



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

ASSOCIAÇÃO ENTRE FRAGILIDADE E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM IDOSOS
COM DOENÇA RENAL CRÔNICA

WENDELL COSTA MELO FILHO

MACEIÓ

2025

WENDELL COSTA MELO FILHO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE FRAGILIDADE E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM IDOSOS
COM DOENÇA RENAL CRÔNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de
Alagoas como requisito parcial à conclusão do
Curso de Graduação em Nutrição.

Orientador: Profa. Dra. Juliana Célia

Faculdade de Nutrição

Universidade Federal de Alagoas

MACEIÓ

2025

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

M528a Melo Filho, Wendell Costa.
 Associação entre fragilidade e composição corporal em idosos com
 doença renal crônica / Wendell Costa Melo Filho. – 2025.
 33 f. : il.

Orientadora: Juliana Célia de Farias.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Nutrição) –
Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. Maceió, 2025.

Bibliografias: f. 30-33.

1. Idoso. 2. Insuficiência renal crônica. 3. Fragilidade. 4. Composição
corporal. I. Título.

CDU: 613.2:616.61

RESUMO

MELO, W C. ASSOCIAÇÃO ENTRE FRAGILIDADE E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM IDOSOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA. 2025. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Graduação em Nutrição) - Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2025.

Introdução: A fragilidade é uma condição em que ocorre a perda cumulativa de complexidade em diversos sistemas fisiológicos, que ocorrem junto com o envelhecimento. O paciente com doença renal crônica pode apresentar diversas alterações metabólicas, aumentando a prevalência de fragilidade, especialmente em estágios mais avançados. **Objetivo:** Avaliar a presença de fragilidade em idosos com doença renal crônica (DRC) e sua associação com a composição corporal e funcionalidade muscular. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal com pacientes de ambos os sexos, com idade acima de 60 anos, portadores de DRC. Foi feita uma análise de correlação, seguida de uma regressão logística ordinal para verificar a associação entre a composição corporal e a fragilidade. **Resultados:** Os pacientes mais frágeis apresentaram IMC, percentual de gordura e RCE mais elevados, concomitante menor altura e massa muscular. Houve correlação direta entre fragilidade e percentual de gordura, IMC e RCE, e inversa entre altura e percentual de massa muscular. Contudo, a análise de regressão não indicou significância estatística.

Palavras-Chave: Idosos; Doença Renal Crônica; Fragilidade; Composição Corporal.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	5
1.2 PROBLEMA.....	6
1.3 HIPÓTESE.....	6
1.4 JUSTIFICATIVA	6
1.5 OBJETIVOS	7
1.5.1 Objetivo Geral	7
1.5.2 Objetivo Específico	7
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	9
2.1 Fragilidade	9
2.2 Critérios para Avaliação de Fragilidade	9
2.3 Doença Renal Crônica e Fragilidade	9
2.4 Fragilidade e Composição Corporal em Pacientes com DRC	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3.1 Tipo de Estudo	13
3.2 Público-alvo	13
3.3 Plano Amostral e Coleta	13
3.4 Desenho do Estudo	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 RESULTADOS.....	17
4.2 DISCUSSÃO	22
5. CONCLUSÃO.....	25
6. EQUIPE TÉCNICA	28
7. REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

A doença Renal Crônica é uma anormalidade na estrutura e/ou função renal por um período igual ou superior a três meses (Martins *et al.*, 2021). A doença é classificada em cinco estágios, sendo o estágio V considerado perda grave de função renal, sendo necessária terapia substitutiva renal (Ammirati *et al.*, 2020). O paciente com doença renal crônica, pode apresentar diversas alterações metabólicas e nutricionais, ocasionadas principalmente pela diminuição progressiva da filtração glomerular e da depuração da ureia sanguínea, tais como excesso de Na^+ e água, hipercalemia, acidose metabólica, distúrbios no metabolismo do fósforo e do Ca^{2+} , e hemostasia anormal. Além das alterações hormonais induzidas pela destruição do tecido renal, como baixos níveis de estrogênio, em mulheres, e de testosterona, em homens, e principalmente, aumento da vida útil da insulina. (Hammer, McPhee, 2015). Isto torna o paciente mais suscetível a processos de degradação de seu quadro clínico, nutricional, funcional e cognitivo, podendo perder peso e massa muscular com mais facilidade, deixando-o mais suscetível à fragilidade. (Fabrício-Wehbe *et al.*, 2009).

Estima-se que a doença renal crônica acometa ao menos um milhão de pessoas no mundo (Hafez *et al.*, 2006), a *Internacional Society of Nephrology* (ISN) e a *International Federation of Kidney Foundations* (IFKF), apontam ainda, para uma ocorrência de 36 milhões de óbitos devido a doença (Filho, Brito, Araújo, 2006). No Brasil, estima-se que de três a seis milhões de pessoas tenham doença renal crônica (Marinho *et al.*, 2017), com uma tendência de aumento de prevalência ao longo dos anos (Nerbass *et al.*, 2022), acarretando maiores gastos para o sistema público brasileiro.

A fragilidade, por sua vez, é um conceito que descreve a perda cumulativa de complexidade em diversos sistemas fisiológicos que ocorrem junto com o envelhecimento (Roshanravan *et al.*, 2012). Do ponto de vista clínico, a fragilidade é um estado de saúde caracterizado por maior vulnerabilidade sistêmica do indivíduo a fatores estressores físicos ou psicológicos, além do declínio de funcionalidade de diversos domínios, como cognitivo, físico e social (Kameda *et al.* 2021). Dentre os principais sinais clínicos de fragilidade, encontram-se: perda de força muscular; diminuição da resistência; redução da agilidade e coordenação; fadiga e cansaço constantes; perda de peso não intencional; declínio cognitivo (Waltson, Buta, Xue, 2018). Ela pode ser avaliada através de diversos métodos, não existe, contudo, um método padronizado para a identificação da fragilidade. A *Edmonton Frail Scale* (EFS), é um método desenvolvido para ser prático na avaliação de pacientes. A avaliação é feita através de nove

dimensões, sendo: (1) Cognição; (2) estado geral de saúde; (3) independência funcional; (4) suporte social; (5) uso de medicamentos; (6) nutrição; (7) humor; (8) continência e (9) desempenho funcional. Além disso, possibilita a graduação dos indivíduos não frágeis, frágeis, vulneráveis a fragilidade, fragilidade leve, moderada e grave (Fabrício-Wehbe *et al*, 2009). A fragilidade acomete mais frequentemente a população idosa, que por sua vez, perfil que também é mais frequente em pacientes com DRC em terapia substitutiva renal, com maior prevalência em homens com idades entre 45 e 64 anos (Araújo *et al.*, 2022).

