

REVISÃO

Lúpus eritematoso sistêmico: Relação da fadiga e da fraqueza muscular com a funcionalidade *Systemic lupus erythematosus: Relationship of fatigue and muscle weakness with functionality*

Gustavo Luccidi Xavier¹, Luis Felipe Vilella de Paula², Bruna Estefani Rocha de Brito³, Carolina Vieira Siena Martins⁴, Filipe Alves Costa Barbosa⁵

¹Médico CRM-MG 99881, RQE 70565 pela Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE), Governador Valadares, MG, Brasil

²Médico CRM-MG 118164 pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais (FCM-MG), Belo Horizonte, MG, Brasil

³Médica pelo Centro Universitário Vértice (Univertix), Matipó, MG, Brasil

⁴Médica pela AFYA Faculdade de Ciências Médicas de Palmas, TO, Brasil

⁵Orientador, Médico CRM-MG 77580, RQE 59297 pelo Centro Universitário de Caratinga (UNEC), Caratinga, MG, Brasil

Recebido em: 1 de Outubro de 2026; Aceito em: 7 de Outubro de 2026.

Correspondência: Filipe Alves Costa Barbosa, filipealvescb@hotmail.com

Como citar

Xavier GL, Paula LFV, Brito BER, Martins CVS, Barbosa FAC. Lúpus eritematoso sistêmico: Relação da fadiga e da fraqueza muscular com a funcionalidade. Fisioter Bras. 2026;27(9):6035-6061. doi: [10.62827/fb.v27i9.1331](https://doi.org/10.62827/fb.v27i9.1331).

Resumo

Introdução: O lúpus eritematoso sistêmico (LES) pode estar associado a fadiga, redução da força muscular, menor aptidão aeróbica e limitações no desempenho funcional, com possíveis repercussões sobre as atividades de vida diária e a qualidade de vida. Embora revisões recentes tenham investigado os efeitos do exercício físico no LES, permanece relevante integrar evidências sobre a relação entre fadiga, fraqueza muscular e funcionalidade, distinguindo associações observacionais dos efeitos de intervenções. **Objetivo:** Analisar as evidências disponíveis acerca

da relação da fadiga e da fraqueza muscular com a funcionalidade de indivíduos com LES, considerando suas associações com capacidade física, força muscular, desempenho funcional e qualidade de vida, bem como os efeitos do exercício físico sobre esses componentes. **Métodos:** Revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e descritiva, com busca realizada em 30 de setembro de 2026 nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A estratégia foi estruturada nos eixos lúpus eritematoso sistêmico, fadiga e força/fraqueza muscular, funcionalidade, capacidade física e exercício, utilizando descritores MeSH e DeCS e termos livres combinados pelos operadores AND e OR. Foram incluídos estudos em português ou inglês, com texto completo acessível gratuitamente ou por meio institucional, que investigassem adultos com LES e avaliassem fadiga, força ou função muscular, capacidade aeróbica, capacidade física ou funcional, desempenho funcional, atividades de vida diária ou qualidade de vida, além de intervenções baseadas em exercício. A seleção e a extração dos dados foram realizadas por dois revisores de forma independente, com resolução das divergências por consenso. A síntese foi qualitativa e organizada em três eixos: fadiga e funcionalidade; fraqueza muscular, aptidão física e funcionalidade; e efeitos do exercício. Não foi realizada avaliação formal e padronizada do risco de viés ou da qualidade metodológica. **Resultados:** Doze estudos compuseram a amostra final, incluindo ensaios clínicos randomizados, estudo experimental, estudos observacionais e comparativos, estudo caso-controle, revisões sistemáticas e revisão sistemática com meta-análise. Os estudos observacionais e comparativos indicaram maior fadiga, menor força muscular, menor aptidão aeróbica e pior desempenho funcional em indivíduos com LES, embora as associações entre fadiga e medidas objetivas de força ou metabolismo muscular não tenham sido uniformes. Reduções de força muscular entre aproximadamente 11% e 26% foram descritas em estudo caso-controle, enquanto outro estudo identificou menor VO_{2pico} , menor duração do exercício e menor força do quadríceps em comparação aos controles. As intervenções por exercício apresentaram benefícios principalmente sobre fadiga, capacidade aeróbica, força muscular, desempenho funcional e alguns domínios da qualidade de vida, porém sem melhora consistente de todos os desfechos ou da atividade da doença. Meta-análise recente mostrou redução da fadiga ($g=-0,53$; IC95% $-0,81$ a $-0,25$) e melhora da função física ($g=0,46$; IC95% $0,23-0,68$) e da capacidade aeróbica ($g=0,47$; IC95% $0,22-0,71$), enquanto a revisão Cochrane apontou baixa ou muito baixa certeza para várias comparações. **Conclusão:** Fadiga, fraqueza muscular, menor aptidão física e comprometimento funcional apresentam relações relevantes no LES, mas os achados não permitem estabelecer uma cadeia causal única entre esses componentes. O exercício físico mostrou resultados favoráveis sobretudo para fadiga, capacidade aeróbica e alguns aspectos da função física e da qualidade de vida, embora a magnitude e a consistência dos efeitos variem entre os estudos. A heterogeneidade metodológica, a inclusão conjunta de estudos primários e revisões sistemáticas, a possibilidade de sobreposição das evidências, a ausência de avaliação padronizada do risco de viés, a restrição linguística e a exigência de acesso ao texto completo limitam a confiança nas conclusões e reforçam a necessidade de estudos mais padronizados e com acompanhamento em longo prazo.

