



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

LARYSSA TEOTONIO SILVA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE SARCOPENIA E ASSOCIAÇÃO COM  
MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS, CAPACIDADE FUNCIONAL, FADIGA E  
QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM ESCLEROSE SISTÊMICA: ESTUDO  
TRANSVERSAL EM UM CENTRO DE REFERÊNCIA**

Recife

2025

LARYSSA TEOTONIO SILVA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE SARCOPENIA E ASSOCIAÇÃO COM  
MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS, CAPACIDADE FUNCIONAL, FADIGA E  
QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM ESCLEROSE SISTÊMICA: ESTUDO  
TRANSVERSAL EM UM CENTRO DE REFERÊNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia na Atenção à Saúde

Orientador (a): Andréa Tavares Dantas

Recife

2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Santos, Laryssa Teotonio Silva Dos.  
Avaliação da frequência de sarcopenia e associação com  
manifestações clínicas, capacidade funcional, fadiga e qualidade  
de vida em pacientes com esclerose sistêmica: estudo transversal  
em um centro de referência / Laryssa Teotonio Silva Dos Santos. -  
Recife, 2025.  
63f.: il.

Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Pernambuco,  
Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em  
Fisioterapia, 2025.  
Orientação: Andréa Tavares Dantas.

LARYSSA TEOTONIO SILVA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE SARCOPENIA E ASSOCIAÇÃO COM  
MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS, CAPACIDADE FUNCIONAL, FADIGA E  
QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM ESCLEROSE SISTÊMICA: ESTUDO  
TRANSVERSAL EM UM CENTRO DE REFERÊNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia na Atenção à Saúde

Aprovada em: 29/08/2025

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Andréa Tavares Dantas (Presidente)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Lilian David de Azevedo Valadares (Examinadora Externa)  
UniNassau

---

Prof. Dra. Eduarda Correia Moretti (Examinadora Externa)  
Universidade Federal de Alagoas

## APRESENTAÇÃO

Esta dissertação faz parte da linha de pesquisa intitulada Avaliação epidemiológica, clínica, desempenho funcional, qualidade de vida e proposta terapêutica na esclerose sistêmica e em outras doenças reumatológicas autoimunes, do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), cuja área de concentração é Fisioterapia na Atenção à Saúde. A mesma está inserida como pesquisa do Grupo de Pesquisa em Imuno-Reumatologia (GPIR).

O formato adotado para a redação desta dissertação foi o modelo artigo, composto pelos itens introdução, objetivos, materiais e métodos, resultados e considerações finais, sendo o item “resultados” representado pelo artigo científico produzido pela mestranda.

O estudo principal foi realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE), no Ambulatório de Reumatologia, e resultou no artigo original intitulado “Frequency of sarcopenia in patients with systemic sclerosis and its association with clinical manifestations of the disease: a cross-sectional study”, submetido ao periódico científico Clinical Rehabilitation (Qualis A1, Percentil Scopus 94%).

Durante o período do mestrado, a mestranda participou da elaboração da revisão sistemática intitulada “Efeitos da liberação miofascial na dor e incapacidade em pacientes com lombalgia inespecífica crônica: uma revisão sistemática”. Além disso, integrou a equipe de coautores do artigo “Functional activity-based exercise for disability management in individuals with rheumatoid arthritis: a case series”, publicado na revista Journal of Advances in Medicine and Medical Research (JAMMR).

As apresentações em eventos científicos incluíram: “Avaliação do nível de atividade física, capacidade física e incapacidade em pacientes com esclerose sistêmica: um estudo observacional”, apresentado e publicado nos anais do Encontro Internacional de Ciências do Movimento e Saúde, em outubro de 2023; “Avaliação da força de preensão palmar, fadiga e qualidade de vida em pacientes com esclerose sistêmica: um estudo transversal”, apresentado e publicado nos anais do IV Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFPE, em dezembro de 2024.

A elaboração desta dissertação seguiu as normas vigentes do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Fisioterapia da UFPE. O artigo foi formatado conforme as diretrizes do periódico ao qual será submetido.

## AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora, minha eterna gratidão. Foi a fé que me sustentou durante toda esta caminhada. Nos momentos em que o cansaço e as dificuldades pareciam insuportáveis, encontrei n'Ele o alívio e a certeza de que eu não estava só. Cada passo dado, cada noite mal dormida e cada desafio superado foram guiados por Sua mão e pelo colo maternal de Nossa Senhora. Sem essa fé, eu não teria chegado até aqui.

À minha irmã Manuella, minha melhor amiga, meu braço direito e uma das maiores responsáveis por eu ter conseguido chegar até aqui. Em momentos em que eu estava caindo, foi ela quem me apoiou, me fortaleceu e me ajudou a levantar. Foram incontáveis as vezes em que deixou de lado o seu próprio descanso para estar comigo, virando noites ao meu lado, me dando força quando eu já não tinha mais. Sem ela, muitas coisas teriam sido impossíveis de suportar. Essa conquista é também dela, porque em cada palavra de incentivo, em cada gesto de cuidado e em cada instante de apoio eu encontrei a coragem que me faltava. É sempre emocionante ouvir dela que eu sou o seu exemplo e que, futuramente, deseja seguir a mesma caminhada. Saber que a minha vitória é também a motivação dela me enche de orgulho e faz desta conquista algo ainda mais especial.

Em especial, à minha avó Luzinete, que para mim é mãe, e ao meu avô Manoel, que para mim é pai. Vocês são o meu verdadeiro alicerce, a base de tudo o que sou e de tudo o que conquistei até aqui. Sou imensamente grata a Deus por ter vocês na minha vida e por poder compartilhar esta caminhada ao lado de vocês. Sempre sonhei em chegar a este momento para deixá-los orgulhosos, pois sei que essa vitória não é apenas minha, mas nossa. Sou muito rica por tê-los por perto, por cada gesto de amor, por cada olhar de cuidado, por cada palavra de incentivo. Lembro das noites em que vocês me pediam para descansar, preocupados com a minha saúde, mesmo sem compreender que eu não podia parar naquele momento. Mas sei que tudo sempre partiu do amor mais puro e do desejo de me ver bem. Obrigada por tanto, pais. Obrigada por serem meu porto seguro e por me ensinarem, todos os dias, o que é amor incondicional. Esta conquista é, acima de tudo, de vocês.

Quero agradecer também à minha família, em especial aos meus tios Marcelo e Marcondes, que sempre estiveram presentes, cada um à sua maneira, me apoiando e acreditando que eu chegaria até aqui. Ao meu irmão Leandro, companheiro de vida, que mesmo nas pequenas atitudes me mostrou apoio e torcida sincera. E à minha mãe, Marleyde, que nunca deixou de acreditar no meu potencial, me fortalecendo com palavras de fé e de esperança mesmo nos momentos mais difíceis. A cada um de vocês, deixo registrado o meu amor e a

minha gratidão por caminharem ao meu lado. Esta conquista também é de vocês, pois sei que não cheguei aqui sozinha: foi com o apoio, incentivo e amor da minha família que consegui transformar os desafios em vitória.

À minha orientadora, Profa. Dra. Andréa Tavares Dantas, expresso minha eterna gratidão. Mais que orientadora, foi um exemplo de humanidade, paciência e sabedoria. Sempre soube me guiar com calma e firmeza, trazendo clareza nos momentos em que eu me sentia perdida. Tive a sorte e o privilégio de ter caído em suas mãos, e levarei para sempre os aprendizados e o exemplo que ela me deu. À minha irmã de pesquisa, Gabriela, agradeço pelo companheirismo, pelas trocas, pelo apoio constante e pela generosidade em compartilhar conhecimentos. Seu auxílio foi especial e fundamental em muitos momentos.

Às pacientes que aceitaram participar deste estudo, minha gratidão sincera. Mais que colaboradoras da pesquisa, foram fonte de aprendizado e inspiração. Com cada uma delas, compreendi um pouco mais da força diante das adversidades, e tive a alegria de transformar encontros científicos em vínculos humanos, muitas vezes em amizades. À Dra. Ana Karolina, que se dispôs com tanta dedicação a realizar os laudos da pesquisa, e à Dra. Nadja, responsável pelo setor de radiologia, que acolheu de imediato a proposta e viabilizou a parceria essencial para a realização deste estudo. Sem a ajuda de ambas, esta jornada teria sido muito mais difícil.

Por fim, agradeço a mim mesma. Agradeço pela coragem de seguir adiante quando tudo parecia desmoronar, pela força de me reerguer mesmo diante do cansaço, da dor e das incertezas. Agradeço por ter acreditado no meu potencial quando muitos duvidaram, por ter transformado noites mal dormidas em páginas escritas e por não ter deixado que o medo fosse maior do que a minha fé. Celebro a resiliência que me sustentou, a paciência que me guiou e a perseverança que me trouxe até aqui. Reconheço em mim a mulher que sonhou, lutou e venceu. Esta conquista é também minha vitória pessoal: a prova de que sou capaz de ir além, de honrar minha história e de me orgulhar do caminho que trilhei. Hoje, mais do que um título, carrego comigo a certeza de que sou forte, capaz e merecedora de cada passo dado até chegar aqui.

## RESUMO

A esclerose sistêmica (ES) é uma doença autoimune rara e multissistêmica do tecido conjuntivo, caracterizada por fibrose cutânea e visceral, vasculopatia e disfunção imunológica, associada à alta morbimortalidade e impacto funcional. Entre suas manifestações clínicas, destaca-se o comprometimento muscular, frequentemente decorrente de inflamação crônica, desnutrição, inatividade física e efeitos adversos de fármacos, condições que favorecem o desenvolvimento da sarcopenia. Estudos prévios apontam prevalência variável de sarcopenia na ES, entre 15% e 53%, mas dados brasileiros são escassos. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a frequência de sarcopenia e sua associação com manifestações clínicas, incapacidade, fadiga e qualidade de vida em pacientes com ES. Trata-se de um estudo transversal, realizado no Ambulatório de Reumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, entre agosto de 2024 e julho de 2025, com diagnóstico de ES segundo os critérios do *American College of Rheumatology* e da *European League Against Rheumatism* (ACR/EULAR, 2013). A sarcopenia foi definida e classificada em provável, definida e grave conforme os critérios do *European Working Group on Sarcopenia in Older People 2* (EWGSOP2). A força muscular foi avaliada por meio da força de preensão palmar (FPP), a massa muscular por meio da absorciometria por dupla emissão de raios X (DXA) e a função muscular pelo *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Foram avaliadas, ainda, as características demográficas e clínicas, a incapacidade pelo *Scleroderma Health Assessment Questionnaire* (SHAQ), a fadiga pelo *Fatigue Severity Scale* (FSS) e qualidade de vida pelo *Short Form Health Survey-12* (SF-12). Essas variáveis foram comparadas entre pacientes com e sem sarcopenia. Também foram avaliadas correlações entre as variáveis relacionadas à definição da sarcopenia e aspectos clínicos da doença. Foram avaliadas 36 pacientes, todas do sexo feminino, com média de idade de 50,5 ( $\pm 8,9$ ) anos e mediana de tempo de diagnóstico de 8 (5-17) anos. A frequência de sarcopenia provável, definida e grave foi de 41,7%, 27,8% e 22,2%, respectivamente. Pacientes com sarcopenia definida apresentaram maior tempo de diagnóstico ( $p=0,03$ ) e menor índice de massa corporal ( $p=0,02$ ), sem diferenças significativas com relação a manifestações clínicas e uso de medicamentos, quando comparados a pacientes sem sarcopenia. Também não houve diferenças com relação a incapacidade, fadiga e qualidade de vida entre os dois grupos. A FPP correlacionou-se negativamente com fadiga ( $r=-0,43$ ;  $p=0,01$ ) e incapacidade ( $r=-0,46$ ;  $p=0,005$ ). O SPPB correlacionou-se negativamente com FSS ( $r=-0,50$ ;  $p=0,002$ ) e SHAQ ( $r=-0,46$ ;  $p=0,005$ ), além de positivamente com a componente físico do SF-12 ( $r=0,37$ ;  $p=0,02$ ). A massa muscular apresentou correlação negativa apenas com idade ( $r=-0,48$ ;  $p=0,003$ ) e tempo de doença ( $r=-0,37$ ;  $p=0,03$ ). Conclui-se que a sarcopenia é uma condição frequente em pacientes com ES e está associada a maior tempo de doença e menor IMC. Não foram detectadas diferenças com relação a manifestações clínicas, fadiga, incapacidade e qualidade de vida entre pacientes com ou sem sarcopenia. A função muscular demonstrou correlação com incapacidade, fadiga e qualidade de vida, reforçando a importância da avaliação funcional no rastreamento e no manejo clínico dessa população.

**Palavras-chave:** esclerose sistêmica; esclerodermia; sarcopenia; incapacidade.



## ABSTRACT

Systemic sclerosis (SSc) is a rare, multisystemic autoimmune connective tissue disease characterized by cutaneous and visceral fibrosis, vasculopathy, and immune dysfunction, associated with high morbidity, mortality, and functional impairment. Among its clinical manifestations, muscle involvement stands out, often resulting from chronic inflammation, malnutrition, physical inactivity, and adverse drug effects, conditions that favor the development of sarcopenia. Previous studies have reported a variable prevalence of sarcopenia in SSc, ranging from 15% to 53%, but Brazilian data are scarce. Therefore, the present study aimed to evaluate the frequency of sarcopenia and its association with clinical manifestations, disability, fatigue, and quality of life in patients with SSc. This was a cross-sectional study conducted at the Rheumatology Outpatient Clinic of the Hospital das Clínicas, Federal University of Pernambuco, between August 2024 and July 2025, with SSc diagnosed according to the criteria of the American College of Rheumatism (ACR/EULAR, 2013). Sarcopenia was defined and classified as probable, confirmed, and severe according to the criteria of the European Working Group on sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2). Muscle strength was assessed by handgrip strength (HGS), muscle mass by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), and physical function by the Short Physical Performance Battery (SPPB). Demographic and clinical characteristics were also evaluated, disability was assessed using the Scleroderma Health Assessment Questionnaire (SHAQ), fatigue by the Fatigue Severity Scale (FSS), and quality of life by the Short Form Health Survey-12 (SF-12). These variables were compared between patients with and without sarcopenia. Correlations between sarcopenia-related variables and clinical aspects of the disease were also analyzed. A total of 36 female patients were evaluated, with a mean age of 50.5 ( $\pm 8.9$ ) years and a median disease duration of 8 (5–17) years. The frequency of probable, confirmed, and severe sarcopenia was 41.7%, 27.8%, and 22.2%, respectively. Patients with confirmed sarcopenia had longer disease duration ( $p=0.03$ ) and lower body mass index ( $p=0.02$ ), with no significant differences in clinical manifestations or medication use compared with patients without sarcopenia. No differences were found regarding disability, fatigue, and quality of life between the groups. HGS correlated negatively with fatigue ( $r=-0.43$ ;  $p=0.01$ ) and disability ( $r=-0.46$ ;  $p=0.005$ ). SPPB correlated negatively with FSS ( $r=-0.50$ ;  $p=0.002$ ) and SHAQ ( $r=-0.46$ ;  $p=0.005$ ), and positively with the physical component of the SF-12 ( $r=0.37$ ;  $p=0.02$ ). Muscle mass correlated negatively only with age ( $r=-0.48$ ;  $p=0.003$ ) and disease duration ( $r=-0.37$ ;  $p=0.03$ ). In conclusion, sarcopenia is a frequent condition in patients with SSc and is associated with longer disease duration and lower BMI. No differences were detected regarding clinical manifestations, fatigue, disability, and quality of life between patients with or without sarcopenia. Muscle function showed correlations with disability, fatigue, and quality of life, reinforcing the importance of functional assessment in the screening and clinical management of this population.