Desde a sua conceituação, a hipótese de que a fragilidade está associada com a composição corporal do indivíduo é fortemente estudada. Fried *et al.*, (2001), propôs a existência de um critério fenotípico para identificação de um paciente frágil. Desde então, outros estudos identificaram associação entre fragilidade e diferentes indicadores antropométricos e de composição corporal na população com DRC, tais como índice de massa corporal (IMC), massa muscular e adiposa (Johansen *et al.*, 2013; Fitzpatrick *et al.*, 2019; Roshanravan *et al.*, 2012; Delgado *et al.*, 2013). A maioria dos estudos, contudo, se ateve a pacientes em diálise. Desta forma, o objetivo do presente estudo é avaliar a associação entre a fragilidade e a composição corporal em idosos com doença renal crônica.

1.2 PROBLEMA

A fragilidade está associada com a composição corporal em idosos com doença renal crônica?

1.3 HIPÓTESE

A hipótese do presente estudo é de que a fragilidade está associada com a composição corporal em idosos com doença renal crônica.

1.4 JUSTIFICATIVA

A doença renal crônica constitui um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo, com uma prevalência que aumenta com o passar dos anos. Estima-se que no Brasil, o gasto com tratamento para esta patologia está em torno de 1,4 bilhões ao ano (Ministério da Saúde, 2004). Além disso, fatores associados à fragilidade e DRC, como o envelhecimento, a presença de doenças crônicas e reduzida massa muscular, aumentam os riscos de hospitalização e morte (Chowdhury *et al.*, 2017).

Fica evidente, portanto, a necessidade de estudos acerca da relação entre a doença renal crônica, suas implicações com a composição corporal e sua associação com a fragilidade.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo Geral

Avaliar a associação entre fragilidade e composição corporal em idosos com doença renal crônica.

1.5.2 Objetivo Específico

- Caracterizar o perfil socioeconômico, demográfico e clínico da população estudada;
- Avaliar a população quanto à presença de fragilidade e sua gravidade;
- Coletar dados antropométricos e de composição corporal;
- Verificar se houve associação entre fragilidade e a composição corporal na amostra estudada.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Fragilidade

A fragilidade é caracterizada como um estado de maior vulnerabilidade a problemas de saúde, existindo duas conceituações para o termo. A fragilidade pode ser entendida como uma síndrome, com a sarcopenia como a principal característica fisiopatológica (Fried, Tangen, Walston, 2001). Esta primeira abordagem define critérios que estabelecem um fenótipo para fragilidade, dentre os principais sinais clínicos de fragilidade, encontram-se: (1) perda de força muscular; (2) diminuição da resistência; (3) redução da agilidade e coordenação; (4) fadiga e cansaço constantes; (5) perda de peso não intencional; (5) declínio cognitivo (Fried *et al.*, 2001). A segunda abordagem, por sua vez, entende a fragilidade como um estado de déficits acumulados que levam a uma perda de funcionalidade em órgãos e sistemas do corpo (Jeffrey, Shum & Hubbard, 2013; Rockwood & Mitniski, 2007), sendo quantificada pela contagem de déficits em vários sistemas. Independente do critério, é consenso que pacientes frágeis apresentam algumas características em comum, tais como declínio físico e cognitivo.

2.2 Critérios para Avaliação de Fragilidade

Não existe, contudo, um método padronizado para a avaliação de fragilidade. Fried *et al.*, (2001), propôs a existência de de um critério fenotípico para a identificação de fragilidade, estabelecendo cinco critérios para o diagnóstico, sendo: (1) perda de peso involuntária; (2) Redução da velocidade de marcha; (3) redução dos níveis de atividade física; (4) exaustão e (5) diminuição da força de preensão. O indivíduo é considerado “pré-frágil” caso haja presença de um ou dois critérios e frágil na presença de três ou mais (Fried *et al.*, 2001). Desde então, diversos outros autores propuseram métodos diferentes para a identificação de um paciente frágil. A *Edmonton Frail Scale* (EFS), é um método desenvolvido para ser simples e de rápida aplicação. A avaliação é feita através de nove dimensões, sendo: (1) Cognição; (2) estado geral de saúde; (3) independência funcional; (4) suporte social; (5) uso de medicamentos; (6) nutrição; (7) humor; (8) continência e (9) desempenho funcional. Além disso, possibilita a graduação dos indivíduos em: não frágeis, frágeis, vulneráveis a fragilidade, fragilidade leve, moderada e grave (Fabrício-Wehbe *et al.*, 2009).

2.3 Doença Renal Crônica e Fragilidade

A doença Renal Crônica é uma anormalidade na estrutura e/ou função renal por um período igual ou superior a três meses (Bastos, Bregman, Kirsztajn, 2010). A doença é classificada em cinco estágios, sendo os estágios I, II, III e IV tratamento conservador, e no

estágio V, com perda grave de função renal, sendo necessário a terapia substitutiva renal (Ammirati *et al.*, 2020). Dentre os principais desfechos em pacientes com DRC destacam-se, anemia, desnutrição, alterações do metabolismo mineral e óbito (Bastos; Bergman; Kirsztajn, 2010).