Palavras-chave: Lúpus Eritematoso Sistêmico; Fadiga; Fraqueza Muscular; Capacidade Funcional; Exercício Físico.

Abstract

Introduction: Systemic lupus erythematosus (SLE) can be associated with fatigue, reduced muscle strength, lower aerobic fitness, and limitations in functional performance, with potential repercussions on activities of daily living and quality of life. Although recent reviews have investigated the effects of physical exercise on SLE, it remains relevant to integrate evidence regarding the relationship between fatigue, muscle weakness, and functionality, distinguishing observational associations from the effects of interventions. **Objective:** To analyze available evidence regarding the relationship of fatigue and muscle weakness with the functionality of individuals with SLE, considering their associations with physical capacity, muscle strength, functional performance, and quality of life, as well as the effects of physical exercise on these components. **Methods:** An integrative literature review of a qualitative and descriptive nature was conducted on September 30, 2026, using the PubMed/MEDLINE, SciELO, and Virtual Health Library (VHL) databases. The search strategy was structured around the axes of systemic lupus erythematosus, fatigue and muscle strength/weakness, functionality, physical capacity, and exercise, utilizing MeSH and DeCS descriptors and free-text terms combined with AND and OR operators. Studies in Portuguese or English were included if they had full text available for free or via institutional access, investigated adults with SLE, and assessed fatigue, muscle strength or function, aerobic capacity, physical or functional capacity, functional performance, activities of daily living, or quality of life, in addition to exercise-based interventions. Study selection and data extraction were performed independently by two reviewers, with disagreements resolved by consensus. The synthesis was qualitative and organized into three axes: fatigue and functionality; muscle weakness, physical fitness, and functionality; and the effects of exercise. No formal, standardized assessment of risk of bias or methodological quality was performed. **Results:** Twelve studies comprised the final sample, including randomized controlled trials, an experimental study, observational and comparative studies, a case-control study, systematic reviews, and a systematic review with meta-analysis. Observational and comparative studies indicated greater fatigue, lower muscle strength, lower aerobic fitness, and poorer functional performance in individuals with SLE, although associations between fatigue and objective measures of strength or muscle metabolism were inconsistent. Muscle strength reductions ranging from approximately 11% to 26% were reported in a case-control study, while another study identified lower peak VO_2 , shorter exercise duration, and lower quadriceps strength compared to controls. Exercise interventions showed benefits primarily regarding fatigue, aerobic capacity, muscle strength, functional performance, and certain quality-of-life domains, though without consistent improvement across all outcomes or disease activity. A recent meta-analysis showed a reduction in fatigue ($g = -0.53$; 95% CI -0.81 to -0.25) and improvements in physical function ($g = 0.46$; 95% CI 0.23 – 0.68) and aerobic capacity ($g = 0.47$; 95% CI 0.22 – 0.71), whereas a Cochrane review indicated low or very low certainty for several comparisons. **Conclusion:** Fatigue, muscle weakness, reduced physical fitness, and functional impairment are significantly associated in SLE, yet the findings do not establish a single causal chain linking these components. Physical exercise has yielded favorable results—particularly regarding fatigue, aerobic capacity, and certain aspects of physical function and quality of life—though the magnitude and consistency of these effects vary across studies. Methodological

