar diversos efeitos colaterais diretos e indiretos ao tecido muscular. A sarcopenia tem relação com a diminuição de força, quimiotoxicidade, diminuição do desempenho funcional, aumento da fadiga, menor tolerância aos tratamentos, complicações pós-operatórias, idade e a baixa sobrevida em alguns tipos de câncer. **Objetivo:** Analisar o risco de sarcopenia em indivíduos com doença oncológica hospitalizados fazendo uso de quimioterapia. **Método:** Estudo descritivo, de temporalidade transversal, com indivíduos adultos e idosos em tratamento oncológico em dois hospitais de alta complexidade do Sul do Brasil. Condições sociodemográficas foram coletadas com a aplicação de um questionário, além da realização do teste de força de prensão palmar por meio da dinamometria manual e avaliação do risco de sarcopenia por SARC-CalF. **Resultados:** Foram incluídos neste estudo 131 indivíduos. A prevalência de risco de sarcopenia entre os indivíduos oncológicos hospitalizados e que realizam tratamento quimioterápico foi de 55,7%. Com relação ao predomínio de indivíduos com risco para sarcopenia, observa-se nas seguintes variáveis: 60 anos ou mais (68,9%), cor não branca (84%), indivíduos com ensino médio incompleto (62,9%), aposentados (67,6%), tratamento paliativo (76%) e indivíduos sedentários ou irregularmente ativos (61,1%). **Conclusão:** Indivíduos oncológicos hospitalizados e que realizam tratamento quimioterápico apresentaram uma elevada prevalência de risco de sarcopenia.

**Palavras-chave:** Pacientes Internados; Neoplasias; Antineoplásicos/efeitos da radiação; Sarcopenia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chemotherapy treatment can cause several direct and indirect side effects on muscle tissue. Sarcopenia is related to decreased strength, chemotoxicity, decreased functional performance, increased fatigue, lower tolerance to treatments, postoperative complications, age, and low survival in some types of cancer. **Objective:** Analyze the risk of sarcopenia in hospitalized individuals with cancer undergoing chemotherapy. **Method:** This is a descriptive, cross-sectional study with adult and elderly individuals undergoing cancer treatment in two high-complexity hospitals in Southern Brazil. Sociodemographic conditions were collected using a questionnaire, in addition to performing the handgrip strength test using manual dynamometry and assessing the risk of sarcopenia using the SARC-CalF. **Results:** This study included 131 individuals, in which the prevalence of sarcopenia risk among hospitalized cancer patients undergoing chemotherapy was 55.7%. Regarding the predominance of individuals at risk for sarcopenia, the following variables were observed: 60 years or older (68.9%), non-white race (84%), individuals with incomplete secondary education (62.9%), retired (67.6%), palliative care (76%), and sedentary or irregularly active individuals (61.1%). **Conclusion:** Hospitalized cancer patients undergoing chemotherapy presented a high prevalence of sarcopenia risk. **Key words:** Inpatients; Neoplasms; Antineoplastic Agents/radiation effects; Sarcopenia.

## RESUMEN

**Introducción:** El tratamiento quimioterapéutico puede causar diversos efectos secundarios directos e indirectos en el tejido muscular. La sarcopenia se relaciona con disminución de la fuerza, quimiotoxicidad, menor rendimiento funcional, mayor fatiga, menor tolerancia a los tratamientos, complicaciones posoperatorias, edad avanzada y menor supervivencia en algunos tipos de cáncer. **Objetivo:** Analizar el riesgo de sarcopenia en pacientes hospitalizados con cáncer que reciben quimioterapia. **Método:** Se trata de un estudio descriptivo de temporalidad transversal con adultos y personas mayores que reciben tratamiento oncológico en dos hospitales de alta complejidad del sur del Brasil. Se recopilaron datos sociodemográficos mediante un cuestionario, además de realizar la prueba de fuerza de prensión palmar con dinamometría y evaluar el riesgo de sarcopenia mediante el índice SARC-CalF. **Resultados:** Este estudio incluyó a 131 personas, en las que la prevalencia de riesgo de sarcopenia entre los pacientes oncológicos hospitalizados que reciben quimioterapia fue del 55,7 %. En cuanto a la predominancia de individuos con riesgo de sarcopenia, se observaron las siguientes variables: edad igual o superior a 60 años (68,9%), raza no blanca (84%), personas con educación secundaria incompleta (62,9%), jubilados (67,6%), pacientes en cuidados paliativos (76%) y personas sedentarias o con actividad física irregular (61,1%). **Conclusión:** Los pacientes oncológicos hospitalizados sometidos a quimioterapia presentaron una alta prevalencia de riesgo de sarcopenia. **Palabras clave:** Pacientes Internos; Neoplasias; Antineoplásicos/efectos de la radiación; Sarcopenia.