Devido à redução fisiológica da função glomerular com o avançar da idade, consoante ao aumento de chances de lesões renais, pacientes idosos estão mais suscetíveis a desenvolverem doença renal crônica. Além disso, hipertensão e doença cardiovascular também são fatores de risco para o desenvolvimento de doença renal crônica, estas também associadas ao envelhecimento (Bastos; Bergman; Kirsztajn, 2010).

A prevalência de fragilidade tende a aumentar, conforme o decréscimo da função renal, sendo a prevalência esperada de fragilidade em pacientes com DRC pré-dialíticos entre 7% e 42.6%, podendo variar de acordo com o sexo, idade etnias e comorbidades associadas. (Chowdhury *et al.*, 2016). Desta forma a taxa de filtração glomerular é um importante preditor de fragilidade, estando uma TFG > 45 ml/min fortemente associada com diagnóstico de fragilidade (Reese *et al.*, 2013; Roshanravan *et al.*, 2012; Wilhelm-Leen *et al.*, 2009; Dalrymple *et al.*, 2013; Hart *et al.*, 2013). Pacientes frágeis com doença renal crônica também possuem risco aumentado de quedas, hospitalização e morte, fatores que também estão associados ao envelhecimento (Bao *et al.*, 2012). Idosos com doença renal crônica estariam, portanto, mais suscetíveis ao risco de desenvolver fragilidade, e consequente, mais vulneráveis a quedas, hospitalização e morte. (Chowdhury *et al.*, 2017).

2.4 Fragilidade e Composição Corporal em Pacientes com DRC

Alguns estudos se propuseram a examinar possíveis associações entre a fragilidade e a composição corporal em pacientes com DRC em diversas condições, indicando que a fragilidade está associada a alguns indicadores de composição corporal. Delgado *et al* (2013), avaliou a associação entre a fragilidade baseada na performance (FbP) e fragilidade baseada na funcionalidade (FbF) com a composição corporal em pacientes em hemodiálise, onde os pacientes frágeis, de ambas as classificações, possuíam um IMC médio mais elevado ($p < 0,05$). Roshanravan *et al* (2012), realizou um estudo prospectivo com 336 pacientes com DRC entre os estágios 1 e 4, onde os pacientes frágeis possuíam IMC médio maior ($34 \pm 9,8 \text{ kg/m}^2$) em comparação a indivíduos não frágeis ($30,8 \pm 6,8 \text{ kg/m}^2$). Resultados de uma coorte que avaliou a fragilidade, composição corporal e o risco de mortalidade em pacientes em hemodiálise (Fitzpatrick *et al.*, 2019) também encontrou um perfil de pacientes similar, onde os pacientes mais frágeis apresentaram um IMC mais elevado, sendo a média de IMC entre os

pacientes frágeis de $30,3 \pm 8,3$ kg/m² e não frágeis de $28,3 \pm 7,4$ kg/m² ($p=0,002$). Além disso, pacientes com IMC superior a 30kg/m² tiveram 2,34 mais chances de possuir fragilidade (OR=2,34, 1,36-4,04) ($p=0,02$), enquanto aqueles com IMC inferior não apresentaram associação significativa com maiores chances de possuir fragilidade. Em contrapartida, Johansen *et al* (2013), que fez uma avaliação transversal em 638 pacientes adultos em hemodiálise, não encontrou correlação significativa entre fragilidade e IMC, porém a massa adiposa foi positivamente correlacionada. Outro estudo examinou a relação entre fragilidade e composição corporal e os valores de corte para determinação dos potenciais fatores preditivos, mostrando que a associação entre composição corporal e fragilidade também difere entre homens e mulheres, sendo em homens, o percentual de gordura associado significativamente com fragilidade, tendo o valor de corte de 27.6% (Shigeharu *et al.*, 2022). Em idosos renais crônicos, observa-se um aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade, concomitante ao fenômeno da chamada sarcopenia do obeso, que é caracterizada pela perda progressiva e generalizada do tecido muscular esquelético e de força muscular (Cruz-Jentoft *et al.*, 2010).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo transversal.

3.2 Público-alvo

Idosos de ambos os sexos, com idade igual ou maior a 60 anos, em tratamento conservador, atendidos nos ambulatórios de nefrologia do Hospital Universitário Prof. Dr. Alberto Antunes (HUPAA).

3.3 Plano Amostral e Coleta

Participaram do estudo, um total de 64 pacientes ($n=64$). Para o cálculo do tamanho da amostra, foi levantado o número total de pacientes atendidos no ambulatório de nefrologia, sendo aplicado o cálculo estatístico para definição do n , admitindo-se um erro amostral de 5% e um nível de confiança de 95%.

3.4 Desenho do Estudo

Foi realizada uma busca inicial de dados por meio dos prontuários, a fim coletar dados demográficos, socioeconômicos, bioquímicos, clínicos e identificar possíveis critérios de exclusão que possam inviabilizar o convite para participação da pesquisa. Após a verificação inicial, os pesquisadores fizeram o convite e recrutamento dos participantes que foram selecionados previamente e que atendem aos critérios de elegibilidade.

Na oportunidade foi apresentado o projeto ao paciente/participante, explicando como se dará cada etapa da pesquisa. Destacando que as avaliações nutricionais serão feitas estritamente por um profissional habilitado e o participante, visando assim à minimização de constrangimento ao mesmo. Ademais, será apresentado ao participante os protocolos bioéticos de sua proteção, culminando na adesão através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os participantes que aceitaram foram avaliados com questionamentos sobre dados demográficos, socioeconômicos e clínicos e, adicionalmente, rastreio da fragilidade (escala EFS), composição corporal (Peso, altura e bioimpedância). Foi coletado também o dado de creatinina sérica do paciente a partir de dados de prontuário (últimos 3 meses), os dados não encontrados, foram solicitados. Abaixo encontram-se descritas detalhadamente todas as ferramentas e avaliações que foram realizadas:

3.5 Preenchimento de instrumentos de coleta

Após assinatura do TCLE, se procedeu à entrevista com a aplicação do protocolo de coleta padronizado pelo grupo de pesquisa e do questionário para o rastreio da fragilidade.