heterogeneity, the combined inclusion of primary studies and systematic reviews, the potential for overlapping evidence, the lack of standardized risk-of-bias assessment, language restrictions, and full-text access requirements limit confidence in the conclusions and underscore the need for more standardized, long-term studies.

Keywords: Systemic Lupus Erythematosus; Fatigue; Muscle Weakness; Functional Status; Physical Exercise.

Introdução

O lúpus eritematoso sistêmico (LES) é uma doença autoimune crônica e sistêmica, caracterizada por manifestações clínicas heterogêneas e por comprometimento de diferentes órgãos e sistemas. Além das repercussões diretamente relacionadas à atividade da doença, indivíduos com LES podem apresentar alterações físicas que interferem na realização das atividades cotidianas e na qualidade de vida. Entre essas manifestações, destacam-se a fadiga, a redução da força muscular e o comprometimento da capacidade física e funcional, fatores que podem limitar a autonomia e a participação em atividades habituais [1,2].

A fadiga constitui um dos componentes relevantes do comprometimento funcional associado ao lúpus eritematoso sistêmico e pode estar relacionada a alterações da força muscular, do desempenho físico e da qualidade de vida. Essas manifestações reforçam o caráter multidimensional das limitações funcionais observadas em indivíduos com LES, que podem ocorrer mesmo quando a atividade clínica da doença se apresenta reduzida [2].

Nesse contexto, a redução da força muscular constitui outro componente importante para a compreensão da funcionalidade no LES. Menores níveis de força podem estar associados a pior desempenho na execução de tarefas e maior limitação funcional, contribuindo para um ciclo de menor atividade física e descondicionamento. Dessa forma, a avaliação da força deve ser integrada à

investigação da fadiga, da capacidade aeróbica e do desempenho funcional. Essa relação também fundamenta o interesse por intervenções capazes de preservar ou melhorar a condição física dos pacientes, especialmente por meio de estratégias que envolvam treinamento cardiovascular e resistência [1,2].

O exercício físico tem sido investigado como estratégia complementar no manejo das repercussões físicas e funcionais do lúpus eritematoso sistêmico, especialmente diante da presença de fadiga, redução da força muscular, comprometimento da aptidão física e limitações no desempenho funcional. Diferentes modalidades de exercício e intervenções relacionadas ao estilo de vida têm sido associadas à avaliação de desfechos como capacidade aeróbica, força muscular, funcionalidade, qualidade de vida e bem-estar, reforçando a necessidade de compreender a funcionalidade no LES de maneira multidimensional [1,3,5,6].

Além dos aspectos relacionados ao condicionamento físico, alterações musculares estruturais e metabólicas também têm sido investigadas em indivíduos com LES e fadiga, embora a relação direta entre esses parâmetros musculares e a intensidade da fadiga não esteja estabelecida de forma consistente [4]. Entretanto, apesar da existência de estudos sobre fadiga, força muscular, capacidade física e exercício em indivíduos com LES, as evidências apresentam diversidade quanto aos delineamentos,

desfechos avaliados e modalidades de intervenção, dificultando uma compreensão integrada da relação entre esses componentes e a funcionalidade. Nesse contexto, torna-se pertinente sintetizar as evidências disponíveis sobre a relação da fadiga e da fraqueza muscular com a funcionalidade no LES, bem como sobre as possíveis contribuições do exercício físico para esses desfechos.