<sup>1,5-7</sup>Universidade de Passo Fundo (UPF), Programa de Residência Multiprofissional Integrada em Saúde – Ênfase em Atenção ao Câncer. Passo Fundo (RS), Brasil. E-mails: barbaragfig@gmail.com; gabrielaaschneider@gmail.com; ionaramota@hotmail.com; stephanigarbin@gmail.com. Orcid id: <https://orcid.org/0000-0002-8577-0906>; Orcid id: <https://orcid.org/0000-0001-8550-968X>; Orcid id: <https://orcid.org/0009-0000-1480-282X>; Orcid id: <https://orcid.org/0000-0003-0603-5506>

<sup>2</sup>UPF, Passo Fundo (RS), Brasil. E-mail: 182036@upf.br. Orcid id: <https://orcid.org/0000-0001-5408-9598>

<sup>3,4</sup>UPF, Curso de Fisioterapia. Passo Fundo (RS), Brasil. E-mails: liafisio@upf.br; matheusjorge@upf.br. Orcid id: <https://orcid.org/0000-0002-7345-3946>; Orcid id: <https://orcid.org/0000-0002-4989-0572>

**Endereço para correspondência:** Bárbara Garcia Figueredo. Universidade de Passo Fundo. BR 285 – São José. Passo Fundo (RS), Brasil. CEP 99052-900. E-mail: barbaragfig@gmail.com



## INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA)<sup>1</sup>, o câncer é definido como crescimento desordenado de células que invadem tecidos e órgãos. Essas células tendem a ser muito agressivas e incontroláveis, além disso, a formação de tumores malignos pode se espalhar para outras partes do corpo. Atualmente, o câncer é um problema de saúde pública, classificado como uma doença crônico-degenerativa e considerado um dos principais responsáveis pelo adoecimento e óbito da população mundial. Há diversas abordagens diferentes para tratamento dessa doença, sendo as principais: quimioterapia, radioterapia e cirurgia.

O tratamento quimioterápico pode ocasionar efeitos colaterais como náuseas, vômitos, diarreia, constipação, mucosite e flutuações no peso ou nos níveis hormonais<sup>2</sup>. Anorexia, náusea e fadiga podem ser ocasionadas por agentes quimioterápicos. Além disso, prejuízos indiretos ao tecido muscular ocorrem por mecanismos que intensificam a atividade do *proteassoma*, o qual estimula as vias de sinalização da proteína quinase ativada por mitógenos e da quinase regulada por sinais extracelulares. Ele também provoca disfunção mitocondrial, independentemente da presença de anorexia ou do estado nutricional<sup>3</sup>.

A sarcopenia diz respeito à perda progressiva de massa muscular, a qual tem relação com a diminuição de força e, em casos mais graves, pode haver comprometimento das atividades funcionais<sup>4</sup>. Em indivíduos com diagnóstico oncológico, a sarcopenia tem relação com a quimiotoxicidade, a diminuição do desempenho funcional, o aumento da fadiga, a menor tolerância aos tratamentos, complicações pós-operatórias, a idade e a baixa sobrevida em alguns tipos de câncer<sup>5,3</sup>.

Analisar o risco de sarcopenia em indivíduos com câncer se torna importante, tendo em vista a piora da função muscular, que conseqüentemente leva à diminuição na massa corporal magra e no desempenho muscular. Além disso, a desnutrição pode aumentar o risco de toxicidade<sup>6</sup>. Diante disso, o presente estudo tem por objetivo analisar o risco de sarcopenia em indivíduos com doença oncológica hospitalizados fazendo uso de quimioterapia.

## MÉTODO

Estudo descritivo, de temporalidade transversal, com indivíduos adultos e idosos em tratamento oncológico em dois hospitais de alta complexidade do Sul do Brasil.

A amostra foi composta por indivíduos com idade igual ou maior de 18 anos, diagnosticados com câncer, de ambos os sexos, independentemente do tempo de diagnóstico ou

local de acometimento do tumor, submetidos a internação hospitalar por no mínimo dois dias. Excluíram-se os participantes que indicaram ou apresentaram situações físicas, funcionais e/ou mentais que impossibilitaram ou interferiram nos resultados dos testes, indivíduos com deficiências audiovisuais graves, indivíduos com doenças neurológicas incapacitantes e portadores de sequelas neuromotoras que impossibilitassem a realização dos testes propostos ou de doenças crônico-degenerativas em quadro agudo.