**Keywords:** systemic sclerosis; scleroderma; sarcopenia; disability.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1	Esclerose sistêmica: aspectos clínicos	13
1.2	Sarcopenia	16
1.3	Sarcopenia na esclerose sistêmica	21
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
2.1	Geral	23
2.2	Específicos	23
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>24</b>
3.1	Desenho do estudo	24
3.2	Local do estudo	24
3.3	Período do estudo	24
3.4	População do estudo	24
3.5	Amostra	24
3.6	Critérios de elegibilidade	24
3.6.1	<i>Critérios de inclusão</i>	24
3.6.1	<i>Critérios de exclusão</i>	24
3.7	Definição e operacionalização de variáveis	25
3.8	Coleta de dados	26
3.9	Instrumentos de coleta	28
3.10	Análise estatística	30
3.11	Aspectos éticos	30
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>33</b>
	<b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>48</b>
	<b>APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE C- FICHA DE FORÇA MUSCULAR - DINAMOMETRIA</b>	<b>43</b>
	<b>APÊNDICE D - ARTIGO</b>	<b>44</b>
	<b>ANEXO A - QUESTIONÁRIO SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB)</b>	<b>58</b>
	<b>ANEXO B – FATIGUE SEVERITY SCALE (FSS)</b>	<b>61</b>
	<b>ANEXO C - SCLERODERMA HEALTH ASSESSMENT QUESTIONNAIRE (SHAQ)</b>	<b>61</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A Esclerose Sistêmica (ES) é uma doença multissistêmica do tecido conjuntivo, de etiologia desconhecida, caracterizada por fibrose progressiva da pele e órgãos internos, associada a alterações vasculares e processos inflamatórios/autoimunes (Caimmi et al., 2017; Corallo et al., 2019). É uma doença rara, com prevalência estimada de 1:10.000 e incidência de 7 a 20 casos/10<sup>6</sup> pessoas/ano, variando em função da região geográfica e grupo étnico. Predomina no sexo feminino (3:1), com pico de incidência dos 30 aos 50 anos (Santos et al., 2018). Trata-se de uma doença de extrema importância, tendo em vista seu prognóstico reservado, com altas taxas de morbimortalidade, sendo considerada uma das mais graves doenças reumatológicas (Santos et al., 2018).

Com relação às manifestações clínicas, além do espessamento da pele, a doença pode apresentar comprometimento vascular, gastrointestinal, cardiopulmonar, renal e musculoesquelético (Hax et al., 2021). O acometimento muscular é frequente em pacientes com ES, com prevalência estimada maior que 90% (Bratou et al., 2022). Além da miopatia inflamatória primária, que já decorre da própria doença, outros fatores como desnutrição associada ao comprometimento do trato gastrointestinal, inflamação crônica, efeito colateral de medicamentos, inatividade física e disfunção multissistêmica podem contribuir para a disfunção muscular em pacientes com ES (Bratou et al., 2022).

Segundo a revisão mais recente do *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP 2), a sarcopenia é definida como uma disfunção muscular generalizada e progressiva, caracterizada por diminuição da força muscular (sarcopenia provável), associada a baixa quantidade ou qualidade muscular (sarcopenia confirmada). Na população geral, a presença de sarcopenia está associada a um pior prognóstico, relacionado a maior risco de quedas, fraturas, incapacidade física e mortalidade (Cruz-Jentoft et al., 2019). Embora a sarcopenia seja considerada uma desordem relacionada ao envelhecimento, também pode ser encontrada em indivíduos mais jovens, geralmente com condições clínicas crônicas, como neoplasias, doenças cardíacas, endocrinológicas ou pulmonares (An, et al., 2020; Marighela et al., 2013). Nesse sentido, doenças reumáticas autoimunes têm sido consideradas como fator de risco associado ao desenvolvimento da sarcopenia secundária, baseado numa fisiopatologia que, entre outros fatores, inclui o estado de inflamação crônica persistente (An et al., 2020).

Poucos foram os estudos que avaliaram sarcopenia em pacientes com ES. Nesses pacientes, a prevalência de sarcopenia variou de 15 a 53%, de acordo com diferentes definições

e populações estudadas (Bratoliu et al., 2022). Estudos prévios sugeriram associações da sarcopenia com menor IMC, maior duração da doença, maior gravidade do comprometimento pulmonar, cutâneo e vascular, menor atividade física e pior qualidade de vida (Caimmi et al., 2018). No Brasil, um único estudo com pacientes do Rio Grande do Sul descreveu a presença de sarcopenia em 16% dos pacientes avaliados (Hax et al., 2021).

A análise do impacto funcional na ES revela uma expressiva prevalência de sarcopenia, evidenciando uma associação marcante com a duração da doença e o comprometimento pulmonar e cutâneo. Aspectos como enfraquecimento muscular, inflamação crônica e o uso de esteroides foram identificados como fatores de risco proeminentes para o desenvolvimento da sarcopenia nesse contexto. Além disso, observa-se associação da sarcopenia com duração da doença, envolvimento esofágico, marcadores inflamatórios, comprometimento pulmonar e o padrão da capilaroscopia. A compreensão integrada desses aspectos funcionais e clínicos assume relevância fundamental, direcionando estratégias de cuidado e apontando para a necessidade de pesquisas adicionais neste campo sub-representado na literatura (Corallo et al., 2019).

Diante da ausência de estudos locais, torna-se fundamental caracterizar adequadamente a sarcopenia em pacientes com ES, com o objetivo de melhor compreender a doença e fornecer subsídios para a melhoria da assistência e a formulação de políticas públicas baseadas em evidências.

### 1.1 Esclerose sistêmica: aspectos clínicos

A ES é uma rara doença autoimune do tecido conjuntivo, de etiologia ainda não completamente elucidada, marcada por envolvimento fibrótico cutâneo e visceral, associada à vasculopatia e disfunção imunológica (Caimmi et al., 2018; Corallo et al., 2019). Apesar de ser relativamente incomum, com prevalência estimada em 1:10.000 habitantes e incidência entre 7 a 20 casos por milhão de pessoas por ano, a ES se destaca pela alta morbimortalidade e impacto funcional (Santos et al., 2018). A doença apresenta forte predomínio no sexo feminino, em razão de aproximadamente 3:1, com pico de incidência entre os 30 e 50 anos de idade (Denton & Khanna, 2017).

Epidemiologicamente, a incidência da ES varia conforme a região geográfica, com registros que apontam de 11,9 a 105,6 casos por milhão em metrópoles, enquanto internacionalmente os números alcançam 88 por milhão na Inglaterra e até 276 por milhão nos

Estados Unidos (Magno et al., 2017; Ostojic et al., 2019; Hossain et al., 2022). A mortalidade elevada reflete o acometimento sistêmico, tornando crucial o reconhecimento precoce da doença (Volkman et al., 2022).

Clinicamente, a ES se manifesta por meio de uma tríade patológica composta por vasculopatia generalizada, ativação autoimune e fibrose tecidual progressiva. Essa fibrose resulta da deposição excessiva de colágeno em tecidos como pele, pulmão, trato gastrointestinal e sistema cardiovascular, o que leva a importante comprometimento funcional (Bratoiu et al., 2022; Volkman; Andréasson; Smith, 2022). Esse contexto clínico inclui sintomas iniciais como dor musculoesquelética, fraqueza, rigidez cutânea, edema e perda de peso, além de envolvimento dos sistemas digestivo (com até 90% dos pacientes afetados), pulmonar, renal e cardíaco, com implicações prognósticas relevantes (Marighela et al., 2013; Denton & Khanna, 2017; Santos et al., 2018; Sobolewski et al., 2019; Distler et al., 2019). As manifestações musculares são particularmente expressivas, afetando até 90% dos pacientes e podendo resultar de miopatia inflamatória primária ou de fatores secundários como desnutrição, uso de corticosteroides, inflamação crônica e inatividade física (Bairkdar, 2021; Hax et al., 2021; Bratoiu et al., 2022).

A ES é classificada em duas formas clínicas principais com base na extensão do acometimento cutâneo. Na forma cutâneo limitada, o espessamento da pele restringe-se à face, pescoço e porções distais dos membros superiores e inferiores; na forma cutâneo difusa, há envolvimento de pele mais extenso, comprometendo tronco e membros proximais, associado a maior risco de envolvimento visceral e pior prognóstico (Sobolewski et al., 2019; Bratoiu et al., 2022).

O diagnóstico é guiado pelos critérios consensuais do *American College of Rheumatology/ European Alliance of Associations for Rheumatology* (ACR/EULAR) de 2013, os quais atribuem pontuações a manifestações clínicas específicas como espessamento cutâneo proximal, telangiectasias, capilaroscopia anormal, fenômeno de Raynaud, envolvimento pulmonar, alterações digitais e presença de autoanticorpos. Uma pontuação igual ou superior a 9 já permite a classificação da doença, sendo o espessamento cutâneo proximal dos dedos considerado diagnóstico isoladamente suficiente (Van den Hoogen et al., 2013). (Quadro 1).

**Quadro 1** – Critérios ACR/EULAR (2013) para Classificação da Esclerose Sistêmica

Item	Sub-item	Pontuação
Espessamento da pele dos dedos de ambas as mãos estendendo-se proximalmente às articulações metacarpofalangeanas (critério suficiente)		9
Espessamento da pele dos dedos (contar apenas a pontuação mais alta)	<i>Puffy fingers</i> (dedos inchados)	2
	Esclerodactilia (distal às articulações metacarpofalangeanas, mas proximal às articulações interfalângicas proximais)	4
Lesões nas pontas dos dedos (contar apenas a pontuação mais alta)	Úlceras digitais	2
	Cicatrizes nas pontas dos dedos	3
Telangiectasia		2
Capilares periungueais anormais		2
Hipertensão arterial pulmonar e/ou doença intersticial (pontuação máxima é 2)	Hipertensão arterial pulmonar	2
	Doença pulmonar intersticial	2
Fenômeno de Raynaud		3
Autoanticorpos relacionados à ES (anticentrômero, anti-topoisomerase I [anti-Scl-70], anti-RNA polimerase III) (a pontuação máxima é 3)	Anticentrômero Anti-topoisomerase I Anti-RNA polimerase III	3

Fonte: Van Den Hoogen et al., 2013

Com base nesses critérios classificatórios, torna-se possível compreender melhor a heterogeneidade da doença e suas múltiplas apresentações clínicas. Nesse sentido, o prognóstico na ES é fortemente influenciado pelas diferentes manifestações clínicas da doença. O comprometimento do trato gastrointestinal, presente em aproximadamente 90% dos casos, varia desde dismotilidade esofágica até o acometimento do intestino delgado, configurando-se como um fator prognóstico desafiador (Marighela et al., 2013). Além disso, complicações graves, como cardiomiopatias, arritmias e fibrose pulmonar, exercem papel determinante especialmente nos primeiros três anos de evolução da doença, reforçando a necessidade de uma avaliação precoce e abrangente (Santos et al., 2018; Sobolewski et al., 2019).

## 1.2 Sarcopenia

A sarcopenia é uma condição progressiva caracterizada pela perda de massa, força e função muscular, associada ao aumento do risco de quedas, fraturas, limitação funcional, hospitalizações e mortalidade. Embora tradicionalmente vinculada ao processo de envelhecimento, atualmente reconhece-se que a sarcopenia pode afetar adultos em diferentes faixas etárias, especialmente na presença de doenças crônicas, inflamação sistêmica, desnutrição ou sedentarismo. O termo tem origem no grego, sendo composto por “*sarx*” (carne) e “*penia*” (deficiência), refletindo sua natureza degenerativa (Oliveira; Deminice, 2021).

Do ponto de vista etiológico, a sarcopenia pode ser classificada em primária, quando relacionada exclusivamente ao envelhecimento, e secundária, quando associada a condições clínicas como doenças crônicas, distúrbios endócrinos, inflamatórios, malignidades ou inatividade prolongada. Os fatores que contribuem para sua fisiopatologia incluem a resistência anabólica, a inflamação crônica, a disfunção mitocondrial, o estresse oxidativo e a redução da ingestão proteica. A redução da capacidade funcional torna-se evidente a partir dos 50 anos, com uma perda estimada de 1% a 2% da massa muscular e 1,5% a 5% da força a cada ano subsequente. Aos 80 anos, essa perda pode atingir até 40% da força muscular, impactando significativamente a qualidade de vida (An et al., 2020; Oliveira; Deminice, 2021).

A prevalência da sarcopenia varia de acordo com os critérios diagnósticos utilizados, os métodos de avaliação e as características da população estudada. Estima-se que a prevalência global entre idosos seja de aproximadamente 10%, podendo chegar a 15,4% no Brasil, com variações regionais expressivas. Em indivíduos com mais de 80 anos, os índices podem ultrapassar 50%, configurando um desafio de saúde pública em razão do envelhecimento populacional (Sousa et al., 2023; Locquet et al., 2021).

O *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) propôs, em 2010, critérios diagnósticos amplamente utilizados, os quais foram atualizados em 2019 (EWGSOP2). A nova diretriz prioriza a força muscular como o principal parâmetro diagnóstico, seguida pela quantidade e pela qualidade da massa muscular, além do desempenho físico. A sarcopenia pode ser classificada como provável, quando há redução da força muscular; confirmada, quando a baixa força é acompanhada de baixa massa muscular; e severa, quando também há comprometimento da função física. Essa definição operacional permite estratificar os pacientes de forma prática na rotina clínica (Cruz-Jentoft et al., 2019; Oliveira; Deminice, 2021) e está resumida no Quadro 2.



**Quadro 2 - Definição operacional da Sarcopenia Segundo o European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2)**

---

1. Força muscular reduzida

---

2. Redução da quantidade ou qualidade muscular

---

3. Baixa performance física

---

Sarcopenia provável= Presença do critério 1

Diagnóstico confirmado de Sarcopenia= Presença dos critérios 1 e 2

Sarcopenia severa= Presença dos critérios 1, 2 e 3

---

Fonte: Adaptado de Cruz-Jentoft et al., 2019.

Para rastreamento inicial, recomenda-se a aplicação do questionário SARC-F (*Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls*), que avalia aspectos como força, marcha, quedas e função em atividades cotidianas (Quadro 3). Um escore igual ou superior a quatro pontos sugere risco elevado de sarcopenia. No entanto, estudos indicam que o SARC-F possui sensibilidade limitada, o que pode gerar resultados falsos negativos. Nesses casos, associações com a circunferência da panturrilha (SARC-CalF) ou a aplicação de testes objetivos de força muscular são estratégias recomendadas para melhorar a acurácia diagnóstica (Pontes, 2022; Cho et al., 2022; Cruz-Jentoft et al., 2019).

**Quadro 3** - Componentes do questionário SARC-F para rastreio de sarcopenia

Componente	Pergunta	Pontuação
Força	Quanta dificuldade você tem para levantar e carregar 5 quilos?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita ou incapaz = 2
Auxílio na caminhada	Quanta dificuldade você tem andando para atravessar um cômodo?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita, usa apoio ou não consegue = 2
Levantar da cadeira	Quanta dificuldade você tem para levantar de uma cama ou uma cadeira?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita ou incapaz sem ajuda = 2
Subir escadas	Quanta dificuldade você tem para subir um lance de escadas de 10 degraus?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita ou incapaz = 2
Quedas	Quantas vezes você caiu no último ano?	Nenhuma = 0 1 a 3 quedas = 1 4 ou mais quedas = 2

Fonte: Adaptado de Malmstrom & Morley, 2013; Cruz - Jentoft et al., 2019.