Apesar da existência de revisões sistemáticas recentes sobre o papel do exercício físico no lúpus eritematoso sistêmico, permanece menos explorada uma síntese integrativa que reúna, em um mesmo eixo analítico, as evidências referentes à relação entre fadiga, fraqueza muscular e funcionalidade. As revisões disponíveis concentram-se predominantemente nos efeitos de intervenções por exercício, enquanto estudos observacionais e comparativos investigam associações entre fadiga, força muscular, aptidão física, desempenho funcional e qualidade de vida. Dessa forma, ainda há necessidade de integrar evidências de diferentes delineamentos para compreender, de maneira mais ampla, como esses componentes se relacionam no

comprometimento funcional de indivíduos com LES e como os achados provenientes de estudos de intervenção se articulam com essa relação. Nesse contexto, a presente revisão integrativa busca contribuir ao reunir e analisar conjuntamente evidências observacionais, comparativas e experimentais, diferenciando associações entre fadiga, fraqueza muscular e funcionalidade dos efeitos atribuídos às intervenções baseadas em exercício físico.

Assim, a fadiga e a fraqueza muscular configuram componentes relevantes para a compreensão do comprometimento funcional no LES, estando relacionadas a alterações da capacidade física, do desempenho nas atividades cotidianas e da qualidade de vida. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar as evidências disponíveis acerca da relação da fadiga e da fraqueza muscular com a funcionalidade de indivíduos com lúpus eritematoso sistêmico, considerando suas associações com a capacidade física, a força muscular, o desempenho funcional e a qualidade de vida, bem como as possíveis contribuições do exercício físico para esses desfechos.

Métodos

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e descritiva, desenvolvida com o propósito de reunir e sintetizar as evidências disponíveis acerca da relação da fadiga e da fraqueza muscular com a funcionalidade de indivíduos com lúpus eritematoso sistêmico (LES). Para a condução da revisão, foram consideradas as etapas metodológicas propostas por Whittemore e Knafl, compreendendo identificação do problema, busca na literatura, avaliação dos dados, análise dos dados e apresentação dos resultados [7]. Complementarmente, foram adotadas as recomendações de Mendes, Silveira e

Galvão para revisões integrativas, contemplando definição da questão norteadora, estabelecimento dos critérios de elegibilidade, seleção dos estudos, organização das informações e síntese dos achados [8].

A questão norteadora estabelecida para a presente investigação foi: “Qual é a relação da fadiga e da fraqueza muscular com a funcionalidade de indivíduos com lúpus eritematoso sistêmico e quais são os efeitos do exercício físico sobre esses componentes?” A formulação da questão buscou contemplar, de forma previamente definida, a relação entre fadiga, fraqueza muscular e funcionalidade,

bem como os efeitos das intervenções baseadas em exercício físico. Foram estabelecidos como desfechos de interesse a capacidade aeróbica, a força e a função muscular, a capacidade física e funcional, o desempenho funcional, as atividades de vida diária e a qualidade de vida.

A busca bibliográfica foi realizada em 30 de setembro de 2026, mediante consulta eletrônica às bases de dados PubMed/MEDLINE, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), sendo consideradas, nesta última, as bases MEDLINE e LILACS. A estratégia de busca foi estruturada a partir de três eixos conceituais: (1) lúpus eritematoso sistêmico; (2) fadiga e fraqueza/força muscular; e (3) funcionalidade, capacidade física e exercício. Foram utilizados descritores controlados dos vocabulários Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), quando disponíveis, associados a termos livres e seus correspondentes em português e inglês. Os termos pertencentes ao mesmo eixo foram combinados pelo operador booleano OR, enquanto os diferentes eixos foram relacionados pelo operador AND, com adaptações de acordo com as características de indexação e os recursos disponíveis em cada base.