3.6 Antropometria e Composição Corporal

Para a aferição do peso atual foi utilizada uma balança digital com capacidade máxima para 150Kg e para a estatura, foi utilizado estadiômetro portátil com capacidade para 200 cm, ambos segundo metodologia indicada pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2004). Após a obtenção do peso e da estatura foi calculado o índice de massa corporal (IMC) por meio da razão entre o peso corporal e a estatura ao quadrado (kg/m^2). Para o cálculo do IMC foi considerado o peso seco e os valores de referência serão segundo os pontos de corte propostos por *Lipschitz* (1994).

A composição corporal foi avaliada pela bioimpedância elétrica com um aparelho portátil, padrão tetrapolar, RJL Systems®, modelo Quantum BIA 101Q. Foram seguidos os critérios e procedimentos propostos pelo próprio manual do equipamento para a realização do exame.

3.7 Rastreio da Fragilidade

Para o rastreio da fragilidade foi utilizada a Edmonton Frail Scale (EFS), essa escala foi traduzida e adaptada culturalmente para o Brasil. A EFS engloba nove domínios: cognição, estado geral de saúde, independência funcional, suporte social, uso de medicamentos, nutrição, humor, continência e desempenho funcional. A cognição é avaliada por meio do “teste de relógio”, já os domínios estado geral de saúde, independência funcional e suporte social são avaliados por meio de questões de múltipla escolha (três opções de resposta). Os domínios uso de medicamentos, nutrição e humor, são avaliados por respostas dicotômicas auto excludentes (sim ou não) e o desempenho funcional é mensurado por meio do teste *Timed up and go*, sendo considerado normal <10s, 11 a 20s alteração moderada e > 20s alteração grave. (Fabrício-Wehbe *et al*, 2009).

As respostas foram divididas em três colunas, a coluna A com respostas favoráveis não pontua, a coluna B reúne condições intermediárias de fragilidade, por tanto soma um ponto, já a coluna C está associada a condições de fragilidade severa e soma dois pontos. Ao final, somam-se os pontos das respostas e a seguinte classificação é utilizada: de zero a quatro pontos os indivíduos não apresentam fragilidade, cinco a seis pontos são vulneráveis a fragilidade, sete a oito pontos possuem fragilidade leve, nove a dez pontos fragilidade moderada e 11 ou mais pontos apresentam um quadro severo de fragilidade (Fabrício-Wehbe *et al*, 2009).

3.8 Creatinina Sérica e Taxa de filtração Glomerular

O dado de creatinina sérica foi coletado a partir de dados de prontuário (últimos 3 meses). Na ausência deste, uma nova creatinina sérica foi solicitada. Posteriormente foi calculada a TFG estimada pela fórmula CKD-EPI através da calculadora presente no site da Sociedade Brasileira de Nefrologia <https://www.sbn.org.br/profissional/utilidades/calculadoras-nefrologicas/>.

3.9 Processamento e Análise dos Dados

Após a coleta, os dados foram periodicamente tabulados em planilhas do Software Excel® 2010 e processados no software Jamovi v.2.6.24. Na análise, os dados foram submetidos à estatística descritiva, sendo calculado média, desvio padrão, coeficiente de variação, valor mínimo e máximo e amplitude de todos os domínios.

O Teste Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para testar a normalidade das variáveis dependentes. Após verificação de normalidade dos dados, foram utilizadas análises Tau-B de Kendall, seguido de uma Regressão Logística Ordinal. Os resultados foram considerados significativos quando $p < 0,05$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS

Dos 64 participantes do estudo com média de idade de $69 \pm 7,14$ anos, 25 foram classificados como sem fragilidade ou vulneráveis à fragilidade (39,06%), 25 apresentaram fragilidade leve (39,06%) e 14 apresentaram fragilidade moderada a grave (21,87%). 54,68% da amostra era do sexo masculino, dos quais 56% possuíam fragilidade leve e 28,6% moderada/grave. 34,37% dos pacientes são provenientes da capital, 75% se autodeclararam não brancos, e 70,31% não possuíam ensino fundamental completo, 65,62% possuem renda menor ou igual a três salários mínimos. A frequência de diabetes foi de 60,39% enquanto a de hipertensos foi de 80,06% (Tabela 1). A maior parte da amostra apresentou TFG < 60 (81,25%), com 29,7% com no grupo de fragilidade leve e 18,8% no grupo de fragilidade moderada/grave.

Em relação aos indicadores antropométricos, foram encontradas médias de peso, altura, CP, IMC e RCE de $36,5 \pm 3,37$; $73,6 \pm 15,50$; $160 \pm 9,37$ ($p=0,02$); $28,58 \pm 6,09$ ($p=0,05$) e $0,61 \pm 0,16$ respectivamente. Os pacientes com fragilidade leve apresentaram IMC médio de $29,59 \pm 6,13$ enquanto participantes com fragilidade moderada a grave apresentaram IMC médio de $32 \pm 6,9$ ($p=0,05$). Os pacientes com fragilidade grave apresentaram menor estatura e RCE em relação aos demais grupos ($p<0,05$). A avaliação da composição corporal permitiu identificar que o percentual de massa muscular médio foi de $32,46 \pm 0,77$ enquanto o de gordura foi de $34,37 \pm 13,03$. Com o grupo fragilidade moderada/grave apresentando menor massa muscular ($p=0,03$).

Tabela 1 - Características sociodemográficas e clínicas, antropométricas e de composição corporal de idosos com doença renal segundo a presença de fragilidade (n=64).