O estudo foi realizado nas unidades de internação dos hospitais participantes da pesquisa, no período de maio a julho de 2025. Seis fisioterapeutas compuseram a equipe de avaliadores, a qual foi previamente treinada para a aplicação dos protocolos avaliativos da pesquisa. Os indivíduos foram convidados a participar do estudo por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado em duas vias (uma para a pesquisadora e uma para o voluntário da pesquisa). Após o aceite verbal e assinatura do termo de consentimento, foi iniciada a coleta de dados.

Os pacientes foram abordados em seu leito no local de internação, onde foi explanado o objetivo da pesquisa e seus procedimentos. Os questionários continham dados de identificação, dados sociodemográficos e clínicos, além de avaliação antropométrica, avaliação da dor, uso de medicações e nível de atividade física. Além do preenchimento de questionários, os indivíduos realizaram teste de força de preensão palmar por meio da dinamometria manual e avaliação do risco de sarcopenia por SARC-CalF.

Foram utilizados três dinamômetros manuais hidráulicos (SH50011; *Saehan Corporation*, Changwon, Coreia do Sul) para avaliação da força de preensão palmar. O teste foi realizado com o paciente sentado, costas apoiadas e braços fixos, instruído a manter o cotovelo flexionado a 90 graus com o antebraço sem apoio. Foi realizada uma demonstração pelo examinador para melhor entendimento do teste e explicado ao paciente que ele deveria aplicar o máximo de força possível ao apertar o dinamômetro. Antes de iniciar o teste, o paciente relata qual é a mão dominante entre direita e esquerda. Foram realizadas três tentativas bilateralmente, a pontuação máxima de cada tentativa era exibida em quilogramas no mostrador externo do aparelho.

O *Strength, Assistance with walking, Rising from a chair, Climbing Stairs, and Falls* (SARC-F) é um questionário de cinco questões que avaliam os seguintes domínios: força, auxílio na caminhada, levantar-se da cadeira, subir escadas e histórico de quedas. Cada item é pontuado de 0 a 2, com um escore total de 0 a 10. Um escore  $\geq 4$  pontos é considerado sugestivo de sarcopenia.

O SARC-CalF, instrumento utilizado neste estudo, compreende 5 domínios do SARC-F e a circunferência da panturrilha. Para realizar a medição da circunferência da panturrilha, posiciona-se a fita métrica na parte mais larga da panturrilha, com o indivíduo sentado, com a perna formando um ângulo de 90° e os pés apoiados no chão. Um valor de  $\leq 34$  cm para homens e de  $\leq 33$  cm para mulheres aumenta 10 pontos à pontuação original do SARC-F. A pontuação máxima do SARC-CalF é de 20 pontos, com uma pontuação  $\geq 11$  pontos sugestiva de sarcopenia<sup>7</sup>.

Neste estudo, foram realizadas análises descritivas quantitativa e qualitativa. Para a variável quantitativa, foram utilizados os valores de média e desvio-padrão; enquanto, para a variável qualitativa, utilizou-se o valor das contagens e porcentagens. Para a análise bivariada, entre as variáveis qualitativas e dicotômicas, utilizou-se a variável dependente “risco de sarcopenia”. Foi utilizado o teste exato de Fisher com valor de  $p < 0,05$  para aceitar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo e seguiu a Resolução nº 466/12<sup>8</sup> do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos, sob o número de parecer 7.204.290 (CAAE: 83586824.6.0000.5342).

## RESULTADOS

Durante a coleta de dados, foram avaliados 210 indivíduos, dos quais 79 foram excluídos (59 por não receberem o tratamento quimioterápico e 20 por já terem finalizado o tratamento). Ao final, foram incluídos neste estudo 131 indivíduos com câncer hospitalizados e em tratamento quimioterápico.

A prevalência de risco de sarcopenia entre os indivíduos oncológicos hospitalizados e que realizam tratamento quimioterápico foi de 55,7%, conforme demonstrado na Tabela 1.