De acordo com o consenso do EWGSOP2, indivíduos que apresentam resultado positivo no rastreamento devem prosseguir para avaliação clínica estruturada, incluindo testes de força muscular, estimativa de massa muscular e avaliação da função física, permitindo confirmar o diagnóstico e determinar a gravidade da sarcopenia (Cruz-Jentoft et al., 2019).

O diagnóstico clínico da sarcopenia requer a avaliação da força muscular, da massa muscular e da função física. A força muscular pode ser mensurada por meio da preensão manual com dinamômetro hidráulico (ex.: Jamar®), considerando-se valores de corte <27 kg para homens e <16 kg para mulheres (Cruz-Jentoft et al., 2019). Alternativamente, o teste de sentar e levantar da cadeira (*Five Times Sit-to-Stand Test* – 5STS) pode ser utilizado, sendo valores superiores a 15 segundos para cinco repetições indicativas de baixa força (Cruz-Jentoft et al., 2019). Ambos os testes apresentam validade reconhecida, sendo o dinamômetro mais preciso e o teste funcional uma alternativa útil quando o uso de equipamentos é inviável (Oliveira; Deminice, 2021).

A massa muscular pode ser estimada por diferentes métodos de composição corporal. A absorciometria por dupla energia (DEXA) é considerada o padrão-ouro clínico para mensuração da massa muscular apendicular, devido à sua precisão, reprodutibilidade e menor custo em

comparação com técnicas como ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (Cruz-Jentoft et al., 2019; Scafoglieri et al., 2018; Clark, 2019; Kim, 2024). Apesar disso, o DEXA apresenta limitações no que diz respeito a custo e acessibilidade em contextos clínicos de menor recurso.

Uma alternativa amplamente utilizada é a análise por bioimpedância (BIA), que estima a massa muscular por meio de equações preditivas como a proposta por Kyle et al. (2003), e apresenta boa correlação com os valores obtidos por DEXA (Kyle et al., 2003; Liu & Chen, 2023). Técnicas emergentes, como o ultrassom muscular, mostram-se promissoras, com boa confiabilidade e correlação com DEXA na estimativa da massa muscular (Baek et al., 2023; Nijholt et al., 2017). Meta-análises recentes também indicam que métodos como BIA, ultrassom e RM alcançam valores diagnósticos comparáveis ao DEXA, ampliando as possibilidades de avaliação em ambientes com recursos limitados (Li et al., 2024; Fu et al., 2022).

A avaliação da função física pode ser realizada através de diferentes testes. O *Short Physical Performance Battery* (SPPB) é uma ferramenta consolidada que envolve três componentes: equilíbrio estático, velocidade de marcha (4m) e força de membros inferiores (sentar-se e levantar da cadeira), com pontuação de zero a doze e escore  $\leq 8$  indicando baixo desempenho (Cruz-Jentoft et al., 2019; Oliveira; Deminice, 2021). O *Timed Up and Go* (TUG), outro teste amplamente utilizado, avalia a mobilidade e equilíbrio e considera  $\geq 20$ s indicativo de baixa funcionalidade (Cruz-Jentoft et al., 2019). Além desses, a literatura também cita o teste de caminhada de 400m como método válido para mensurar resistência física, embora menos empregado na prática clínica por demandar maior tempo e espaço (Cruz-Jentoft et al., 2019; Westbury et al., 2023)

Considerando os critérios do EWGSOP2 (2019), o Quadro 4 resume os testes recomendados e seus respectivos pontos de corte para o diagnóstico de cada componente da sarcopenia.

**Quadro 4** - Testes e pontos de corte para o diagnóstico de cada componente da sarcopenia sugerido pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* em 2019.

Componente	Homens	Mulheres
<b>Baixa força muscular</b>		
Preensão manual	< 27kg	< 16 kg
Sentar-se e levantar da cadeira	> 15 s (5 repetições)	>15 s (5 repetições)
<b>Baixa massa muscular</b>		
ASM	< 20 kg	< 15 kg
ASMI	< 7 kg/m <sup>2</sup>	<5,5 kg/m <sup>2</sup>
<b>Baixa função muscular</b>		
Velocidade da marcha	≤ 0,8m/s	≤ 0,8m/s
SPPB	≤ 8 pontos	≤ 8 pontos
TUG	> 20 segundos	> 20 segundos
Caminhada de 400 m	> 6 minutos	> 6 minutos

Legenda: AMS = Appendicular Skeletal Muscle mass; ASMI = Appendicular Skeletal Muscle mass index; SPPB = *Short Physical Performance Battery*; TUG = *Timed Up and Go Test*.

Fonte: Adaptado de Cruz-Jentoft et al., 2019; Oliveira; Deminice, 2021; Pontes, 2022

A aplicação integrada desses critérios permite identificar precocemente a sarcopenia, possibilitando intervenções oportunas e reduzindo o risco de complicações funcionais e clínicas associadas à condição (Cruz-Jentoft et al., 2019; Oliveira; Deminice, 2021; Pontes, 2022).

A perda muscular não tratada pode desencadear consequências clínicas relevantes, como incapacidade funcional, aumento do risco de hospitalizações, complicações pós-operatórias e institucionalização precoce. Além disso, os custos associados ao cuidado de indivíduos sarcopênicos representam um fardo crescente aos sistemas de saúde, particularmente em países em processo de envelhecimento populacional. Portanto, o diagnóstico precoce e a intervenção eficaz tornam-se essenciais. A literatura recomenda estratégias que envolvam exercício físico

resistido, suplementação proteica e correção de deficiências nutricionais, com abordagens personalizadas conforme a gravidade do quadro e as comorbidades do paciente (Cruz-Jentoft et al., 2019; Oliveira; Deminice, 2021).

### 1.3 Sarcopenia na esclerose sistêmica

A associação entre sarcopenia e ES tem ganhado crescente atenção na literatura devido à sobreposição de mecanismos fisiopatológicos, incluindo inflamação crônica, disfunção vascular e desnutrição, os quais favorecem o comprometimento muscular (Sobolewski et al., 2023; Park et al., 2022). A ES é uma doença autoimune sistêmica caracterizada por fibrose progressiva da pele e de órgãos internos, vasculopatia generalizada e ativação imune persistente, fatores que contribuem para o catabolismo muscular e para a redução da massa e da função muscular esquelética (Avouac et al., 2021).

Estudos recentes demonstram que a prevalência de sarcopenia em pacientes com ES varia amplamente, oscilando entre 17% e 51%, a depender dos critérios diagnósticos utilizados e das características da amostra estudada (Park et al., 2022; Sobolewski et al., 2023). Essa ampla variação reflete as dificuldades metodológicas associadas ao diagnóstico da sarcopenia em populações com diferentes doenças reumáticas, particularmente naquelas com alterações cutâneas e articulares, como observado na ES. A presença de rigidez cutânea, contraturas articulares e fenômeno de Raynaud pode interferir na aplicação de testes físicos padronizados, como o de prensão manual ou o TUG, comprometendo a acurácia da avaliação da força e da função muscular (Avouac et al., 2021).

Além disso, a inflamação sistêmica de baixo grau observada em pacientes com ES contribui para a ativação de vias catabólicas musculares, com destaque para o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e o interferon-gama, favorecendo o *turnover* proteico negativo e a perda de massa muscular esquelética (Sobolewski et al., 2023). Essa resposta inflamatória também está associada à resistência anabólica, dificultando a síntese proteica mesmo na presença de aporte nutricional adequado (Park et al., 2022).

A baixa ingestão calórico-proteica frequentemente observada em pacientes com ES é outro fator contribuinte. Distúrbios gastrointestinais, como esofagite, gastroparesia e má absorção intestinal, são comuns na doença e comprometem o estado nutricional, acentuando a perda de massa muscular. Além disso, a disfagia secundária à fibrose do músculo esofágico e

ao refluxo gastroesofágico pode limitar o consumo alimentar adequado, favorecendo a sarcopenia secundária à desnutrição (Avouac et al., 2021; Park et al., 2022).

A sarcopenia na ES está associada a desfechos clínicos negativos, como maior comprometimento funcional, aumento do risco de hospitalizações, pior qualidade de vida e maior mortalidade (Sobolewski et al., 2023). A redução da capacidade funcional compromete diretamente a autonomia dos pacientes e está correlacionada com piores escores nas escalas de capacidade física e funcional, avaliadas através do *Health Assessment Questionnaire* (HAQ) e o *Scleroderma Health Assessment Questionnaire* (SHAQ) (Avouac et al., 2021).

Do ponto de vista terapêutico, há uma lacuna importante quanto às intervenções específicas para sarcopenia em indivíduos com ES. As diretrizes atuais indicam, de forma extrapolada, estratégias como exercícios resistidos supervisionados, otimização do estado nutricional e reabilitação funcional individualizada. Contudo, faltam estudos longitudinais e ensaios clínicos que avaliem a eficácia dessas intervenções especificamente na população com ES. Um ponto crítico também reside na necessidade de padronização de instrumentos diagnósticos adequados à realidade clínica dessa população, considerando suas limitações físicas e cutâneas (Park et al., 2022).

Portanto, a sarcopenia na esclerose sistêmica deve ser reconhecida como uma manifestação relevante da doença, exigindo avaliação criteriosa e abordagem multiprofissional, com foco na preservação da massa e da função muscular, na prevenção de incapacidades e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes (Sobolewski et al., 2023).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar a frequência de sarcopenia e sua associação com manifestações clínicas, incapacidade funcional, fadiga e qualidade de vida em pacientes com esclerose sistêmica.

### **2.2 Específicos**

- Calcular a frequência de sarcopenia provável, definida e grave em pacientes com esclerose sistêmica, segundo a definição do EWGSOP2;
- Avaliar a associação entre sarcopenia definida e sarcopenia grave e características demográficas e manifestações clínicas de pacientes com ES;
- Avaliar a associação entre sarcopenia definida e sarcopenia grave e fadiga, qualidade de vida e incapacidade em pacientes com ES;
- Avaliar a associação entre força muscular, massa muscular e desempenho físico com fadiga, qualidade de vida e incapacidade em pacientes com ES.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e analítico, elaborado seguindo as recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) (Elm, Von et al., 2007).

#### 3.2 Local do estudo

A pesquisa foi realizada no ambulatório de reumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE).

#### 3.3 Período do estudo

Os dados foram coletados entre agosto de 2024 e julho de 2025

#### 3.4 População do estudo

Pacientes adultos com diagnóstico de esclerose sistêmica.

#### 3.5 Amostra

A amostra foi por conveniência e composta por pacientes diagnosticados com ES e recrutados no ambulatório de reumatologia do HC-UFPE.

#### 3.6 Critérios de elegibilidade

##### 3.6.1 Critérios de inclusão

Indivíduos com idade entre 18 e 65 anos; ambos os sexos; diagnóstico de Esclerose Sistêmica segundo os critérios do ACR/EULAR 2013 (Hoogen et al., 2013).

##### 3.6.2 Critérios de exclusão

Déficits cognitivos; diagnóstico de esclerodermia localizada; sobreposição com outra doença reumatológica autoimune; saturação periférica de O<sub>2</sub> menor que 90% em repouso; história de cirurgia ortopédica de membros inferiores, superiores ou de tórax; pacientes com restrição à deambulação; pacientes com deformidades em mãos que impossibilitassem de fazer o teste de preensão palmar; doença cardiovascular ou respiratória descompensada.



### 3.7. Definição e Operacionalização de Variáveis

#### 3.7.1 Variáveis dependentes

Variáveis dependentes	Método de Avaliação	Instrumento	Definição
Sarcopenia provável	Força de preensão palmar	Dinamômetro Jamar	< 27 kg para homens < 16 kg para mulheres
Sarcopenia definida	ASM/altura <sup>2</sup>	DXA	< 7,0 kg/m <sup>2</sup> homens < 5,5 kg/m <sup>2</sup> mulheres
Sarcopenia grave	Função física (SPPB)	Velocidade de marcha Teste de equilíbrio Teste sentar e levantar da cadeira	≤ 8 pontos
Grau de fadiga	Avaliação da fadiga	Questionário (FSS)	Variável qualitativa discreta; média dos 9 itens (1 a 7); valores ≥ 4 indicam fadiga
Qualidade de vida	Avaliação do estado geral de saúde	Questionário (SF-12)	Variável qualitativa discreta; número inteiro de 0 a 100; maior pontuação indica melhor qualidade e vida
Capacidade funcional/incapacidade	Avaliação da função física	Questionário (SHAQ)	Variável qualitativa discreta; número inteiro de 0 a 3; maior pontuação indica maior incapacidade

Legenda: ASM = Appendicular Skeletal Muscle mass (massa muscular apendicular); ASMI = Appendicular Skeletal Muscle mass index (índice de massa muscular apendicular); SPPB = Short Physical Performance Battery; DEXA = Dual-Energy X-ray Absorptiometry.

#### 3.7.2 Variáveis independentes

- Idade: variável quantitativa discreta expressa em anos completos, a contar a partir da data de nascimento do indivíduo;
- Sexo: variável qualitativa nominal, mutuamente exclusiva, que classifica homens e mulheres;
- Tempo de diagnóstico: variável quantitativa expressa em número de anos a contar a partir do diagnóstico médico;
- Forma clínica da ES: variável qualitativa que classifica o subtipo da doença (cutâneo difusa / cutâneo limitada);

- Manifestações clínicas: variável qualitativa nominal, descreve sinais e sintomas apresentados pelo paciente;
- Índice de massa corporal (IMC): variável quantitativa categórica e contínua, expressa em Kg/m<sup>2</sup>.