Características	Amostra	Sem Fragilidade	Fragilidade Leve	Fragilidade moderada a grave	
	(n=64)	(n = 25)	(n=25)	(n=14)	
		n (%)	n (%)	n (%)	p-valor ^b
Sexo	Frequências				0,95
<i>Masculino</i>	35 (54,68)	17 (68,0)	14 (56,0)	4 (28,6)	
<i>Feminino</i>	29 (45,31)	8 (32,0)	11 (44,0)	10 (71,4)	
Procedência					0,95
<i>Capital</i>	22 (34,37)	9 (14,1)	8 (12,5)	5 (7,8)	
<i>Interior</i>	42	16 (25)	17 (26,6)	9 (14,1)	

	(65,62)				
Raça					0,89
<i>Branços</i>	16 (25)	7 (10,9)	6 (9,4)	3 (4,7)	
<i>Não Branços</i>	48 (75)	18 (28,1)	19 (29,7)	11 (17,2)	
Escolaridade					0,34
<i>Sem Instrução e ensino fundam ental incompleto</i>	45 (70,31)	16 (25)	17 (26,6)	12 (18,8)	
<i>Ensino Fundamental Completo ou Acima</i>	19 (29,68)	9 (14,1)	8 (12,5)	2 (3,1)	
Estado Civil					0,97
<i>Com companheiro</i>	44 (68,75)	17 (26,6)	17(26,6)	10 (15,6)	
<i>Sem companheiro</i>	20 (31,25)	8 (12,5)	8 (12,5)	4 (6,3)	
Religião					0,55
<i>Com religião</i>	60 (93,75)	23 (35,9)	23 (35,9)	14 (21,0)	
<i>Sem religião</i>	4 (6,25)	2 (3,1)	2 (3,1)	0 (0,0)	
Renda					0,87
<i>≥ 3 salários</i>	22 (34,37)	9 (14,1)	9 (14,1)	4 (6,3)	
<i>≤ 3 salários</i>	42 (65,62)	16 (25)	16 (25)	10 (15,6)	
Etilismo					0,21
<i>Não</i>	60 (93,75)	22 (34,4)	25 (39,1)	13 (20,3)	
<i>Sim</i>	4 (6,25)	3 (4,7)	0 (0,0)	1 (1,6)	
Tabagismo					0,32

<i>Não</i>	58 (90,62)	21 (32,8)	24 (37,5)	13 (20,3)	
<i>Sim</i>	6 (9,37)	4 (6,3)	1 (1,6)	1 (1,6)	
Diabetes Mellitus					0,23
<i>Sim</i>	39 (60,93)	12 (20,3)	17 (26,6)	10 (15,6)	
<i>Não</i>	25 (39,06)	13 (20,3)	8 (12,5)	4 (6,3)	
Hipertensão					0,13
<i>Sim</i>	57 (80,06)	20 (31,3)	23 (35,9)	14 (21,9)	
<i>Não</i>	7 (10,93)	5 (7,8)	2 (3,1)	0 (0,0)	
Anemia					0,88
<i>Sim</i>	25 (39,06)	9 (14,3)	10 (15,9)	6 (9,5)	
<i>Não</i>	38 (59,37)	16 (25,4)	14 (22,2)	8 (12,7)	
Creatinina					0,78
<i>Normal</i>	18 (28,120)	8 (12,5)	7 (10,9)	3 (4,7)	
<i>Elevada</i>	46 (71,87)	17 (26,6)	18 (28,1)	11 (17,2)	
TFG					0,68
> 60	12 (18,75)	4 (6,3)	6 (9,4)	2 (3,1)	
< 60	52 (81,25)	21 (32,8)	19 (29,7)	12 (18,8)	
CC					0,17
<i>Alta</i>	47 (73,43%)	17 (26,6)	18 (28,1)	12 (18,8)	
<i>Adequada</i>	17 (26,56)	8 (12,5)	7 (10,9)	2 (3,1)	
RCE					0,04
<i>Alta</i>	48 (75)	16 (25)	18 (28,1)	14 (21,9)	
<i>Adequada</i>	16 (25)	9 (14,1)	7 (10,9)	0 (0,0)	
CP					0,88

<i>Adequada</i>	52 (81,25)	20 (31,3)	20 (31,3)	12 (18,8)	
<i>Depleta</i>	12 (18,75)	5 (7,8)	5 (7,8)	2 (3,1)	
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	p-valor ^a
Idade (anos)	69±7,14	69,64±6,95	68,76±6,45	72,29±8,51	0,33
Peso (kg)	73,6±15,50	71,90±13,81	74,91±14,24	77,24±20,42	0,58
Altura (cm)	160±9,37	162,76±8,55	159,46±10,05	154,50±7,32	0,02
IMC (kg/m²)	28,58±6,09	27,16±1,98	29,59±6,13	32,00±6,92	0,05
RCE	0,61±0,16	0,58±0,140	0,61±0,16	0,64±0,20	0,47
CP (cm)	36,5±3,37	36,06±3,40	36,37±3,45	36,75±3,36	0,83
CC (cm)	100±25,16	94,3±22,20	97,8±23,90	100±32,40	0,781
Massa Muscular (%)	32,46±0,77	34,40±0,06	32,00±0,08	28,40±0,06	0,03
Gordura (%)	34,37±13,03	31,10±11,20	35,70±13,90	40,60±13,20	0,08

DRC: Doença Renal Crônica; TFG: Taxa de Filtração Glomerular

- p-valor para o teste ANOVA a um fator;
- p-valor para o teste de qui-quadrado.

O teste Tau-B-Kendall encontrou correlações significativas entre fragilidade e altura ($p=0,007$), IMC ($p=0,012$), percentual de massa muscular ($p=0,022$), percentual de gordura ($p=0,046$) e RCE ($p=0,007$). Dos quais altura, percentual de massa muscular, apresentaram correlação inversa ($t<0$) (tabela 2). Seguiu-se uma regressão logística ordinal, onde nenhuma das variáveis teve influência significativa no desfecho ($p = 0,057$).