Conforme a caracterização desta amostra e sua relação com a sarcopenia em indivíduos com câncer hospitalizados em tratamento quimioterápico, observou-se que a média de idade foi de  $58,04 \pm 16,21$  anos. Com relação ao

predomínio de indivíduos com risco para sarcopenia, observa-se nas seguintes variáveis: 60 anos ou mais (68,9%), cor não branca (84%), indivíduos com ensino médio incompleto (62,9%), aposentados (67,6%), tratamento paliativo (76%) e indivíduos sedentários ou irregularmente ativos (61,1%), conforme se observa na Tabela 2.

## DISCUSSÃO

Neste estudo, observou-se que a prevalência do risco de sarcopenia foi de 55,7% em indivíduos oncológicos em tratamento quimioterápico. Além disso, os fatores relacionados ao risco de sarcopenia foram ter idade de 60 anos ou mais, ser da cor não branca, não ter concluído o ensino médio, ser aposentado, estar em tratamento paliativo e ser sedentário ou irregularmente ativo.

Em geral, a maioria dos indivíduos estudados possui risco de sarcopenia, o que vem ao encontro do estudo de Vega<sup>9</sup>, o qual afirma que a prevalência de sarcopenia nesta população pode ser entre 21% e 71%, enquanto sua incidência ao longo do tratamento pode chegar a 17%.

A sarcopenia está associada ao aumento da toxicidade da quimioterapia. Evidências indicam que a massa tumoral pode contribuir para esse efeito por meio da liberação de citocinas inflamatórias, mediadores que reduzem o apetite, e substâncias lipolíticas que promovem a degradação do tecido adiposo<sup>3,10</sup>. Isto justifica a escolha do tema deste estudo.

Idosos já possuem uma perda muscular preexistente, porém o tratamento oncológico pode aumentar o risco de desenvolver sarcopenia. Tendo em vista esse fator, a dosagem do quimioterápico a ser utilizado para o tratamento deve considerar, além da altura e do peso do indivíduo, as diferenças no volume de distribuição e metabolismo do fármaco, pois há uma diminuição na massa muscular e aumento no tecido adiposo durante o envelhecimento, fator que resulta em alterações na composição corporal, resultando em alteração da farmacocinética dos quimioterápicos<sup>11</sup>.

Um estudo mostra que pacientes que já possuem sarcopenia têm risco aumentado para as toxicidades da quimioterapia, além da perda de massa muscular<sup>12</sup>. Pode-se citar o 5-fluorouracil como um quimioterápico

**Tabela 1.** Risco de sarcopenia por meio do SARC-CalF dos indivíduos com câncer hospitalizados e em tratamento quimioterápico. Passo Fundo, 2025 (n=131)

SARC-CalF	Categorias	n	%
Classificação	Sem risco de sarcopenia	58	44,3
	Com risco de sarcopenia	73	55,7
Pontuação (m $\pm$ DP)		6,54 $\pm$ 5,76	

**Legendas:** m = média; DP = desvio-padrão; n = contagem; % = porcentagem.



**Tabela 2.** Caracterização da amostra quanto ao risco de sarcopenia dos indivíduos com câncer hospitalizados e em tratamento quimioterápico. Passo Fundo, 2025 (n=131)

Variáveis	Categorias	Risco de Sarcopenia n (%)			P
		Total (n=131)	Não (n=58)	Sim (n=73)	
Faixa etária	18 a 59 anos	57 (43,5)	35 (61,4)	22 (38,6)	0,001*
	60 anos ou mais	74 (56,5)	23 (31,1)	51 (68,9)	
Sexo	Masculino	63 (48,1)	30 (47,6)	33 (52,4)	0,486*
	Feminino	68 (51,9)	28 (41,2)	40 (58,8)	
Cor	Branca	106 (80,9)	54 (50,9)	52 (49,1)	0,002*
	Não branca	25 (19,1)	04 (16,0)	21 (84,0)	
Escolaridade	Ensino médio completo ou mais	42 (32,1)	25 (59,5)	17 (40,5)	0,023*
	Até ensino médio incompleto	89 (67,9)	33 (37,1)	56 (62,9)	
Aposentadoria	Não	60 (45,8)	35 (58,3)	25 (41,7)	0,005*
	Sim	71 (54,2)	23 (32,4)	48 (67,6)	
Estado matricial	Com companheiro(a)	79 (60,3)	36 (45,6)	43 (54,4)	0,723*
	Sem companheiro(a)	52 (39,7)	22 (42,3)	30 (57,7)	
Metástase	Não	86 (65,6)	39 (45,3)	47 (54,7)	0,853*
	Sim	45 (34,4)	19 (42,2)	26 (57,8)	
Intenção de tratamento	Curativo	106 (80,9)	52 (49,1)	54 (50,9)	0,026*
	Paliativo	25 (19,1)	06 (24,0)	19 (76,0)	
Radioterapia	Não	102 (77,9)	49 (48,0)	53 (52,0)	0,138*
	Sim	29 (22,1)	09 (31,0)	20 (69,0)	
IPAQ	Ativo e muito ativo	23 (17,6)	16 (69,6)	07 (30,4)	0,010*
	Sedentário e irregularmente ativo	108 (82,4)	42 (38,9)	66 (61,1)	