No PubMed/MEDLINE, foram utilizados descritores MeSH e termos livres pesquisados, quando aplicável, nos campos *MeSH Terms* e *Title/Abstract*. Considerando que a questão norteadora contemplava tanto a relação entre fadiga, fraqueza muscular e funcionalidade quanto os efeitos do exercício físico sobre desfechos físicos e funcionais em indivíduos com lúpus eritematoso sistêmico (LES), a estratégia de busca foi organizada em duas combinações complementares.

Para o eixo relacional, referente às repercussões da fadiga e da fraqueza muscular sobre a funcionalidade, foi utilizada a seguinte estratégia:

("Lupus Erythematosus, Systemic"[MeSH Terms] OR "systemic lupus erythematosus"[Title/Abstract] OR SLE[Title/Abstract]) AND ("Fatigue"[MeSH Terms] OR fatigue[Title/Abstract] OR "Muscle Weakness"[MeSH Terms] OR "muscle weakness"[Title/Abstract] OR "muscle strength"[Title/Abstract]) AND ("Physical Functional Performance"[MeSH Terms] OR "physical function"[Title/Abstract] OR "functional capacity"[Title/Abstract] OR "functional performance"[Title/Abstract] OR "physical capacity"[Title/Abstract] OR "physical disability"[Title/Abstract] OR "quality of life"[Title/Abstract]).

Para o eixo de intervenção, direcionado à identificação de estudos sobre exercício físico e seus efeitos sobre desfechos físicos e funcionais, foi empregada a combinação: ("Lupus Erythematosus, Systemic"[MeSH Terms] OR "systemic lupus erythematosus"[Title/Abstract] OR SLE[Title/Abstract]) AND ("Exercise"[MeSH Terms] OR exercise[Title/Abstract] OR "Exercise Therapy"[MeSH Terms] OR "exercise training"[Title/Abstract]) AND ("Physical Functional Performance"[MeSH Terms] OR "physical function"[Title/Abstract] OR "functional capacity"[Title/Abstract] OR "functional performance"[Title/Abstract] OR "physical capacity"[Title/Abstract] OR "muscle strength"[Title/Abstract] OR fatigue[Title/Abstract] OR "quality of life"[Title/Abstract]).

Na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), foram empregados descritores DeCS e termos livres em português e inglês, seguindo a mesma organização em dois eixos. Para o eixo relacional, utilizou-se: ("Lúpus Eritematoso Sistêmico" OR "Systemic Lupus Erythematosus" OR LES OR SLE) AND (Fadiga OR Fatigue OR "Fraqueza Muscular" OR "Muscle Weakness" OR "Força Muscular" OR "Muscle Strength") AND ("Capacidade Funcional" OR "Functional Capacity" OR "Função Física" OR "Physical Function" OR "Desempenho Funcional" OR "Functional Performance" OR "Capacidade

Física” OR “Physical Capacity” OR “Incapacidade Física” OR “Physical Disability” OR “Qualidade de Vida” OR “Quality of Life”).

Para o eixo de intervenção, a combinação empregada foi: (“Lúpus Eritematoso Sistêmico” OR “Systemic Lupus Erythematosus” OR LES OR SLE) AND (Exercício OR Exercise OR “Terapia por Exercício” OR “Exercise Therapy” OR “Treinamento Físico” OR “Exercise Training”) AND (“Capacidade Funcional” OR “Functional Capacity” OR “Função Física” OR “Physical Function” OR “Desempenho Funcional” OR “Functional Performance” OR “Capacidade Física” OR “Physical Capacity” OR “Força Muscular” OR “Muscle Strength” OR Fadiga OR Fatigue OR “Qualidade de Vida” OR “Quality of Life”).