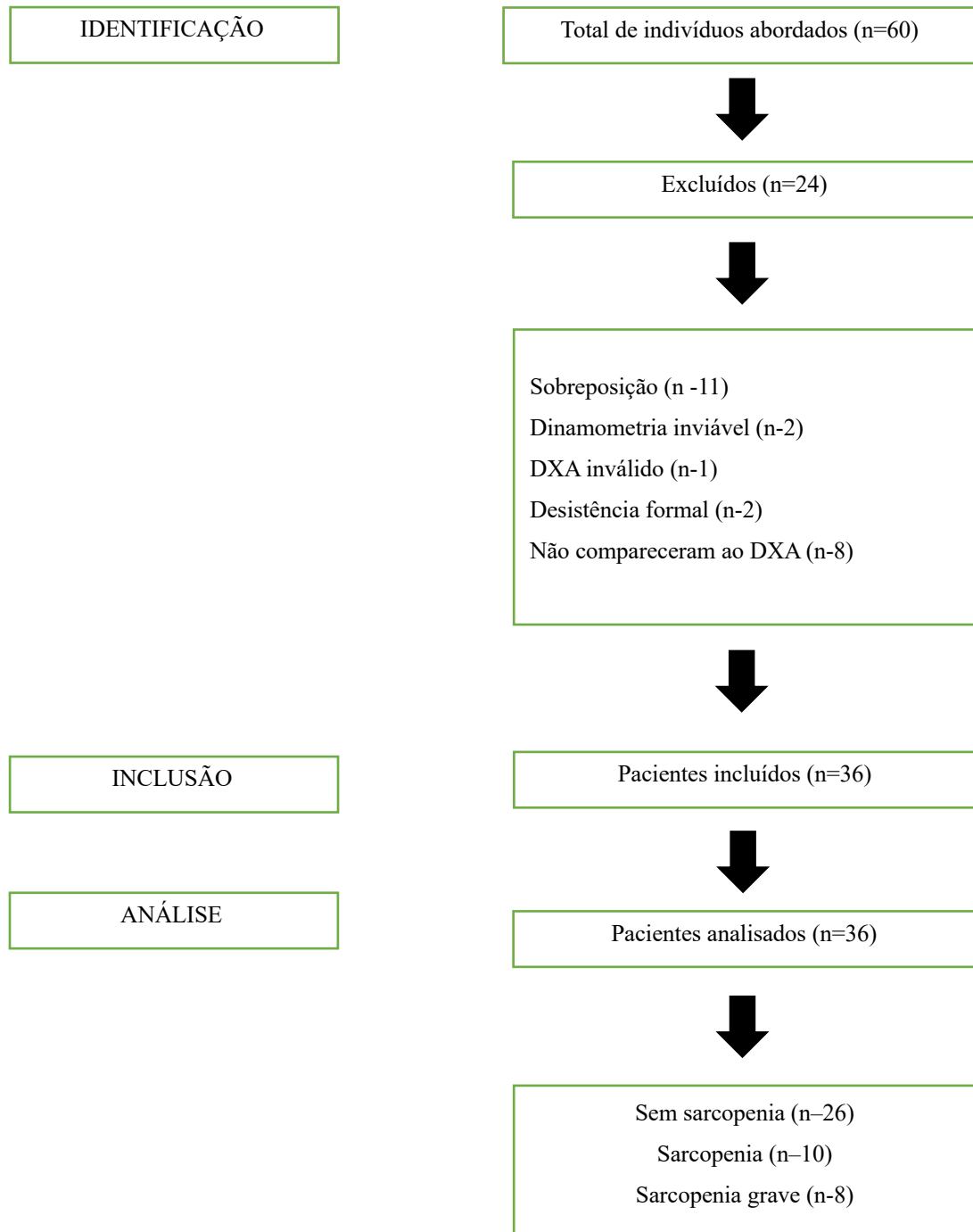
### 3.8 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no ambulatório de reumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE), em sala reservada, bem iluminada e ventilada, garantindo privacidade e conforto aos participantes. As coletas ocorreram uma vez por semana, inicialmente às quintas-feiras e, posteriormente, às quartas-feiras, coincidindo com o dia de atendimento ambulatorial de referência para pacientes com ES no serviço.

A triagem dos participantes foi realizada pela orientadora do estudo a partir da lista de agendamentos do ambulatório, considerando os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, com especial atenção à exclusão de casos com diagnóstico de sobreposição. Após a triagem, a pesquisadora abordou pessoalmente os indivíduos elegíveis, apresentando os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa. Aqueles que aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes do início das avaliações. (Apêndice A).

O protocolo de coleta foi realizado em duas etapas. A primeira, no próprio ambulatório, incluiu a aplicação da ficha sociodemográfica e clínica, bem como os questionários e testes físicos previstos no estudo, com duração média de 35 a 45 minutos. A segunda etapa consistiu na realização da densitometria corporal total, agendada pelo hospital para realização em data posterior. Houve perdas amostrais decorrentes de não comparecimento ao exame (principalmente por pacientes residentes em localidades distantes), desistências entre as etapas e impossibilidade de execução de alguns testes por limitações físicas, todas devidamente registradas.

### Fluxograma 1. Procedimentos de coleta de dados



Fonte: elaboração própria, 2025

#### 3.9 Instrumentos de coleta

Foi utilizada uma ficha de avaliação, elaborada pelos pesquisadores (Apêndice B), para registro dos dados sociodemográficos (nome, idade, sexo, estado civil, grau de instrução,

profissão e ocupação) e clínicos (tempo de diagnóstico, comorbidades e medicamentos em uso). Com o objetivo de padronizar a coleta e minimizar vieses de memória, as informações referentes ao uso de medicamentos foram consideradas apenas quando prescritas por profissional médico e confirmadas pelo participante no momento da entrevista.

A força de preensão palmar foi mensurada utilizando o dinamômetro hidráulico portátil Jamar® (Sammons Preston Rolyan, Bolingbrook, IL, EUA), reconhecido como padrão-ouro para mensuração de força isométrica de preensão manual e recomendado pela *American Society of Hand Therapists* (ASHT) (Strength et al., 2009). O posicionamento seguiu as diretrizes da ASHT e da Sociedade Brasileira de Terapia da Mão e do Membro Superior (SBT), com o paciente sentado em cadeira sem apoio para braços, coluna ereta, ombros aduzidos, cotovelos flexionados a 90°, antebraço em posição neutra, punhos neutros (extensão de até 30°), pés apoiados no solo e quadris a 90° (Roberts et al., 2011). A avaliação foi realizada em ambos os lados, iniciando-se pelo dominante. Foram efetuadas três tentativas, com intervalo de 1 minuto entre elas, sendo registrado o maior valor obtido (Palamar et al., 2017). A interpretação seguiu os pontos de corte do EWGSOP2, considerando baixa força muscular <27 kg para homens e <16 kg para mulheres (Cruz-Jentoft et al., 2019) (Apêndice C).

A composição corporal foi avaliada por meio de densitometria de corpo inteiro (DEXA) no equipamento Lunar-Prodigy (GE Healthcare, Madison, WI, EUA), com baixa dose de radiação, seguindo o protocolo padronizado para quantificação de massa magra, massa gorda, massa óssea e conteúdo mineral ósseo. Foram obtidos os valores absolutos e relativos de gordura corporal total, índice de massa gorda (FMI), massa magra apendicular (ASM), índice de massa muscular apendicular (ASMI) e tecido adiposo visceral estimado. Foi calculado o índice de massa muscular apendicular ( $ASMI = \text{massa magra apendicular kg} / \text{altura em m}^2$ ). Os pontos de corte para baixa massa muscular seguiram o consenso do EWGSOP2: IMMA <7,0 kg/m<sup>2</sup> para homens e <5,5 kg/m<sup>2</sup> para mulheres (Cruz-Jentoft et al., 2019).

A função física foi avaliada por meio do *Short Physical Performance Battery* (SPPB), versão validada para o português (Pires, 2015), que inclui testes de equilíbrio estático, velocidade de marcha (4 metros) e sentar-levantar (5 repetições). No teste de equilíbrio, o participante manteve as posições de pé junto, semi-tandem e tandem por até 10 segundos cada. Na velocidade de marcha, foi registrado o tempo em segundos para percorrer 4 metros, calculando-se a velocidade média (m/s). No teste de sentar e levantar, o participante executou o movimento cinco vezes consecutivas, o mais rápido possível, com os braços cruzados sobre o tórax. Cada subteste foi pontuado de 0 a 4, com escore total de 0 a 12 pontos. A classificação

funcional foi: incapacidade/muito baixa capacidade (0-3), baixa capacidade (4-9), capacidade moderada (7-9) e boa capacidade (10-12) (Pires, 2015; Pontes, 2022). Escores  $\leq 8$  indicaram baixo desempenho físico, conforme critérios do EWGSOP2 (Cruz-Jentoft et al., 2019). (Anexo A)

A fadiga foi mensurada pela *Fatigue Severity Scale* (FSS), composta por nove itens que abordam impactos físicos, sociais e cognitivos da fadiga sobre atividades diárias, trabalho e motivação (Ellegaard et al., 2019; Hewlett et al., 2011). As respostas variaram de 1 (“discordo totalmente”) a 7 (“concordo totalmente”), e o escore final correspondeu à média dos itens respondidos. Escores  $\geq 4$  indicaram fadiga clinicamente relevante. A FSS foi utilizada por sua abrangência e sensibilidade para captar o impacto multidimensional da fadiga, além de possuir adaptação transcultural validada para o português (Mendes et al., 2008). (Anexo B)

A incapacidade funcional foi avaliada pelo *Scleroderma Health Assessment Questionnaire* (SHAQ), instrumento autoaplicável composto por 20 questões distribuídas em oito domínios funcionais, além de cinco escalas visuais analógicas (VAS) para sintomas específicos da esclerose sistêmica, como fenômeno de Raynaud, úlceras digitais, sintomas gastrointestinais e pulmonares e avaliação global da doença (Orlando et al., 2014; Silva et al., 2020). Cada questão foi pontuada de 0 (sem dificuldade) a 3 (incapacidade severa). O escore global foi obtido pela soma dos oito domínios do HAQ-DI e das cinco pontuações VAS, dividida por 13, resultando em um valor entre 0 e 3, em que valores mais altos indicaram maior incapacidade funcional, conforme metodologia previamente descrita na literatura (Steen; Medsger, 1997; Orlando et al., 2014) (Anexo C)

A qualidade de vida foi mensurada pelo *12-Item Short-Form Health Survey* (SF-12), validado para o português (Silveira et al., 2013), que avalia oito domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. O SF-12 gera dois escores resumidos: *Physical Component Summary* (PCS) e *Mental Component Summary* (MCS), variando de 0 a 100, com valores mais altos representando melhor qualidade de vida (Silveira et al., 2013) (Anexo D).

### 3.10 Análise estatística

As variáveis categóricas foram apresentadas como números absolutos e proporções, e as contínuas como média e desvio padrão ( $\pm DP$ ), ou mediana e intervalo interquartil, de acordo com a distribuição dos dados. A normalidade dos dados para as variáveis contínuas foi confirmada pelo teste de Shapiro-Wilk ( $p \geq 0,05$ ). Os testes de Qui-Quadrado ou teste exato de

Fisher foram utilizados para o cálculo da associação entre variáveis nominais. Na comparação das variáveis contínuas que não apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste de Mann Whitney; nas amostras com distribuição normal, o teste T de Student. Na correlação entre variáveis numéricas com distribuição normal foi usada a correlação de Pearson; caso contrário, correlação de Spearman. O valor de r representa a força dessa correlação (H). Os dados foram analisados usando o programa GraphPad Prism versão 10.5.0, adotando o nível de significância em  $p < 0,05$ .

### 3.11 Aspectos éticos

A realização da presente pesquisa obedeceu aos preceitos éticos da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco, sob o CAAE 77875124.0.0000.5208 (Anexo E).

\

#### 4      **RESULTADOS**

A presente dissertação apresenta como resultados, o seguinte artigo:

**ARTIGO** – *Frequency of sarcopenia in patients with systemic sclerosis and its association with clinical manifestations of the disease: a cross-sectional study;*

Clinical Rehabilitation; Qualis A1; Percentil Scopus: 94 % (apêndice D).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sarcopenia mostrou-se uma condição frequente e clinicamente relevante em pacientes com ES, especialmente naqueles com maior tempo de diagnóstico e menor índice de massa corporal. Observou-se que a função muscular, avaliada pela força de preensão e pelo desempenho físico, apresentou maior relação com incapacidade e fadiga do que a massa muscular isolada, reforçando a importância de abordagens funcionais no rastreamento e manejo dessa complicação.

Embora não tenham sido verificadas diferenças significativas na qualidade de vida, incapacidade ou fadiga entre os grupos com e sem sarcopenia, os achados sugerem que a avaliação periódica da força e do desempenho físico deve ser incorporada à prática clínica, associada a estratégias de reabilitação, suporte nutricional e exercício resistido.

O uso dos critérios do EWGSOP2 demonstrou-se factível e clinicamente aplicável, permitindo uma detecção mais precisa dos casos. Além disso, destaca-se como ponto forte do presente estudo a utilização de instrumentos reconhecidos e amplamente aceitos na literatura, como a densitometria de corpo inteiro DEXA, considerada padrão ouro para avaliação de massa muscular, e o Short Physical Performance Battery, recomendado para análise do desempenho físico.

Entretanto, algumas limitações devem ser consideradas. Houve perda da amostra inicialmente recrutada, em parte devido à exclusão de pacientes com diagnósticos sobrepostos e, em outra parte, em razão de dificuldades logísticas relacionadas ao caráter de centro de referência do serviço, que recebe pacientes provenientes de diferentes localidades. Essa condição implicou maior dificuldade de deslocamento e adesão, especialmente na segunda etapa das avaliações, contribuindo para a redução do número final de participantes.

Os resultados mostraram ainda que a massa muscular apresentou correlação negativa apenas com idade e tempo de doença, enquanto a função muscular demonstrou relação significativa com incapacidade, fadiga e qualidade de vida, reforçando a importância da avaliação funcional no rastreamento e manejo clínico dessa população.

Ainda assim, os achados apresentados reforçam a relevância clínica da avaliação da sarcopenia em pacientes com ES. Estudos futuros, com amostras maiores, abordagens multicêntricas e seguimento longitudinal, são necessários para confirmar esses resultados e aprofundar a compreensão dos mecanismos que associam a sarcopenia a evolução da esclerose sistêmica.



## REFERÊNCIAS

- AN, H. J. et al. Sarcopenia in autoimmune and rheumatic diseases: a comprehensive review. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 21, n. 16, p. 5678, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21165678>.
- AVOUAC, J.; WALKER, U. A.; TYNDALL, A.; et al. Functional disability and sarcopenia in systemic sclerosis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-219231>.
- BAEK, S.-H.; SUNG, J. H.; PARK, J.-W.; et al. Usefulness of muscle ultrasound in appendicular skeletal muscle mass estimation for sarcopenia assessment. *PLoS ONE*, v. 18, n. 1, e0280202, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280202>.
- BAIRKIDAR, M.; YAZDANY, J.; DÖRNER, T.; et al. Incidence and prevalence of systemic sclerosis globally: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Rheumatology*, v. 60, n. 7, p. 3121–3133, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keaa818>.
- BRATOIU, I.; CIOCHINA, A. D.; VORNICESCU, C.; et al. The involvement of smooth muscle, striated muscle, and the myocardium in scleroderma: a review. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 23, n. 19, p. 12011, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms231912011>.
- BUCKINX, F.; LANDI, F.; CESARI, M.; et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 9, n. 2, p. 269-278, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12268>.
- CAIMMI, C.; CARLI, L.; CAVAZZANA, I.; et al. Malnutrition and sarcopenia in a large cohort of patients with systemic sclerosis. *Clinical Rheumatology*, v. 37, n. 4, p. 987-997, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10067-017-3932-y>.
- CHO, M. R.; LEE, S.; SONG, S. K. A review of the pathophysiology, diagnosis, treatment, and future direction of sarcopenia. *Journal of Korean Medical Science*, v. 37, n. 18, e146, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e146>.
- CLARK, B. C. DXA is the gold standard for the measurement of muscle mass. Comment on: "Pitfalls in the measurement of muscle mass". *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 10, n. 6, p. 1401-1402, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12494>.
- CORALLO, C.; MONTECUCCO, C.; CARONNI, M.; et al. Sarcopenia in systemic sclerosis: the impact of nutritional, clinical, and laboratory features. *Rheumatology International*, v. 39, n. 10, p. 1767-1775, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00296-01904401-w>.
- CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAHAT, G.; BAUER, J.; et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

CRUZ-JENTOFT, A. J.; KILGOUR, A.; DE ANGELIS, R.; et al. Sarcopenia, immunemediated rheumatic diseases, and nutritional interventions. *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 33, n. 11, p. 2929-2939, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01929-7>.