**Legendas:** m = média; DP = desvio-padrão; n = contagem; % = porcentagem; \* = teste exato de Fisher; IPAQ = Questionário Internacional de Atividade Física; **negrito** =  $p < 0,05$ .

potencializador de sarcopenia, resultando em fraqueza generalizada, perda de mobilidade e aumento do risco de quedas, o que acomete mais de 60% dos pacientes oncológicos<sup>13</sup>.

Uma meta-análise avaliou a baixa massa muscular em idosos durante a quimioterapia neoadjuvante e encontrou uma perda média de 10%. Esses tratamentos produziram uma baixa muscular de 8% a 14% ao longo de 100 dias de quimioterapia<sup>14</sup>.

A pesquisa de Tzeng<sup>15</sup> possui resultados semelhantes aos deste estudo. Ela mostra que indivíduos com sarcopenia são, em sua maioria, do sexo feminino, idosos, têm baixo nível de escolaridade, aposentados e não praticam atividade física suficiente.

Conforme estudo de Klassen<sup>16</sup>, protocolos de quimioterapia utilizados em pacientes oncológicos

paliativos contribuem para a perda de massa muscular, independentemente da resposta do tumor. Os pacientes com maior perda de massa muscular ou gordura tiveram em média 73% mais risco de morte em comparação com aqueles com as menores perdas.

Nesta pesquisa, indivíduos em tratamento paliativo possuem maior risco para sarcopenia, o que vai de encontro ao estudo de Queiroz<sup>17</sup>, no qual houve prevalência de 32,4% de sarcopenia, somada ao prejuízo na força muscular, marcadores inflamatórios, estado nutricional alterado além de menor funcionalidade entre os indivíduos sarcopênicos com câncer avançado. No entanto, este estudo utilizou para avaliar a sarcopenia a baixa massa mediante circunferência muscular do braço e força muscular por meio da força de preensão palmar manual com dinamômetro. Classificaram-se



como indivíduos sarcopênicos pela associação de baixa circunferência muscular do braço e de baixa força de preensão palmar manual.

A realocação de uma hora por dia de sedentarismo por atividade física moderada a vigorosa reduziu o risco de sarcopenia, enquanto houve aumento de sarcopenia quando a atividade física moderada a vigorosa foi substituída pelo comportamento sedentário<sup>18</sup>. Na revisão feita por Steffl<sup>19</sup>, seis estudos demonstraram que a inatividade física era um fator de risco para a sarcopenia em idosos. A pesquisa também traz 32 estudos que demonstraram a atividade física como uma forma de preservar a massa muscular, sendo, portanto, fator de proteção para a sarcopenia.

Este estudo apresenta algumas limitações notáveis, tais como a falta de coleta de algumas informações: o tempo de internação, a diversidade entre os sítios primários do câncer, os estádios do câncer, entre outras. Além disso, a coleta de dados foi realizada por uma equipe de fisioterapeutas, o que pode gerar um viés das informações obtidas. Entretanto, todos foram previamente treinados e esclareceram dúvidas antes da pesquisa de campo.

## CONCLUSÃO

Os indivíduos oncológicos hospitalizados e que realizam tratamento quimioterápico apresentaram uma elevada prevalência de risco de sarcopenia, sendo que os fatores relacionados a este desfecho foram a idade mais avançada, a cor de pele não branca, baixa escolaridade, ser inativo economicamente, tratamento paliativo e ser sedentário ou irregularmente ativo.

## CONTRIBUIÇÕES

Todos os autores contribuíram substancialmente na concepção e no planejamento do estudo; na obtenção, análise e interpretação dos dados; na redação e revisão crítica; e aprovaram a versão final a ser publicada.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nada a declarar.

## DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todos os conteúdos subjacentes ao texto do artigo estão contidos no manuscrito.

## FONTES DE FINANCIAMENTO

Não há.

## REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional do Câncer [Internet]. Rio de Janeiro: INCA, 2022. O que é câncer? 2022 maio 31 [acesso 2025 nov 15]. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/o-que-e-cancer/o-que-e-cancer>
2. Medeiros GOC, Rocha IMG, Marcadenti A, et al. The additional benefit of computed tomography in cancer patients: impacts of sarcopenia and cachexia on quality of life during chemotherapy. *Radiol Bras*. 2024;57:e20240012. doi: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2024.0012>
3. Williams GR, Dunne RF, Giri S, et al. Sarcopenia in the older adult with cancer. *J Clin Oncol*. 2021;39(19):2068-78. doi: <https://doi.org/10.1200/JCO.21.00102>
4. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet*. 2019;393(10191):2636-46. doi: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)31138-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)31138-9)
5. Silva HKM, Cavalcante LS, Almeida GAS, et al. Risco de sarcopenia e toxicidade gastrointestinal de pacientes idosos em quimioterapia. *Rev Bras Cancerol*. 2024;70(2):e-054606. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2024v70n2.4606>
6. Bossi P, Delrio P, Mascheroni A, et al. The spectrum of malnutrition/cachexia/sarcopenia in oncology according to different cancer types and settings: a narrative review. *Nutrients*. 2021;13(6):1980. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13061980>
7. Lima AB, Ribeiro GS, Henriques-Neto D, et al. Desempenho diagnóstico do SARC-F e do SARC-CalF na triagem de sarcopenia em idosos no Norte do Brasil. *Sci Rep*. 2023;13:11698. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39002-y>
8. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução no 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2013 jun 13. [acesso 2025 out 14]; Seção 1:59. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html)
9. Vega MCMD, Laviano A, Pimentel GD. Sarcopenia e toxicidade mediada pela quimioterapia. *Einstein*. 2016;14(4):580-4. doi: <https://doi.org/10.1590/s1679-45082016md3740>
10. Zangalli I, Cordova BF, Zanotti J. Avaliação da sarcopenia e fatores associados em pacientes oncológicos de uma associação de apoio a pessoas com câncer de Caxias do Sul/RS. *Braz J Hea Rev*. 2022;5(1):2477-90. doi: <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n1-221>
11. Bozzetti F. Age-related and cancer-related sarcopenia: is there a difference? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*.



2024;;27(5):410-8. doi: <https://doi.org/10.1097/mco.0000000000001033>

12. Williams GR, Deal AM, Schachar SS, et al. The impact of skeletal muscle on the pharmacokinetics and toxicity of 5-fluorouracil in colorectal cancer. *Cancer Chemother Pharmacol.* 2018;81(2):413-17. doi: <https://doi.org/10.1007/s00280-017-3487-2>
13. Fabiano LC, Buttow NC. Sarcopenia e quimioterapia: efeitos do 5-fluorouracil e a importância do exercício físico. *Cuad Ed Desar.* 2024;16(11):e6226. doi: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n11-017>
14. Xu XY, Jiang XM, Xu Q, et al. Skeletal muscle change during neoadjuvant therapy and its impact on prognosis in patients with gastrointestinal cancers: a systematic review and meta-analysis. *Front Oncol.* 2022;12:892935. doi: <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.892935>
15. Tzeng PL, Lin CY, Lai TF, et al. Daily lifestyle behaviors and risks of sarcopenia among older adults. *Arch Public Health.* 2020;78(1):113. doi: <https://doi.org/10.1186/s13690-020-00498-9>
16. Klassen PN, Baracos V, Ghosh S, et al. Muscle and adipose wasting despite disease control: unaddressed side effects of palliative chemotherapy for pancreatic cancer. *Cânceres.* 2023;15(17):4368. doi: <https://doi.org/10.3390/cancers15174368>
17. Queiroz MSC, Wiegert EVM, Lima LC, et al. Associação entre sarcopenia, estado nutricional e qualidade de vida em pacientes com câncer avançado em cuidados paliativos. *Rev Bras Cancerol.* 2018;64(1):69-75. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2018v64n1.120>
18. Sánchez-Sánchez JL, Mañas A, García-García FJ, et al. Sedentary behaviour, physical activity, and sarcopenia among older adults in the TSHA: isotemporal substitution model. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2019;10(1):188-98. doi: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12369>
19. Steffl M, Bohannon RW, Sontakova L, et al. Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging.* 2017;12:835-45. doi: <https://doi.org/10.2147/cia.s132940>

Recebido em 19/11/2025  
Aprovado em 29/1/2026