Tabela 2 - Matriz de Correlação entre fragilidade com indicadores antropométricos e de composição corporal

Variáveis	Fragilidade	
	Coefficiente de correlação (t)	p
Peso	0,092	0,350
Altura	-0,271**	0,007
Idade	0,065	0,513
Gordura (%)	0,196*	0,046
Massa Muscular (%)	-0,225*	0,022
CC	0,157	0,111
IMC	0,247*	0,012

RCE	0,266**	0,007
CP	0,072	0,475
Sexo	0,066	0,260

Nota. * Correlação moderada (p <0,05);

** Correlação forte (p <0,01);

*** Correlação muito forte (p <0,001)

Tabela 3 - Coeficientes do Modelo para Altura, IMC, Massa muscular, gordura, RCE e sexo para pacientes idosos com DRC.

Preditor	Estimativas	Erro-padrão	Z	p
Altura	-0,058	0,031	-1,846	0,065
IMC (Kg/m²)	0,089	0,064	1,383	0,167
Massa Muscular (%)	0,119	6,353	0,018	0,985
Gordura (%)	-0,001	0,040	-0,046	0,063
RCE (CC/Estatura)	-0,0242	1,671	-0,144	0,885
Sexo				
1-0	0,517	1,086	0,476	0,634

4.2 DISCUSSÃO

A população com doença renal crônica em tratamento conservador apresenta um complexo conjunto de fatores que predispõe à fragilidade. No presente estudo, com o objetivo de avaliar a associação entre este quadro e a composição corporal, a baixa estatura e a RCE foram indicadores que melhor se associaram ao desfecho, em detrimento de outros fatores, como idade, sexo, doenças de base ou condições socioeconômicas. O grupo de pessoas estudadas faz parte do panorama de pacientes atendidos pela nefrologia do HUPAA.

A baixa estatura tem sido discutida não apenas como uma característica biológica, mas também como reflexo de determinantes socioeconômicos, como acesso à nutrição adequada na infância, condições de moradia e escolaridade (Perkins *et al.*, 2016). Além disso, grupos populacionais historicamente expostos a condições de vulnerabilidade social tendem a apresentar maior prevalência de baixa estatura, o que pode refletir um acúmulo de desvantagens ao longo da vida (Mello *et al.*, 2017). O processo natural de envelhecimento também se traduz em alterações na composição corporal. Com o avanço da idade, ocorre uma progressiva diminuição da massa muscular e densidade mineral óssea (Clynes *et al.*, 2020). A diminuição da estatura pode ser um indicador de perdas ósseas, como fraturas por compressão, comuns em idosos. Indivíduos idosos com menor estatura tendem a apresentar maior proporção de massa adiposa e menor quantidade de massa magra, impactando na mobilidade e funcionalidade geral, além do IMC (Jansen *et al.*, 2020). Desta forma, a baixa estatura não é apenas reflexo do processo de envelhecimento, mas também um indicador de alterações estruturais e metabólicas que podem afetar direta ou indiretamente a composição corporal, contribuindo para o agravamento ou desenvolvimento da fragilidade, como visto na amostra em questão.

Como visto, o IMC elevado está relacionado a baixa estatura, no entanto, a sua associação com a fragilidade não apresentou significância estatística. Por sua vez, a relação cintura-estatura é um índice de fácil aplicação e forte indicador de doenças cardiovasculares. Tais resultados sugerem a RCE, ao invés do IMC pode ser um melhor indicador de fragilidade, devido a sua capacidade de refletir a distribuição de gordura corporal, enquanto o IMC é limitado à avaliação da massa corporal através da altura e do peso, sem distinção de massa magra e adiposa, podendo mascarar alguns resultados em condições específicas, como pacientes eutróficos com maior adiposidade central. Além disso, a RCE não é influenciada por variações de peso ou de massa óssea, podendo ser mais confiável que o IMC. Também é importante ressaltar que, mesmo em valores percentuais e sem diferença estatística, o grupo de apresentou maior gravidade, apresentou um perfil de composição corporal com elevado IMC,

circunferência da cintura e percentual de gordura, enquanto menor massa muscular, além de que, nenhum dos indivíduos pertencentes a este grupo apresentou RCE adequada.

A realização do teste de correlação teve objetivo identificar relações que pudessem complementar os achados obtidos por meio da análise de variância, especialmente em parâmetros nos quais este não demonstrou associação significativa. Foram identificadas correlações significantes entre fragilidade e IMC, RCE, percentual de gordura e massa muscular, indicando que mesmo na ausência de significância na análise de variância, a correlação revelou relações importantes entre os indicadores de composição corporal e a fragilidade. Foram identificadas correlações significantes entre fragilidade e IMC, RCE, percentual de gordura e massa muscular. Corroborando com estudos anteriores que avaliaram a associação entre fragilidade e composição corporal em diferentes condições. A correlação direta entre IMC e fragilidade, sugere que o aumento, ao invés da redução do IMC, está associado com o desenvolvimento ou agravamento da fragilidade. Dada a etiologia da fragilidade, esperava-se que pacientes mais frágeis possuam um IMC reduzido, e não elevado, uma vez que a redução de massa muscular e a perda de peso são entendidos como fatores que podem acarretar o seu desenvolvimento ou agravamento (Fried *et al.*, 2006). Uma das explicações possíveis para o perfil de pacientes encontrado na amostra é o próprio aumento da obesidade em populações mais velhas, além disso, como já foi verificado por Hubbard *et al.* (2010), existe uma distribuição em forma de U entre o IMC e a fragilidade em idosos, onde pacientes com IMC muito baixo ou muito alto tendo maior prevalência de fragilidade.