DE CARVALHO BRITO PONTES, V. Sarcopenia: rastreo, diagnóstico e manejo clínico. *Journal of Hospital Sciences*, v. 2, n. 1, p. 4-14, 2022. DOI: <https://doi.org/10.52600/2763583X.johs2022v2n1p4>.

DENTON, C. P.; KHANNA, D. Systemic sclerosis. *The Lancet*, v. 390, n. 10103, p. 1685-1699, 2017. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30933-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30933-9).

DISTLER, O.; COZZI, F.; LOPEZ, M.; MUKERJEE, D.; PRINS, K. W.; VARGA, J.; et al. Systemic sclerosis. *Nature Reviews Disease Primers*, v. 5, n. 18, p. 1-23, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0094-5>.

DOERFLER, B.; LAU, C.; ROSS, M.; et al. Medical Nutrition Therapy for Patients with Advanced Systemic Sclerosis (MNT PASS): a pilot intervention study. *JPEN. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 41, n. 4, p. 678-684, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/0148607115617917>.

ELLEGAARD, K.; KRAGELUND, C.; THOMSEN, S. B.; et al. Hand exercise for women with rheumatoid arthritis and decreased hand function: an exploratory randomized controlled trial. *Arthritis Research & Therapy*, v. 21, n. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13075-0191923-9>.

FU, H.; XU, M.; ZHANG, X.; et al. Diagnostic test accuracy of ultrasound for sarcopenia diagnosis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 13, n. 2, p. 2264-2279, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcsm.13008>.

GEORGE, A.; MENON, B.; BHATTACHARJEE, R.; et al. Calculation method for the SHAQ composite score: integrating HAQ-DI and VAS items in scleroderma. *Journal of Dermatology Research and Therapy*, v. 6, p. e091, 2023. DOI: <https://doi.org/10.23937/24695750/1510091>.

HAX, V.; FRANÇA, T. C.; SANTOS, L. P.; et al. Practical screening tools for sarcopenia in patients with systemic sclerosis. *PLoS ONE*, v. 16, n. 1, e0245683, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245683>.

HAX, V.; PIRES, L. M. R.; SANTOS, L. P.; et al. Physical frailty in patients with systemic sclerosis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, v. 56, p. 152154, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2022.152154>.

HEWLETT, S.; DURES, E.; ALMEIDA, C. Measures of fatigue: Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Multi-Dimensional Questionnaire (BRAFMQ) *Arthritis Care & Research*, v. 63, n. S11, p. S263-S286, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/acr.20579>.

HORIMOTO, A. M. C.; SOUZA, F. H.; LIMA, C. A. S.; et al. Incidência e prevalência de esclerose sistêmica em Campo Grande, MS. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 57, n. 2, p. 107-114, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbr.2016.05.006>.

- HOSSAIN, S.; ISLAM, M. S.; RAHMAN, S.; et al. Functional disability and health-related quality of life among systemic sclerosis patients in Bangladesh. *BMC Rheumatology*, v. 6, n. 1, p. 35, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41927-022-00262-4>.
- KIM, T. N.; KIM, Y. S.; CHO, D. S.; et al. Use of dual-energy X-ray absorptiometry for body composition analysis. *Journal of Clinical Physical Performance (JCPP)*, v. 6, n. 1, p. 1-8, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36011/cpp.2024.6.e13>.
- LI, L.; ZHU, Y.; ZHAO, X.; et al. The agreement of different techniques for muscle mass measurement: a systematic review and meta-analysis. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, v. 14, n. 2, p. 1380-1396, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21037/qims-23-911>.
- LIU, J.; CHEN, X.; ZHANG, T.; et al. Comparison between bioelectrical impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry for sarcopenia diagnosis in older adults. *Medicine*, v. 102, n. 39, e35250, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000035250>.
- LOCQUET, M.; BRUYÈRE, O.; LENGELÉ, L.; et al. Relationship between smoking and sarcopenia: the Sarcophage cohort. *Public Health*, v. 193, p. 101-108, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.01.023>.
- MALMSTROM, T. K.; MORLEY, J. E. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 14, n. 8, p. 531-532, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.018>.
- MAGNO, A.; HORIMOTO, A. M. C.; MARIGHELA, T. F.; et al. Incidência e prevalência de esclerose sistêmica em Campo Grande, MS. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 57, n. 2, p. 107-114, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbr.2016.05.008>.
- MARIGHELA, T. F.; SPIER, C.; MORAES, M. B. de; et al. Risk factors for body composition abnormalities in systemic sclerosis. *Clinical Rheumatology*, v. 32, n. 7, p. 1037-1044, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10067-013-2213-4>.
- MENDES, M. F.; FERREIRA, F. M.; SANTOS, S. L. dos; et al. Adaptação transcultural da escala de gravidade de fadiga para a língua portuguesa. *Medicina de Reabilitação*, v. 27, n. 3, p. 69-71, 2008.
- NIJHOLT, W.; SCHEERDER, M. A.; KOOIJMAN, M.; et al. The reliability and validity of ultrasound to quantify muscles in older adults. *Age and Ageing*, v. 46, n. 4, p. 545-553, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afw247>.
- OLIVEIRA, V.; DEMINICE, R. Atualização sobre a definição, consequências e diagnóstico da sarcopenia. *Revista Portuguesa de Clínica Geral*, v. 37, n. 6, p. 550-563, 2023. DOI: <https://doi.org/10.32385/rpmgf.v37i6.13594>.
- OSTOJIC, P.; JANKOVIC, K.; DJUROVIC, N. Common causes of pain in systemic sclerosis. *Pain Management Nursing*, v. 20, n. 4, p. 331-336, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2018.11.063>.

PALAMAR, D.; ER, G.; TERLEMEZ, R.; et al. Disease activity, handgrip strength, and hand dexterity in rheumatoid arthritis. *Clinical Rheumatology*, v. 36, n. 10, p. 2201-2208, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10067-017-3744-0>.

PAOLINO, S.; GOEGAN, F.; CIMMINO, M. A.; et al. Advanced microvascular damage associated with sarcopenia in systemic sclerosis patients. *Clinical and Experimental Rheumatology*, v. 38, suppl. 125(3), p. 65-72, 2020.

PIRES, M. C. O. A. Aplicabilidade da Short Physical Performance Battery em idosos comunitários. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

RABELO, M. B.; PAULA, C. A. Auditory and vestibular dysfunctions in systemic sclerosis. *Codas*, v. 26, n. 5, p. 337-342, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20142014017>.

ROBERTS, H. C.; DENISON, H. J.; MARTIN, H. J.; et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and Ageing*, v. 40, n. 4, p. 423-429, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afr051>.

SANTOS, P. A. B. C. Avaliação do perfil epidemiológico e clínico de pacientes com esclerose sistêmica. 2018. Dissertação (Mestrado em Saúde Materno-Infantil) – Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife, 2018.

SCAFLOGLIERI, A.; CLARK, J. P. Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) is a gold standard for muscle mass. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 9, n. 4, p. 786-787, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12301>.

SIEGERT, E.; MARCH, C.; GRUNKE, M.; et al. Prevalence of sarcopenia in systemic sclerosis: assessing body composition and functional performance. *Nutrition*, v. 55-56, p. 5155, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.04.010>.

SILVA, A. M.; OLIVEIRA, M. L.; LIMA, R. A.; et al. Evaluation of quality of life in systemic sclerosis. *ABCS Health Sciences*, v. 45, e020025, 2020. DOI: <https://doi.org/10.7322/abcshs.45.2020.0200>.

SILVEIRA, M. F.; ALMEIDA, J. C.; FREIRE, R. S.; et al. Propriedades psicométricas do SF-12 em uma população brasileira. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 7, p. 1923-1931, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000700027>.

SOBOLEWSKI, P.; MAŚLIŃSKA, M.; WALECKA, I.; et al. Systemic sclerosis – multidisciplinary disease: clinical features and treatment. *Rheumatology*, v. 57, n. 4, p. 221233, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kex235>.

SOBOLEWSKI, P.; MAŚLIŃSKA, M.; WALECKA, I. Sarcopenia in patients with systemic sclerosis. *Clinical Rheumatology*, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10067-023-06592-9>.

SOUSA, C. R. de; ANDRADE, A. M.; OLIVEIRA, D. M.; et al. Prevalência e características associadas à sarcopenia em idosos. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 76, n. 2, p. e20220318, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0318>.

VAN DEN HOON, F.; et al. Classification criteria for systemic sclerosis: ACR/EULAR 2013. *Annals of the Rheumatic Diseases*, v. 72, n. 11, p. 1747-1755, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204424>.

VOLKMANN, E. R.; ANDRÉASSON, K.; SMITH, V. Systemic sclerosis. *The Lancet*, v. 401, n. 10373, p. 304-318, 2023. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01692-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01692-0).

WESTBURY, L. D.; KUO, C. L.; SYDDALL, H. E.; et al. Recent sarcopenia definitions—prevalence, agreement and mortality. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcsm.13160>.

## **APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **FREQUÊNCIA DE SARCOPENIA EM PACIENTES COM ESCLEROSE SISTÊMICA E SUA ASSOCIAÇÃO COM MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS DA DOENÇA: UM ESTUDO TRANSVERSAL**, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) **LARYSSA TEOTONIO SILVA DOS SANTOS**, Av. Jorn. Aníbal Fernandes, 173 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-560, Telefone (81) 9 9845-2008, Email: [laryssa.teotonio@ufpe.br](mailto:laryssa.teotonio@ufpe.br) e orientação de: **Andrea Tavares Dantas**, Telefone: (81) 9 991721582, Email [andrea.dantas@ufpe.br](mailto:andrea.dantas@ufpe.br).

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

O objetivo desta pesquisa é avaliar a frequência de sarcopenia e sua associação com manifestações clínicas, incapacidade, fadiga e qualidade de vida em pacientes com esclerose sistêmica. Se você concordar em participar dessa pesquisa, vai responder a três questionários sobre suas dificuldades nas atividades do dia a dia, níveis de fadiga, incapacidade causada pela doença e qualidade de vida. Além disso, você passará por uma avaliação da força em mãos e da sua função física. Também será realizado um exame de densitometria de corpo inteiro, conhecido como DEXA, que mede a densidade mineral óssea e a composição corporal. A

entrevista dura em média de trinta a quarenta minutos e será realizada em uma sala reservada localizada nas proximidades da sala de espera do ambulatório de reumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

### **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:**

A participação nesta pesquisa envolverá sua presença em um local físico, especificamente no ambulatório de reumatologia do HC-UFPE. A coleta de dados será realizada de forma presencial, individualmente, ou seja, você será atendido pessoalmente pela pesquisadora. Durante as três etapas da pesquisa, você será guiado através dos procedimentos necessários. Na primeira etapa, explicaremos o propósito da pesquisa e, se concordar em participar, você assinará o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Na segunda etapa, serão coletados seus dados sociodemográficos e clínicos, e você responderá a questionários sobre sua saúde e qualidade de vida. O questionário de avaliação de incapacidade tem por objetivo entender o que você pode fazer e as dificuldades que enfrenta por causa da esclerose sistêmica e consiste em 21 perguntas sobre suas atividades diárias. Para cada pergunta, você vai indicar o quanto é difícil para você escolher entre “nada”, “difícil”, “um pouco difícil”, “bastante difícil” ou “muito difícil”. Além disso, você vai responder a 5 perguntas extras usando uma escala simples para avaliar sua incapacidade específica relacionada à esclerodermia. O questionário de avaliação da qualidade de vida contém 12 perguntas sobre diferentes aspectos do seu bem-estar físico e emocional. A escala de avaliação de fadiga avalia como você se sente em relação ao cansaço causado pela esclerose sistêmica. São 9 perguntas sobre sua energia e fadiga. Também serão realizados testes para avaliar sua condição física. O primeiro teste avalia a força de preensão palmar, que é a força que você consegue exercer ao segurar um objeto com a mão e o segundo teste avalia equilíbrio, marcha e a capacidade de sentar e levantar da cadeira. Na terceira etapa, agendaremos um exame chamado DEXA, que será realizado no setor de radiologia do Hospital das Clínicas - UFPE.

**RISCOS:** Durante sua participação no estudo, existem possíveis situações desconfortáveis que podem ocorrer. Isso inclui a possibilidade de se sentir constrangido ao responder aos questionários e desconforto durante os testes físicos. Para minimizar os riscos, tomaremos as seguintes precauções: todas as avaliações serão realizadas em um ambiente confortável e privado para garantir sua tranquilidade. Antes de iniciar qualquer avaliação, você receberá explicações claras sobre o que vai acontecer e terá a oportunidade de fazer perguntas.

As avaliações serão conduzidas por um profissional treinado e experiente, que irá cuidar do seu bem-estar durante todo o processo. Se em algum momento você se sentir desconfortável, poderá interromper a avaliação sem nenhum problema. Estamos à disposição para ajudar se tiver dúvidas sobre os riscos ou as medidas de segurança.

**BENEFÍCIOS diretos/indiretos para os voluntários:** Individualmente, você receberá os resultados da sua avaliação física e do exame de composição corporal, o que poderá ajudar o seu médico a melhorar o seu tratamento. O estudo também contribui para o conhecimento das manifestações clínicas e associações da sarcopenia nos pacientes com esclerose sistêmicas e correlacioná-las a incapacidade e qualidade de vida a fim de fornecer informações aos profissionais de saúde que trabalham com esse tipo de paciente para direcionar melhor as abordagens terapêuticas no manejo desta patologia.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, entrevista e testes específicos, ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade do pesquisador no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do HC/UFPE/Ebserh no endereço: Avenida Prof. Moraes Rego, 1235, Bloco C - 3º Andar- Cidade Universitária, Recife-PE, Brasil CEP: 50670-901, Tel.: (81) 2126.3743 – e-mail: cepsh.hc-ufpe@ebserh.gov.br.



---

(assinatura do pesquisador)

## **CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO**

**(A)**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo FREQUÊNCIA DE SARCOPENIA EM PACIENTES COM ESCLEROSE SISTÊMICA E SUA ASSOCIAÇÃO COM MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS DA DOENÇA: UM ESTUDO TRANSVERSAL, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data

---

Assinatura do participante:

---

## APÊNDICE B - FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Registro HC: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Altura (m): \_\_\_\_\_ Peso (kg): \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ Tel. p/ recado: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Status profissional: Ativo ( ) Inativo ( ) Aposentado ( )

Escolaridade: Fundamental Incompleto ( ) Fundamental Completo ( ) Médio Incompleto ( )

Médio Completo ( ) Superior Incompleto ( ) Superior Completo ( )

Tempo de diagnóstico (anos): \_\_\_\_\_

Forma clínica: ( ) cutâneo difusa ( ) cutâneo limitada ( ) sine escleroderma Sobreposição: ( )

Lúpus ( ) Artrite reumatoide ( ) Miopatia ( ) Síndrome de Sjogren ( ) Não Manifestações da doença:

( ) Fenômeno de Raynaud ( ) Úlceras digitais

( ) Dismotilidade esofágica ( ) Doença pulmonar intersticial

( ) Hipertensão arterial pulmonar ( ) Miopatia ( ) Artrite

( ) Outras: \_\_\_\_\_

Comorbidades:

( ) HAS ( ) Diabetes ( ) Dislipidemia ( ) Chikungunya ( ) Hipotireoidismo ( ) Outras:

\_\_\_\_\_

Você realizou cirurgia nos últimos seis meses? ( ) Sim ( ) Não. Qual?