Ademais, a perda de massa muscular é característica do envelhecimento, aumentando consequentemente o predomínio de massa adiposa (Topinková, 2008), estando de acordo com as demais correlações encontradas, com percentual de gordura e RCE estando diretamente correlacionadas com a fragilidade, apontando para um perfil de pacientes obesos frágeis, sugerindo que a obesidade, em especial a adiposidade central, é um possível fator de risco para o desenvolvimento ou agravamento da fragilidade em idosos com DRC. Embora a força das correlações tenha sido fraca, os valores de p para altura e RCE foram menores em comparação aos demais parâmetros, sugerindo que estas medidas podem ter maior potencial preditivo no contexto da fragilidade. Estes achados estão em concordância com estudos anteriores, onde os pacientes mais frágeis também apresentaram um IMC e percentual de gordura mais elevado concomitante a reduzida massa muscular (Delgado *et al.*, 2013; Rosharanvan *et al.*, 2012, Fitzpatrick *et al.*, 2019)

Apesar das correlações estarem de acordo com os estudos citados, nenhum dos preditores incluídos no modelo de regressão impactou significativamente no desfecho

($p=0,057$). Alguns possíveis limitadores para o resultado em questão é o n reduzido da amostra, e o tipo de amostra utilizado no estudo (não probabilística), o que pode ter interferido no resultado. Estudos que utilizem uma amostragem diferente e/ou possuam um tamanho amostral maior, podem encontrar tamanhos de efeito significantes. Além disso, ainda é possível que a fragilidade seja influenciada por um conjunto ainda mais amplo de fatores no que diz respeito à composição corporal, desta forma, as variáveis incluídas no modelo de regressão não foram suficientes para influenciar de maneira significativa no desfecho em questão. Destaca-se, portanto, a possibilidade de considerar outros indicadores de composição corporal e antropométricos em estudos futuros, além disso, a diferença entre os resultados encontrados ressalta a importância da utilização de diferentes métodos na abordagem estatística do problema. Por fim é possível que estes preditores não influenciem significativamente no desenvolvimento ou agravamento da fragilidade na população em questão, contudo, dados os achados anteriores, é possível que não só estes, mas outros indicadores de composição corporal estejam associados significativamente com a fragilidade. Para isso, mais estudos são necessários.

5. CONCLUSÃO

A fragilidade foi um problema grave na população e esteve presente independente da DRC, contudo foi possível verificar uma tendência maior em estágios mais avançados. A fragilidade também esteve associada com um perfil elevado IMC, RCE e percentual de gordura, juntamente com reduzida altura e massa muscular. Estes parâmetros podem ser considerados em possíveis intervenções. No entanto, apesar das correlações significantes, quando avaliadas em conjunto, não houve associação entre fragilidade e composição corporal na amostra estudada.

6. EQUIPE TÉCNICA

6. EQUIPE TÉCNICA

Nome (Função no Projeto)	E-mail Link para o Lattes	Qualificação
Juliana Célia de Farias (Orientadora)	http://lattes.cnpq.br/1127749663089429	Dra. Em Química e Biotecnologia Mestra em Nutrição
Wendell Costa Melo Filho (Discente)	https://lattes.cnpq.br/1653232098210853	Graduando em Nutrição

7. REFERÊNCIAS

7. REFERÊNCIAS

- ABED, Y. et al. Assessment of the quality of life of patients with chronic kidney disease: a prospective observational crosssectional cohort study. **International Journal of Nutrology**, v. 16, n. 2, 11 maio 2023.
- AMMIRATI, A. L.; CANZIANI, M. E. F. Fatores de risco da doença cardiovascular nos pacientes com doença renal crônica. **J. Bras. Nefrol.**, v. 31, n. 1 suppl. 1, p. 43–48, 20 mar. 2009.
- ARAÚJO, É. M. R. et al. Use of probiotics in patients with chronic kidney disease on hemodialysis: a randomized clinical trial. **Jornal Brasileiro De Nefrologia**, p. S0101–28002022005045403, 12 set. 2022.
- BARRETO, F. C.; BUCHARLES, S. G. E.; JORGETTI, V. Tratamento da osteoporose na doença renal crônica. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 43, p. 654–659, 3 dez. 2021.
- BASTOS, M. G.; BREGMAN, R.; KIRSZTAJN, G. M. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 2, p. 248–253, 2010.
- BYEON, J. Y. et al. Lower Relative Handgrip Strength is Significantly Associated with a Higher Prevalence of the Metabolic Syndrome in Adults. **Metabolic Syndrome and Related Disorders**, v. 17, n. 5, p. 280–288, jun. 2019.
- CABANAS-SÁNCHEZ, V. et al. Muscle strength and incidence of depression and anxiety: findings from the UK Biobank prospective cohort study. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 13, n. 4, p. 1983–1994, 1 ago. 2022.
- CAMPBELL, A. John; BUCHNER, David M. Unstable disability and the fluctuations of frailty. **Age and ageing**, v. 26, n. 4, p. 315–318, 1997.
- CHOWDHURY, R. et al. Frailty and chronic kidney disease: A systematic review. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 68, p. 135–142, jan. 2017.
- CLYNES, M. A. et al. Osteosarcopenia: where osteoporosis and sarcopenia collide. **Rheumatology**, v. 60, n. 2, p. 529–537, 4 dez. 2020.
- CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European Consensus on Definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, 13 abr. 2010.
- DAG, F.; TAS, S.; CIMEN, O. B. Hand-grip Strength is Correlated with Aerobic Capacity in Healthy Sedentary Young Females. **Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine**, v. 10, n. 1, p. 55–60, 1 mar. 2021.
- DALRYMPLE, L. S. et al. Kidney Function and Prevalent and Incident Frailty. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 8, n. 12, p. 2091–2099, 31 out. 2013.

DELGADO, C.; DOYLE, J. W.; JOHANSEN, K. L. Association of Frailty With Body Composition Among Patients on Hemodialysis. **Journal of Renal Nutrition**, v. 23, n. 5, p. 356–362, set. 2013.

EVANS, W. J.; HURLEY, B. F. Age, Gender, and Muscular Strength. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 50A, n. Special, p. 41–44, 1 nov. 1995.

FABRÍCIO-WEHBE, S. C. C. et al. Cross-cultural adaptation and validity of the “Edmonton Frail Scale - EFS” in a Brazilian elderly sample. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 17, n. 6, p. 1043–1049, dez. 2009.

FHON, J. R. S. et al. Síndrome de fragilidade relacionada à incapacidade funcional no idoso. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 25, n. 4, p. 589–594, 31 jul. 2012.