Você está grávida? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

Algum médico já lhe disse que você tem fibromialgia? ( ) Sim ( ) Não

Medicações em uso (incluir medicações do prontuário e perguntar sobre uso de analgésicos ou antiinflamatórios)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## APÊNDICE C- FICHA DE FORÇA MUSCULAR – DINAMOMETRIA

Paciente: \_\_\_\_\_

Data: / / \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_ anos

Sexo: ☐ F ☐ M

### Lado Dominante:

☐ Direito

☐ Esquerdo

### Procedimento:

- Realizar 3 medições em cada lado (dominante e não- dominante).
- Intervalo de 1 minuto entre as medições.
- Contração máxima por 5 segundos.

### Resultados:

Medida	Lado Dominante (kgf)	Lado não dominante (kgf)
1 <sup>a</sup>		
2 <sup>a</sup>		
3 <sup>a</sup>		
Média final		

Modelo do Dinamômetro: JAMAR Número de série: 202212110241

## APÊNDICE D - ARTIGO

### Title Page

Original article

### **FREQUENCY OF SARCOPENIA IN PATIENTS WITH SYSTEMIC SCLEROSIS AND ITS ASSOCIATION WITH CLINICAL MANIFESTATIONS OF THE DISEASE: A CROSS-SECTIONAL STUDY**

Authors:

Laryssa Teotonio Silva dos Santos, Avenida jornalista Aníbal Fernandes, 173 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-560, Brazil, [laryssa.teotonio@ufpe.br](mailto:laryssa.teotonio@ufpe.br), +55 081 9 98452008, Physiotherapy Department, Federal University of Pernambuco. ORCID: 0009-0000-3003-9465

Gabriela da Silva Santos, Avenida jornalista Aníbal Fernandes, 173 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-560, Brazil, [gabriela.ssantos@gmail.br](mailto:gabriela.ssantos@gmail.br), Physiotherapy Department, Federal University of Pernambuco. ORCID: 0000-0001-5798-3376

Ana Karina Brizeno Ferreira Lopes, Avenida Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife - PE, Brazil, Department of Radiology, Federal University of Pernambuco. ORCID:0000-0001-8215-8052

Nadja Rolim Gonçalves de Alencar, Avenida Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife - PE, Brazil, Department of Radiology, Federal University of Pernambuco. ORCID: 0000-0002-8520-8366

Rafaela Silva Guimarães Gonçalves, Avenida Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife - PE, Brazil, [rafa\\_sgg@hotmail.com](mailto:rafa_sgg@hotmail.com), Department of Clinical Medicine of the Federal University of Pernambuco. ORCID: 0000-0001-9014-6529

Angela Luzia Branco Pinto Duarte, Avenida Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife- PE, Brazil, [angelalbpduarte@gmail.com](mailto:angelalbpduarte@gmail.com), Department of Clinical Medicine of the Federal University of Pernambuco. ORCID: 0000-0001-5798-3376

Andrea Tavares Dantas, Avenida Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife - PE, Brazil, [andrea.dantas@ufpe.br](mailto:andrea.dantas@ufpe.br), +55 081 9 91721582, Department of Clinical Medicine of the Federal University of Pernambuco. ORCID: 0000-0003-2345-3363

Corresponding author: Andrea Tavares Dantas, Avenida Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife-PE, Brazil; [andrea.dantas@ufpe.br](mailto:andrea.dantas@ufpe.br)

## FREQUENCY OF SARCOPENIA IN PATIENTS WITH SYSTEMIC SCLEROSIS AND ITS ASSOCIATION WITH CLINICAL MANIFESTATIONS OF THE DISEASE: A CROSS-SECTIONAL STUDY

### Abstract

**Introduction/Objectives:** Systemic sclerosis (SSc) is a rare autoimmune connective tissue disease characterized by fibrosis, vasculopathy, and immune dysfunction. Sarcopenia, defined by reduced muscle strength, mass, and function, is frequent in chronic inflammatory conditions and has relevant clinical consequences. Its occurrence in SSc is still poorly investigated, particularly in Brazilian populations. This study aimed to determine the prevalence of sarcopenia and its clinical and functional associations in patients with SSc. **Methods:** A cross-sectional study was conducted at the Rheumatology Outpatient Clinic of HC-UFPE, Brazil. A total of 36 adults with SSc were included after eligibility screening, according to the 2013 ACR/EULAR criteria. Sarcopenia was diagnosed following EWGSOP2 definitions. Assessments included SARC-F questionnaire, handgrip strength (Jamar® dynamometer), appendicular muscle mass by DXA, and physical performance by the Short Physical Performance Battery (SPPB). Quality of life (12- Item Short Form Health Survey – SF-12), disability (Scleroderma Health Assessment Questionnaire -SHAQ), and fatigue (Fatigue Severity Scale - FSS) were also analyzed. **Results:** The prevalence of probable, confirmed, and severe sarcopenia was 41.7%, 27.8%, and 22.2%, respectively. Patients with confirmed sarcopenia had longer disease duration ( $p=0.03$ ) and lower BMI ( $p=0.02$ ). No differences were observed in clinical manifestations, comorbidities, or medications. Handgrip strength correlated negatively with fatigue ( $r=-0.43$ ;  $p=0.01$ ) and disability ( $r=-0.46$ ;  $p=0.005$ ). SPPB performance correlated negatively with fatigue ( $r=-0.50$ ;  $p=0.002$ ) and disability ( $r=-0.46$ ;  $p=0.005$ ), and positively with physical quality of life ( $r=0.37$ ;  $p=0.02$ ). Muscle mass showed no significant correlations. **Conclusions:** Sarcopenia is common in SSc and associated with longer disease duration and lower BMI. Muscle function demonstrated stronger associations with fatigue and disability than muscle mass, underscoring the clinical importance of functional assessments for early detection and management in this population.

**Keywords:** systemic sclerosis; scleroderma; sarcopenia; disability

## Introduction

Systemic sclerosis (SSc) is a rare autoimmune connective tissue disease of not fully elucidated etiology, characterized by progressive fibrosis of the skin and internal organs, vasculopathy, and immune dysfunction<sup>1,2</sup>. Its prevalence is estimated at 1:10,000 inhabitants, with an annual incidence ranging from 7 to 20 cases per million people, predominantly affecting women aged 30 to 50 years<sup>3</sup>. Although uncommon, SSc has a high functional impact and significant morbidity and mortality, ranking among the most severe rheumatologic conditions<sup>3</sup>. The disease is multisystemic, involving the skin, gastrointestinal tract, lungs, heart, kidneys, and musculoskeletal system<sup>4</sup>. Muscular manifestations, observed in up to 90% of patients, may result from primary inflammatory myopathy or secondary factors such as chronic inflammation, malnutrition, physical inactivity, and adverse drug effects<sup>4,5</sup>.

Sarcopenia is a progressive condition characterized by decreased muscle strength, mass, and function, associated with falls, fractures, disability, hospitalizations, and increased mortality<sup>6</sup>. While often linked to aging, it can also occur in younger individuals with chronic or inflammatory diseases<sup>7,8</sup>. According to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2), diagnosis is suggested by reduced muscle strength, confirmed by low muscle quantity or quality, and considered severe when functional impairment is also present<sup>6</sup>.

In SSc, sarcopenia may result from the interplay of persistent inflammation, fibrosis, vascular dysfunction, and malnutrition secondary to gastrointestinal involvement<sup>5,9</sup>. Reported prevalence ranges from 15% to 53%, depending on the diagnostic criteria and methods used<sup>4,5,9</sup>. In Brazil, only one published study reported sarcopenia in 16% of patients<sup>4</sup>. Despite its clinical relevance, sarcopenia in SSc remains underexplored, particularly in Brazilian populations. Early identification of this condition may guide preventive and therapeutic strategies, with potential to improve quality of life and reduce complications. This study aimed to assess the frequency of sarcopenia and its clinical and functional associations in patients with systemic sclerosis.

## Material and Methods

### Design

This cross-sectional study was conducted at the Rheumatology Outpatient Clinic of Hospital das Clínicas, Federal University of Pernambuco (HC-UFPE), Brazil, between August

2024 and July 2025, and was approved by the UFPE Research Ethics Committee (CAAE 77875124.0.0000.5208). All participants provided written informed consent.

## **Patients**

A convenience sample of consecutive adults (18–65 years), of both sexes, with a diagnosis of systemic sclerosis according to the 2013 American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism (ACR/EULAR) classification criteria<sup>10</sup> was enrolled. Exclusion criteria were: cognitive deficits; localized scleroderma; overlap with another autoimmune rheumatic disease; resting peripheral oxygen saturation <90%; history of orthopedic surgery of the upper or lower limbs or thorax; restricted ambulation; hand deformities precluding handgrip testing; and decompensated cardiovascular or respiratory disease.

## **Assessments**

Sociodemographic and clinical data (disease duration, cutaneous subset, comorbidities, manifestations, medications) were collected using a standardized form. Sarcopenia was defined according to the revised European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2) criteria<sup>5</sup>. Screening was performed using the Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls (SARC-F) questionnaire (score  $\geq 4$ )<sup>11</sup>. Muscle strength was measured by handgrip dynamometry with a Jamar® device following American Society of Hand Therapists (ASHT) recommendations; low strength was defined as <27 kg for men and <16 kg for women<sup>5,12</sup>. Appendicular skeletal muscle mass (ASM) was obtained by whole-body dual energy X-ray absorptiometry (DXA); low muscle mass was defined as ASM <20 kg (men) or <15 kg (women), or ASM/height<sup>2</sup> <7.0 kg/m<sup>2</sup> (men) and <5.5 kg/m<sup>2</sup> (women)<sup>5</sup>. Physical performance was assessed with the Short Physical Performance Battery (SPPB); scores  $\leq 8$  indicated low performance<sup>13</sup>. Sarcopenia categories were: probable (low strength), confirmed (low strength plus low muscle mass), and severe (plus low performance)<sup>5</sup>.

## **Statistical Analysis**

Categorical variables were presented as absolute numbers and proportions, and continuous variables as mean and standard deviation ( $\pm$ SD) or median and interquartile range,



according to data distribution. The distribution normality of continuous variables was assessed using the Kolmogorov–Smirnov test ( $p \geq 0.05$ ). The Chi-square test or Fisher’s exact test was used to assess the association between nominal variables. For comparisons of continuous variables without normal distribution, the Mann–Whitney test was applied; in samples with normal distribution, the Student’s t-test was used. For correlation analyses, Pearson’s correlation was used for numerical variables with normal distribution, and Spearman’s correlation for nonnormal distributions. The  $r$  value represents the strength of these correlations (H). Data were analyzed using GraphPad Prism software, version 10.5.0, adopting a significance level of  $p < 0.05$ .

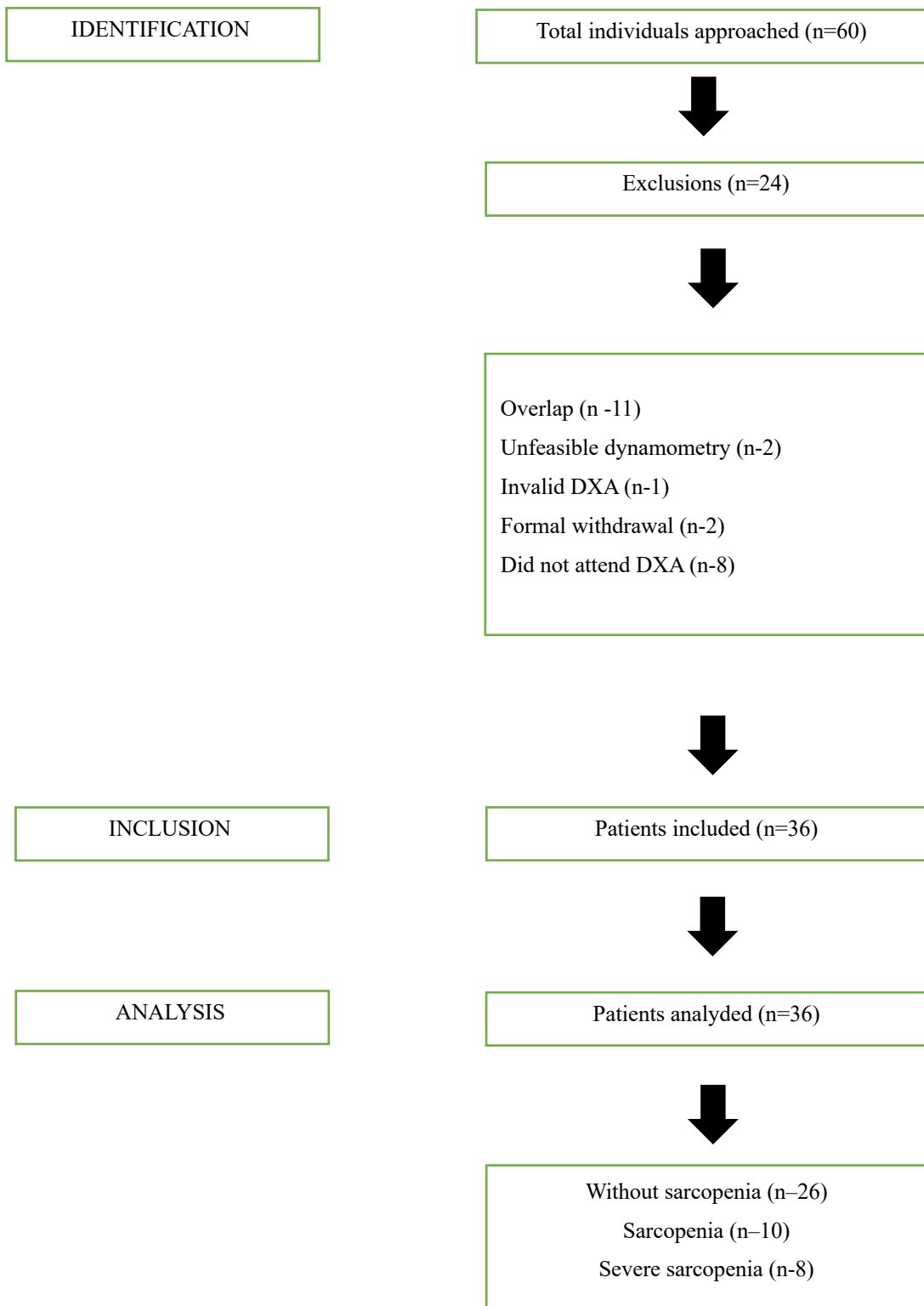
### **Ethical Aspects**

This study was conducted in accordance with the ethical principles outlined in Resolution 466/12 of the Brazilian National Health Council. The project was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Pernambuco under protocol number CAAE 77875124.0.0000.5208

### **Results**

A total of 60 individuals were approached during the data collection period, of whom 24 were excluded for not meeting the inclusion criteria: overlapping diagnoses ( $n = 11$ ), unfeasible dynamometry ( $n = 2$ ), invalid DEXA scan ( $n = 1$ ), formal withdrawal ( $n = 2$ ), and failure to attend the DEXA scan ( $n = 8$ ). Thus, 36 patients diagnosed with systemic sclerosis were included and analyzed. The recruitment process and sample analysis are detailed in Flowchart 1.