FILHO, N. S.; BRITO, D. J. Doença renal crônica: a grande epidemia deste milênio. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 28, n. 2 suppl. 1, p. 1-5, jun. 2006.

FITZPATRICK, J. et al. Frailty, body composition and the risk of mortality in incident hemodialysis patients: the Predictors of Arrhythmic and Cardiovascular Risk in End Stage Renal Disease study. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 34, n. 2, p. 346–354, 4 jun. 2018.

FRIED, L. P. et al. Frailty in Older adults: Evidence for a Phenotype. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 56, n. 3, p. M146-56, 2001.

GILLICK, M. R. Long-Term Care Options for the Frail Elderly. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 37, n. 12, p. 1198–1203, dez. 1989.

GUERRA, R. S.; AMARAL, T. F. Comparison of hand dynamometers in elderly people. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 13, n. 10, p. 907–912, dez. 2009.

HAFEZ, M. M.; ABDELLATIF, D.; ELKHATIB, M. M. Prevention of Renal Disease Progression and Renal Replacement Therapy in Emerging Countries. 1 jul. 2006.

HART, A. et al. Cystatin C and Frailty in Older Men. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 61, n. 9, p. 1530–1536, 1 set. 2013.

JANSEN et al. Comparison of measured and estimated height in the elderly with different functional classifications. **O Mundo da saúde**, 1 jan. 2020.

JOHANSEN, K. L. et al. Association between Body Composition and Frailty among Prevalent Hemodialysis Patients: A US Renal Data System Special Study. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 25, n. 2, p. 381–389, 24 out. 2013.

KAMEDA, M. et al. Reduced uremic metabolites are prominent feature of sarcopenia, distinct from antioxidative markers for frailty. **Aging**, v. 13, n. 17, p. 20915–20934, 7 set. 2021.

KIM, S. H. et al. Usefulness of hand grip strength to estimate other physical fitness parameters in older adults. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, 19 out. 2022.

MARINHO, A. W. G. B. et al. Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 379–388, 9 out. 2017.

MARTINS, C. et al. Brazilian Society of Parenteral and Enteral Nutrition **BRASPEN JOURNAL** Diretriz BRASPEN de Terapia Nutricional no Paciente com Doença Renal. v. 36, 2021.

MCPHEE, S. J. et al. Fisiopatologia da doença: uma introdução à medicina clínica. [s.l.] Rio De Janeiro Mcgraw-Hill, 2007.

MUSSO, C. G.; JAUREGUI, J. R.; MACÍAS NÚÑEZ, J. F. Frailty phenotype and chronic kidney disease: a review of the literature. **International Urology and Nephrology**, v. 47, n. 11, p. 1801–1807, 28 set. 2015.

NERBASS, F. B. et al. Censo Brasileiro de Diálise 2021. **Brazilian Journal of Nephrology**, 4 nov. 2022.

O'NEILL, D. The aging process. **Baillière's Clinical Anaesthesiology**, v. 7, n. 1, p. 17–37, mar. 1993.

OLIVEIRA, D. V. DE et al. Muscle strength and functional capacity of elderly people engaged in two types of strength training. **Fisioterapia em Movimento**, v. 33, 2020.

PATEL, H. P. et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). **Age and Ageing**, v. 42, n. 3, p. 378–384, 5 fev. 2013.

PRATT, J. et al. Grip strength performance from 9431 participants of the GenoFit study: normative data and associated factors. **GeroScience**, v. 43, n. 5, p. 2533–2546, 2 jul. 2021.

RANTANEN, T. et al. Muscle strength as a predictor of onset of ADL dependence in people aged 75 years. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 14, n. 3 Suppl, p. 10–15, 1 jun. 2002.

REESE, P. P. et al. Physical Performance and Frailty in Chronic Kidney Disease. **American Journal of Nephrology**, v. 38, n. 4, p. 307–315, 2013.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and Validation of Criterion-Referenced Clinically Relevant Fitness Standards for Maintaining Physical Independence in Later Years. **The Gerontologist**, v. 53, n. 2, p. 255–267, 20 maio 2012.

ROCKWOOD, K. et al. Frailty in elderly people: an evolving concept. **CMAJ : Canadian Medical Association Journal**, v. 150, n. 4, p. 489–95, 1994.

ROSHANRAVAN, B. et al. A Prospective Study of Frailty in Nephrology-Referred Patients With CKD. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 60, n. 6, p. 912–921, dez. 2012.

SAMPAIO, L. S. et al. Indicadores antropométricos como preditores na determinação da fragilidade em idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 12, p. 4115–4124, dez. 2017.

SHIMADA, H. et al. Combined Prevalence of Frailty and Mild Cognitive Impairment in a Population of Elderly Japanese People. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 14, n. 7, p. 518–524, 1 jul. 2013.

STUDENSKI, S. Gait Speed and Survival in Older Adults. *JAMA*, v. 305, n. 1, p. 50, 5 jan. 2011.

TOPINKOVÁ, E. Aging, Disability and Frailty. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 52, n. 1, p. 6–11, 2008.

WALSTON, J.; BUTA, B.; XUE, Q.-L. Frailty Screening and Interventions. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 34, n. 1, p. 25–38, fev. 2018.

WILHELM-LEEN, E. R. et al. Frailty and Chronic Kidney Disease: The Third National Health and Nutrition Evaluation Survey. **The American Journal of Medicine**, v. 122, n. 7, p. 664-671.e2, jul. 2009.

WOODHOUSE, K. W. et al. Who are the frail elderly? **The Quarterly Journal of Medicine**, v. 68, n. 255, p. 505–506, 1 jul. 1988.

ZAMMIT AR, ROBITAILLE A, PICCININ AM, MUNIZ-TERRERA G, HOFER SM. Associations between aging-related changes in grip strength and cognitive function in older adults: A systematic review. **J. Gerontol. Biol. Sci. Med. Sci.** 2019;74:519–527.