**Figure 1.** Flowchart of participant recruitment. The diagram illustrates the recruitment process of study participants, including the initial assessment, eligibility screening, inclusion in the study, and follow-up procedures. and follow-up (flowchart)



Source: own elaboration, 2025

Table 1 presents the demographic and clinical characteristics of the sample. A total of 36 participants were evaluated. Among these, 26 patients did not present sarcopenia, while 10 (27.8%) had confirmed sarcopenia, of whom 8 (22.2%) as severe sarcopenia. Patients with confirmed sarcopenia had a longer duration of systemic sclerosis diagnosis ( $p = 0.03$ ) and a lower body mass index ( $p = 0.02$ ) compared with those without sarcopenia. Although the mean age in the sarcopenia group was higher, this difference was not statistically significant ( $p = 0.08$ ). There was no significant difference between groups regarding the clinical form of the disease, clinical manifestations, or treatment used. It is noteworthy that, in the sarcopenia group, 40% had normal weight according to BMI and 40% were overweight (Table 2).

**Table 1.** Demographic and clinical characteristics of patients with systemic sclerosis (n = 36).

<b>Demographic characteristics</b>	
Age (years) - mean $\pm$ SD	50.5 ( $\pm$ 8.9)
Education - n(%)	
Incomplete elementary sc	10 (27.8)
Complete elementary school	1 (2.8)
Incomplete high school	0
Complete high school	18 (50.0)
Incomplete high education	1 (2.8)
Complete higher education	6 (16.6)
Occupational status - n(%)	
Employed	7 (19.4)
Unemployed/Retired	29 (80.6)
<b>Clinical characteristics</b>	
Time since diagnosis (years) - median (IQR)	8 (5-17)
Clinical form - n(%)	
Limited/Sine scleroderma	19 (52.8)
Diffuse	17 (47.2)
<b>Clinical manifestations- n(%)</b>	
Raynaud's phenomenon	36 (100)
Digital ulcers	18 (50.0)
Esophageal dysmotility	29 (80.6)
Interstitial lung disease	23 (63.9)
Pulmonary arterial hypertension	4 (11.1)
Myopathy	4 (11.1)
Arthritis	8 (22.2)
<b>Body mass index (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26.4 ( $\pm$ 4.3)
<b>BMI classification - n (%)</b>	
Underweight	2 (5.6)
Normal weight	12 (33.3)
Overweight	15 (41.7)
Obesity	7 (19.4)
<b>Comorbidities - n(%)</b>	
Systemic arterial hypertension	11 (30.5)
Diabetes mellitus	4 (11.1)
Dyslipidemia	4 (11.1)
Hypothyroidism	8 (22.2)
<b>Medications - n (%)</b>	
Corticosteroid	7 (19.4)

Mycophenolate	11 (30.6)
Methotrexate	10 (27.8)
Azathioprine	6 (16.7)
<b>HGS - mean <math>\pm</math> SD</b>	<b>16.4 (<math>\pm</math> 6.1)</b>
<b>HGS &lt; 16kg - n (%)</b>	<b>15 (41.7)</b>
<b>ASMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>5,6 (<math>\pm</math>1.0)</b>
<b>ASMI &lt;5,5 kg/m<sup>2</sup> - n (%)</b>	<b>10 (27.8)</b>
<b>SPPB - mean <math>\pm</math>DP</b>	<b>8,3 (<math>\pm</math> 2.1)</b>
<b>SPPB &lt; 8 - n (%)</b>	<b>8 (22.2)</b>

ASMI = appendicular skeletal muscle mass index; BMI = Body Mass Index; SD = standard deviation; HGS = handgrip strength; IQR = interquartile range; SPPB = Short Physical Performance Battery

**Table 2.** Comparison of demographic and clinical characteristics in patients with systemic sclerosis with and without defined sarcopenia

	<b>SSc without sarcopenia (n=26)</b>	<b>SSc with sarcopenia (n=10)</b>	<b>p</b>
Age (years) - mean $\pm$ DP	48.9 ( $\pm$ 9.2)	54.6 ( $\pm$ 6.8)	0.08
Disease duration (years) - median (IQR)	6.5 (3.75-16.0)	16 (7.75-22)	0.03
Clinical form - n (%)			
Limited/Sine scleroderma	14 (53.9)	5 (50)	>0.99
Diffuse	12 (46.1)	5 (50)	
Clinical manifestations - n (%)			
Digital ulcers	15 (57.7)	3 (30.0)	0.26
Esophageal dysmotility	21 (80.8)	8 (80.0)	>0.99
Interstitial lung disease	17 (73.9)	6 (60.0)	>0.99
Pulmonary arterial hypertension	3 (11.5)	1 (10.0)	>0.99
Myopathy	3 (11.5)	1 (10.0)	>0.99
Arthritis	4 (15.4)	4 (40.0)	0.18
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	27.4 ( $\pm$ 4.3)	23.7 ( $\pm$ 3.3)	<b>0.02</b>
BMI classification - n (%)			
Underweight	0	2 (20.0)	
Normal weight	8 (30.8)	4 (40.0)	
Overweight	11 (42.3)	4 (40.0)	
Obesity	7 (26.9)	0	
Medications - n (%)			
Corticosteroid	4 (15.4)	3 (30.0)	0.37
Mycophenolate	8 (30.8)	3 (30.0)	>0.99
Methotrexate	6 (23.1)	4 (40.0)	0.41
Azathioprine	5 (19.2)	1 (10.0)	0.66

Legend: SSc = Systemic sclerosis; BMI = Body mass index; SD = Standard deviation; IQR = Interquartile range; p = p value.

Table 3 presents the scores for quality of life, disability, and fatigue of the participants, comparing groups with and without defined sarcopenia. There were no statistically significant differences between the groups for the physical (PCS) and mental (MCS) components of the SF-12, disability (SHAQ), or fatigue (FSS). Moderate/severe fatigue (FSS  $\geq$  4) was highly prevalent among patients with SSc, but there were no differences between the groups with or without defined sarcopenia.

**Table 3.** Comparison of quality-of-life scores (SF-12), disability (SHAQ), and fatigue (FSS) between patients with systemic sclerosis with and without sarcopenia.

	Total SSc	SSc without sarcopenia	SSc with sarcopenia	p
SF-12 MCS	37.9 ( $\pm$ 12.4)	37.3 ( $\pm$ 12.1)	39.2 ( $\pm$ 13.6)	0.69
SF-12 PCS	32.9 ( $\pm$ 9.0)	33.4 ( $\pm$ 9.4)	31.6 ( $\pm$ 8.0)	0.62
SHAQ	1.4 ( $\pm$ 0.6)	1.3 ( $\pm$ 0.6)	1.5 ( $\pm$ 0.5)	0.33
FSS #	6.3 (4.8-7.0)	6.2 (4.6-6.9)	6.8 (5.3-7.0)	0.23
FSS				
$\geq 4$	31 (86.1)	21 (80.8)	10 (100)	0.29
$<4$	31 (86.1)	5 (19.3)	0	

SF-12: 12-Item Short Form Survey; MCS: mental component; PCS: physical component; SHAQ: Stanford Health Assessment Questionnaire; FSS: Fatigue Severity Scale; #Median (IQR)

Table 4 presents the correlations between variables of muscle strength, muscle mass, and physical performance with fatigue, quality of life, and disability. Handgrip strength showed a moderate negative correlation with fatigue (FSS) ( $R = -0.43$ ;  $p = 0.01$ ) and with disability (SHAQ) ( $R = -0.46$ ;  $p = 0.005$ ), indicating that lower strength values were associated with higher levels of fatigue and disability. No significant correlations were observed between handgrip strength and the physical (PCS) or mental (MCS) components of the SF-12. Physical performance, assessed by the SPPB, showed a negative correlation with fatigue ( $R = -0.50$ ;  $p = 0.002$ ) and disability ( $R = -0.46$ ;  $p = 0.005$ ), and a positive correlation with PCS ( $R = 0.37$ ;  $p = 0.02$ ). Muscle mass was not significantly correlated with FSS, PCS, MCS, or SHAQ.

**Table 4.** Correlation between handgrip strength, physical performance (SPPB), muscle mass, and the outcomes of quality of life (SF-12), disability (SHAQ), and fatigue (FSS) in patients with systemic sclerosis.

	Age	Disease duration	Fatigue	PCS	MCS	SHAQ
HGS	$R=0.04$ $p=0.84$	$R=-0.03$ $p=0.87$	<b><math>R=-0.43</math></b> <b><math>P=0.01</math></b>	$R=0.28$ $P=0.10$	$R=0.004$ $P=0.98$	<b><math>R=-0.46</math></b> <b><math>P=0.005</math></b>
ASMI	<b><math>R=-0.48</math></b> <b><math>p=0.003</math></b>	<b><math>R=-0.37</math></b> <b><math>p=0.003</math></b>	$R=-0.22$ $P=0.19$	$R=0.07$ $P=0.68$	$R=-0.24$ $P=0.15$	$R=0.11$ $P=0.51$
SPPB	$R=-0.22$ $p=0.20$	$R=-0.32$ $p=0.05$	<b><math>R=-0.50</math></b> <b><math>P=0.002</math></b>	<b><math>R=0.37</math></b> <b><math>P=0.02</math></b>	$R=0.16$ $P=0.36$	<b><math>R=-0.46</math></b> <b><math>P=0.005</math></b>

SF-12 PCS = Componente físico do Short Form-12; SF-12 MCS = Componente mental do Short Form-12; SHAQ = Health Assessment Questionnaire modificado para esclerose sistêmica; FSS = Fatigue Severity Scale; SPPB = Short Physical Performance Battery.

## Discussion

The present study found a frequency of confirmed sarcopenia of 27.8% and severe sarcopenia of 22.2% in the evaluated sample, according to the EWGSOP2 criteria, which prioritize muscle strength as the central criterion, complemented by muscle mass and physical performance<sup>6</sup>. Similar data were reported in a recent meta-analysis that included nine studies assessing sarcopenia in patients with SSc, which found an estimated prevalence of 22%, with individual study results ranging from 10.7% to 42%<sup>14</sup>. This wide variation may be related to the different criteria used to define sarcopenia, as well as the heterogeneity of the populations studied. Siegert et al.,<sup>15</sup> for example, found a similar prevalence (22.5%) using the EWGSOP2 criteria but assessing muscle mass through bioimpedance. In contrast, an Italian study that defined sarcopenia based on the Relative Skeletal Mass Index or FPP found a prevalence of 42% and 54.8%, respectively<sup>2</sup>. These discrepancies highlight the need for better standardization of the definition and assessment of sarcopenia in younger patients and in those diagnosed with inflammatory diseases.

Patients with sarcopenia had a significantly longer disease duration compared with patients without sarcopenia. Similar results have also been described by other authors<sup>2,1,16</sup>. In a Brazilian study including 61 women with SSc, disease duration was identified as an independent risk factor associated with sarcopenia<sup>16</sup>. However, the meta-analysis by Tu et al.<sup>14</sup> did not confirm this association.

The association between sarcopenia and longer disease duration may be related to more severe and advanced disease, with a higher frequency of systemic involvement. Indeed, previous studies have shown an association between sarcopenia and greater extent of skin involvement, higher frequency of esophageal impairment, and greater severity of pulmonary involvement<sup>2,11</sup>. However, in our sample, there was no association between sarcopenia and the clinical manifestations of the disease, such as esophageal, pulmonary, or musculoskeletal involvement. It is also noteworthy that sarcopenic patients presented with a lower mean BMI. Nevertheless, in the categorical evaluation of BMI, it is important to highlight that 40% of patients with sarcopenia had a BMI classified as normal and 40% were classified as overweight, reinforcing that BMI is not a reliable parameter for body composition screening in these patients.

Although individuals with sarcopenia had a higher mean age, this difference was neither statistically nor clinically significant. The association between sarcopenia and aging is well established<sup>5</sup>, and studies in SSc have also found a higher prevalence of sarcopenia in older

individuals<sup>2, 11,17</sup>. It is worth noting, however, that the present study excluded patients >65 years of age.

The relationship between sarcopenia and medications used in the treatment of SSc is not well established. The use of corticosteroids has been associated with a higher risk of sarcopenia in other diseases<sup>18</sup>. However, in the present study, there were no differences between the two groups regarding the use of corticosteroids or immunosuppressants.

Although no association has been demonstrated between sarcopenia and increased risk of mortality in patients with SSc<sup>18</sup>, its presence may increase the risk of falls, negatively affect patients' quality of life and functional capacity, and increase healthcare-related costs<sup>17</sup>. The meta-analysis by Tu et al.<sup>19</sup> (2024) showed poorer quality of life in sarcopenic patients but also acknowledged considerable variability among studies. No association was observed between sarcopenia and quality of life, disability, or fatigue. However, the sample size may not have been sufficient to allow a more accurate assessment of these associations.

In the assessment of the correlation between the parameters considered in the definition of sarcopenia (HGS, ASMI, and SPPB) and critical outcomes important to patients, such as fatigue, quality of life, and disability, showed that handgrip strength and physical performance were inversely related to fatigue and disability and positively related to the physical component of quality of life, whereas muscle mass alone showed no significant correlation. This pattern supports the paradigm that muscle function is more clinically relevant than pure muscle mass in SSc, a central concept also advocated by Cruz-Jentoft et al.<sup>5</sup>.

Considering the complex and multifactorial pathophysiology of sarcopenia in SSc, the absence of evaluation of factors such as physical activity level, nutritional profile, and biomarkers of inflammation or nutritional status should be noted. Other characteristics include the relatively small sample size. The study was conducted using a cross-sectional design. These factors should be taken into account when interpreting the findings, and future studies with larger samples and longitudinal follow-up are warranted to confirm these results and further explore the mechanisms linking sarcopenia to systemic sclerosis.

From a clinical care perspective, the data reinforce the need for periodic functional screening, with assessment of strength and SPPB already in clinical practice, complemented by simple screening tools such as SARC-F, especially in resource-limited settings<sup>20</sup>. This favors early detection and referral to rehabilitation, nutrition, and resistance exercise programs, areas with proven efficacy in sarcopenia management<sup>12</sup>.

In conclusion, sarcopenia is common in patients with SSc, especially in those with longer disease duration and lower BMI. Muscle function proved to be more representative of symptoms such as fatigue and disability than muscle mass, strengthening the recommendation to include functional assessment in clinical management. Future studies, preferably longitudinal and multicenter, should use the EWGSOP2 criteria and standardized tools such as DXA to consolidate this line of research and guide more effective interventions.

## Considerations

Sarcopenia proved to be a frequent and clinically relevant condition in patients with systemic sclerosis, especially in those with longer disease duration and lower body mass index. Muscle function, assessed by handgrip strength and physical performance, showed a stronger association with disability and fatigue than muscle mass alone, reinforcing the importance of functional approaches in the screening and management of this complication.

Although no significant differences were found in quality of life, disability, or fatigue between groups with and without sarcopenia, the findings suggest that periodic assessment of strength and physical performance should be incorporated into clinical practice, in combination with rehabilitation strategies, nutritional support, and resistance exercise.

## REFERENCES

1. Denton CP, Khanna D. Systemic sclerosis. *Lancet*. 2017;390(10103):1685-1699. doi:10.1016/S0140-6736(17)30933-9.
2. Corallo C, Montecucco C, Caronni M, et al. Sarcopenia in systemic sclerosis: the impact of nutritional, clinical, and laboratory features. *Rheumatol Int*. 2019;39(10):1767-1775. doi:10.1007/s00296-019-04401-w.
3. Bairkdar M, Yazdany J, Dörner T, et al. Incidence and prevalence of systemic sclerosis globally: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Rheumatology (Oxford)*. 2021 Feb 25.
4. Bratoiu I, Miha CM, Miha D. The involvement of smooth muscle, striated muscle, and the myocardium in scleroderma: a review. *Int J Mol Sci*. 2022;23(19):12011.
5. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. doi:10.1093/ageing/afy169.
6. An HJ, Tizaoui K, Terrazzino S, et al. Sarcopenia in autoimmune and rheumatic diseases: a comprehensive review. *Int J Mol Sci*. 2020;21(16):5678.
7. Oliveira V, Deminice R. Atualização sobre a definição, consequências e diagnóstico da sarcopenia: uma revisão literária. *Rev Port Clín Geral*. 2023;37(6):550-563. [Portuguese].
8. Avouac J, Walker UA, Tyndall A, et al. Functional disability and sarcopenia in systemic sclerosis. *Ann Rheum Dis*. 2021. doi:10.1136/annrheumdis-2020-219231.
9. Sobolewski P, Maślińska M, Walecka I. Sarcopenia in patients with systemic sclerosis: prevalence, clinical associations and functional impact. *Clin Rheumatol*. 2023. doi:10.1007/s10067-023-06592-9.



10. van den Hoogen F, Khanna D, Fransen J, et al. 2013 classification criteria for systemic sclerosis: an ACR/EULAR collaborative initiative. *Ann Rheum Dis*. 2013;72(11):1747-1755.
11. Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2013;14(8):531-532. doi:10.1016/j.jamda.2013.05.018.
12. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*. 2011;40(4):423-429. doi:10.1093/ageing/afr051.
13. Pires MCOA. Aplicabilidade da Short Physical Performance Battery na avaliação funcional de indivíduos com doença arterial obstrutiva periférica [dissertation]. Belo Horizonte: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, UFMG; 2015.
14. Tu Y, Zhou L, Xie L, et al. Prevalence of sarcopenia in systemic sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rheumatol*. 2024;43(5):1235-1248. doi:10.1007/s10067-024-07012-x.
15. Siegert E, March C, Ohlmeier J, et al. Prevalence of sarcopenia in systemic sclerosis: assessing muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *Clin Exp Rheumatol*. 2018;36 Suppl 113(4):102-107.
16. Marighela TF, Genaro PS, Pinheiro MM, et al. Risk factors for sarcopenia in patients with systemic sclerosis. *PLoS One*. 2013;8(12):e81952. doi:10.1371/journal.pone.0081952.
17. Hongkanjanapong S, Pongkulkiat P, Mahakkanukrauh A, Suwannaroj S, Foocharoen C. Prevalence of sarcopenia and its impact on quality of life, functional capacity, and healthcare costs in systemic sclerosis. *Clin Rheumatol*. 2022;41(8):2361-2369. doi:10.1007/s10067-02106012-7.
18. Beaudart C, Rizzoli R, Bruyère O, et al. Sarcopenia: burden and challenges for public health. *Arch Public Health*. 2014;72:45. doi:10.1186/2049-3258-72-45
19. Tu Y, Chen X, Zheng J, et al. Impact of sarcopenia on quality of life: a systematic review and metaanalysis. *Eur J Clin Nutr*. 2024;78(2):369-379. doi:10.1038/s41430-023-01326-4.
20. Hax V, Abdalkader A, Thu P, et al. Reliability and validity of the SARC-F questionnaire for screening sarcopenia in patients with systemic sclerosis. *PLoS One*. 2021;16(1):e0245683. doi:10.1371/journal.pone.0245683.

## ANEXO A - QUESTIONÁRIO SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB)

### Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery- SPPB

#### 1- Testes de equilíbrio:

##### A) Posição com os pés juntos

###### A.1) Pontuação:

Manteve por 10 segundos (1)

Não manteve por 10 segundos (0)

Não tentou (0)

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

##### B) Posição em pé com um pé parcialmente à frente

###### B.1) Pontuação

Manteve por 10 segundos (1)

Não manteve por 10 segundos (0)

Não tentou (0)

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

##### C) Posição em pé com um pé à frente

###### C.1) Pontuação

Manteve por 10 segundos (2) pontos

Não manteve de 3 a 9,99 segundos (1) ponto

Manteve por menos de 3 segundos (0) ponto

Não tentou (0) ponto

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

**D) Pontuação total nos testes de equilíbrio: \_\_\_\_\_ (soma dos pontos)**

#### Quadro 1

Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

1) Tentou mas não conseguiu

2) O paciente não consegue manter-se na posição sem ajuda

3) Não tentou, o avaliador sentiu-se inseguro

4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro

5) O paciente não conseguiu entender as instruções.

6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_

7) O paciente recusou participação.

#### 2) Teste de Velocidade de Marcha

##### A) Primeira tentativa

Tempo da primeira tentativa

A. Tempo para 3 ou 4 metros: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa.
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_
- 7) O paciente recusou participação

C. Apoios para a primeira caminhada:

Nenhum ( )      bengala ( )      outro ( )

D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue:

( ) 0 ponto, e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.

**B) Segunda tentativa**

Tempo da segunda tentativa

A. Tempo para 3 ou 4 metros: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa.
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_
- 7) O paciente recusou participação

C. Apoios para a primeira caminhada:

Nenhum ( )      bengala ( )      outro ( )

D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue:

( ) 0 ponto

**PONTUAÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA**

Extensão do teste de marcha: Quatro metros ( )      ou      Três metros ( )

Qual foi o tempo mais rápido dentre as duas caminhadas?

Marque o menor dos dois tempos: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos e utilize para pontuar.

( Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo) \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada: (0) ponto

Pontuação da caminhada de 3 metros:

Se o tempo for maior que 6,52 segundos: (1) ponto

Se o tempo for de 4,66 a 6,52 segundos: (2) pontos

Se o tempo for de 3,62 a 4,65 segundos: (3) pontos

Se o tempo for menor que 3,62 segundos: (4) pontos

Pontuação para a caminhada de 4 metros:

Se o tempo for maior que 8,70 segundos: (1) ponto

Se o tempo for de 6,21 a 8,70 segundos: (2) pontos

Se o tempo for de 4,82 a 6,20 segundos: (3) pontos

Se o tempo for menor que 4,82 segundos: (4) pontos

### 3) Teste de levantar-se da cadeira

#### 3.1. Pré-teste: levantar-se da cadeira uma vez

Resultado do Pré-teste: levantar-se da cadeira uma vez

A. Levantou-se sem ajuda e com segurança:

Sim ( ) Não ( )

.O paciente levantou-se sem usar os braços

( ) Vá para o teste de levantar-se da cadeira 5 vezes.

.O paciente usou os braços para levantar-se

( ) Encerre o teste e **pontue 0**

.Teste não completado ou não realizado

( ) Encerre o teste e **pontue 0**

B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

1) Tentou, mas não conseguiu.

2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda.

3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.

4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.

5) O paciente não conseguiu entender as instruções.

6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_

7) O paciente recusou participação

#### 3.2. Teste de levantar-se da cadeira 5 vezes

Resultado do teste de levantar-se da cadeira cinco vezes

A. Levantou-se as cinco vezes com segurança: Sim ( ) Não ( )

B. Levantou-se as cinco vezes com êxito, registre o tempo: \_\_\_\_:\_\_\_\_ segundos

C. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

1) Tentou, mas não conseguiu.

2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda.

3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.

4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.

5) O paciente não conseguiu entender as instruções.

6) Outros (Especifique): \_\_\_\_\_

7) O paciente recusou participação

#### PONTUAÇÃO DO TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA

O participante não conseguiu levantar-se as 5 vezes, ou completou o teste em tempo

maior que 60 segundos: (0) ponto

Se o tempo do teste for de 16,70 segundos ou mais: (1) ponto

Se o tempo do teste 13,70 a 16,69 segundos: (2) pontos

## ANEXO B – FATIGUE SEVERITY SCALE (FSS)

ESCALA DE GRAVIDADE DA FADIGA (FSS)							
Durante a semana passada, senti que:	Discordo fortemente				↔	Concordo fortemente	
	1	2	3	4	5	6	7
Minha motivação é menor quando estou cansado.							
Exercício traz minha fadiga							
Me canso facilmente							
Fadiga interfere com meu funcionamento físico.							
A fadiga me causa problemas frequentes							
Minha fadiga impede o funcionamento físico sustentado							
A fadiga interfere no desempenho de certos deveres e responsabilidades							
A fadiga está entre os meus sintomas mais incapacitantes							
A fadiga interfere no meu trabalho, família ou vida social							
<b>Total</b>							

## ANEXO C - SCLERODERMA HEALTH ASSESSMENT QUESTIONNAIRE (SHAQ)

Marque com "X" o grau de dificuldade para cada item abaixo.

Você é capaz de (grau de dificuldade)	Sem qualquer	Com alguma	Com muita	Incapaz de fazer
Vestir-se, inclusive amarrar os cordões de sapato e abotoar suas roupas?	0	1	2	3
Lavar sua cabeça e seus cabelos?	0	1	2	3
Levantar-se de maneira ereta de uma cadeira de encosto reto e sem braços?	0	1	2	3
Deitar-se e levantar-se da cama?	0	1	2	3
Cortar um pedaço de carne?	0	1	2	3
Levar à boca um copo ou uma xícara cheia de café, leite ou água?	0	1	2	3
Abrir um saco de leite comum?	0	1	2	3
Caminhar em lugares planos?	0	1	2	3
Subir 5 degraus?	0	1	2	3
Lavar e secar seu corpo após o banho?	0	1	2	3
Tomar banho de chuveiro?	0	1	2	3
Sentar-se e levantar-se do vaso sanitário?	0	1	2	3
Levantar os braços e pegar um objeto de aproximadamente 2 kg, que está posicionado um pouco acima da sua cabeça?	0	1	2	3
Curvar-se para pegar suas roupas no chão?	0	1	2	3
Segurar-se em pé no ônibus ou metrô	0	1	2	3
Abrir potes ou vidros de conservas, que tenham sido previamente abertos?	0	1	2	3
Abrir e fechar torneiras?	0	1	2	3
Fazer compras na redondeza aonde mora?	0	1	2	3
Entrar e sair do ônibus	0	1	2	3
Realizar tarefas tais como usar a vassoura para varrer e rodo para água?	0	1	2	3

### ESCALA VISUAL ANALÓGICA

Faça uma marca na linha abaixo (10 cm) referente ao grau de limitação apresentada pelo indivíduo.

- Na semana passada, quanto os seus problemas com o Fenômeno de Raynaud (dedos que alternam de cor entre roxo, pálido e vermelho pelo frio) interferiram nas suas atividades? Faça uma marca na linha para indicar a gravidade desse problema.  
 Não interfere \_\_\_\_\_ Limitações muito graves
- Na semana passada, quanto os seus problemas com as feridas nos dedos interferiram nas suas atividades? Faça uma marca na linha para indicar a gravidade desse problema.  
 Não interfere \_\_\_\_\_ Limitações muito graves
- Na semana passada, quanto os seus problemas gastrointestinais interferiram nas suas atividades? Faça uma marca na linha para indicar a gravidade desse problema.  
 Não interfere \_\_\_\_\_ Limitações muito graves
- Na semana passada, quanto os seus problemas com os pulmões interferiram nas suas atividades? Faça uma marca na linha para indicar a gravidade desse problema.  
 Não interfere \_\_\_\_\_ Limitações muito graves
- Na semana passada, quanto o conjunto de seus problemas causados pela esclerodermia interferiram nas suas atividades? Faça uma marca na linha para indicar a gravidade desse problema.  
 Não interfere \_\_\_\_\_ Limitações muito graves

### ESCORE

- Converter cada valor de EVA em subscores de 0-3
- Somar cada valor do subescore das EVAs (0-3), com o maior valor de cada um dos 8 domínios
- Dividir o valor da somatória por 13.

## ANEXO D - SHORT-FORM HEALTH SURVEY

### QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA SF-12

Data da avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_. Avaliador: \_\_\_\_\_.

NOME DO PACIENTE (SOCIAL) \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_ DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Instruções:** Queremos saber sua opinião sobre sua saúde. Essa informação nos ajudará a saber como o(a) sr(a) se sente e como é capaz de fazer suas atividades do dia a dia. Responda cada questão indicando a resposta certa. Se está em dúvida sobre como responder a questão, por favor, responda da melhor maneira possível. Marque apenas uma opção em cada pergunta.

	Excelente	Muito boa	Boa	Regular	Ruim
1. Em geral, o(a) sr(a) diria que sua saúde é:	1	2	3	4	5

AS PERGUNTAS SEGUINTE SÃO SOBRE COISAS QUE O(A) SR(A) FAZ NA MÉDIA, NO SEU DIA A DIA (DIA TÍPICO/COMUM).

O sr(a) acha que sua saúde, agora, o dificulta de fazer algumas coisas do dia a dia, como por exemplo:

	Sim, dificulta muito	Sim, dificulta pouco	Não, não dificulta de modo algum
2. Atividades médias (como mover uma cadeira, fazer compras, limpar a casa, trocar de roupa)?	1	2	3
3. O(a) sr(a) acha que sua saúde, <u>agora</u> , o dificulta de fazer algumas coisas do dia a dia, como por exemplo: subir três ou mais degraus de escada?	1	2	3

Durante as últimas 4 semanas, o(a) sr(a) teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou em suas atividades do dia a dia, como por exemplo:

	Sim	Não
4. Fez menos do que gostaria, <u>por causa de sua saúde física</u> ?	1	2
5. Durante as <u>últimas 4 semanas</u> , o(a) sr(a) teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou em suas atividades do dia a dia, como por exemplo: sentiu-se com dificuldade no trabalho ou em outras atividades, <u>por causa de sua saúde física</u> ?	1	2

Durante as últimas 4 semanas, o(a) sr(a) teve algum dos seguintes problemas, como por exemplo:

				Sim	Não
6. Fez menos do que gostaria, <u>por causa de problemas emocionais</u> ?				1	2
7. Durante as <u>últimas 4 semanas</u> , o(a) sr(a) teve algum dos seguintes problemas, como por exemplo: deixou de fazer seu trabalho ou outras atividades cuidadosamente como de costume, <u>por causa de problemas emocionais</u> ?				1	2
	Não, nem um pouco.	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
8. Durante <u>as últimas 4 semanas</u> , alguma dor atrapalhou seu trabalho normal (tanto o trabalho de casa como o de fora de casa)?	1	2	3	4	5

ESTAS QUESTÕES SÃO SOBRE COMO O(A) SR(A) SE SENTE E COMO AS COISAS TÊM ANDADO PARA O (A) SR(A), DURANTE AS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. PARA CADA QUESTÃO, POR FAVOR, DÊ A RESPOSTA QUE MAIS SE ASSEMELHA À MANEIRA COMO O(A) SR(A) VEM SE SENTINDO.

Quanto tempo durante as últimas 4 semanas:

	Todo o tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nem um pouco do tempo
9. O(a) sr(a) tem se sentido calmo e tranquilo?	1	2	3	4	5	6
10. Quanto tempo durante as <u>últimas 4 semanas</u> : o(a) sr(a) teve bastante energia?	1	2	3	4	5	6
11. Quanto tempo durante as <u>últimas 4 semanas</u> : o(a) sr(a) sentiu-se desanimado e deprimido?	1	2	3	4	5	6
12. Durante as <u>últimas 4 semanas</u> , em quanto do seu tempo a sua saúde ou problemas emocionais atrapalharam suas atividades sociais, tais como: visitar amigos, parentes, sair, etc?	1	2	3	4	5	6