Na SciELO, considerando as características de indexação da plataforma, foram utilizados predominantemente termos livres em português e inglês. Para o eixo relacional, empregou-se a seguinte combinação: (“lúpus eritematoso sistêmico” OR “systemic lupus erythematosus”) AND (fadiga OR fatigue OR “fraqueza muscular” OR “muscle weakness” OR “força muscular” OR “muscle strength”) AND (“capacidade funcional” OR “functional capacity” OR “função física” OR “physical function” OR “desempenho funcional” OR “functional performance” OR “capacidade física” OR “physical capacity” OR “qualidade de vida” OR “quality of life”).

Para o eixo de intervenção, utilizou-se: (“lúpus eritematoso sistêmico” OR “systemic lupus erythematosus”) AND (exercício OR exercise OR “terapia por exercício” OR “exercise therapy” OR “treinamento físico” OR “exercise training”) AND (“capacidade funcional” OR “functional capacity” OR “função física” OR “physical function” OR “desempenho funcional” OR “functional performance” OR “capacidade física” OR “physical capacity” OR “força muscular” OR “muscle strength” OR fadiga

OR fatigue OR “qualidade de vida” OR “quality of life”).

Os resultados obtidos pelas duas combinações em cada base foram reunidos para o processo de seleção, com posterior identificação e remoção de registros duplicados. As estratégias de busca foram registradas individualmente, incluindo descritores, termos livres, operadores booleanos, campos pesquisados e eventuais filtros empregados, com a finalidade de favorecer a transparência, a sensibilidade e a reprodutibilidade do processo de identificação das evidências.

Foram considerados estudos publicados nos idiomas português e inglês, sem delimitação inicial do período de publicação. Foram incluídas publicações com texto completo acessível gratuitamente ou por meio de acesso institucional que investigassem indivíduos adultos com diagnóstico de LES, independentemente do sexo, da duração do diagnóstico ou do nível de atividade da doença. Para elegibilidade, os estudos deveriam avaliar pelo menos um dos desfechos previamente estabelecidos relacionados à fadiga, força ou função muscular, capacidade aeróbica, aptidão física, capacidade funcional, desempenho funcional, incapacidade física, atividades de vida diária ou qualidade de vida. Também foram elegíveis estudos que investigassem intervenções envolvendo exercício físico, incluindo treinamento cardiovascular ou resistido, exercícios aeróbicos ou anaeróbicos, programas direcionados a segmentos corporais específicos, vibração de corpo inteiro e intervenções de estilo de vida, desde que apresentassem desfechos físicos ou funcionais pertinentes à questão norteadora.

Considerando o caráter integrativo da revisão, foram admitidos ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos piloto, estudos experimentais, estudos observacionais e comparativos, estudos

caso-controle, revisões sistemáticas e revisões sistemáticas com meta-análise. Foram excluídos registros duplicados, estudos sem relação direta com o LES, pesquisas envolvendo outras doenças autoimunes ou reumatológicas quando os dados referentes aos indivíduos com LES não pudessem ser analisados separadamente, estudos que não contemplassem os desfechos definidos para a revisão e investigações exclusivamente farmacológicas ou cirúrgicas sem avaliação de componentes físicos ou funcionais. Também foram excluídos artigos disponíveis somente na forma de resumo, editoriais, cartas ao editor, relatos de opinião, capítulos de livros, dissertações e teses.

A seleção dos estudos foi realizada em etapas sucessivas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Inicialmente, os registros recuperados nas três bases foram reunidos e submetidos à identificação e remoção das duplicatas. Em seguida, títulos e resumos foram avaliados de acordo com a questão norteadora e os critérios de elegibilidade previamente definidos. Os estudos considerados potencialmente pertinentes foram recuperados para leitura na íntegra, sendo avaliados quanto à população investigada, ao delineamento, à exposição ou intervenção, aos desfechos e à relação com o objetivo da revisão. Os estudos que atenderam integralmente aos critérios estabelecidos constituíram a amostra final.

A triagem dos títulos e resumos e a avaliação dos textos completos foram realizadas por dois revisores de forma independente, com aplicação dos mesmos critérios de inclusão e exclusão. Após cada etapa, as decisões foram comparadas, e eventuais divergências quanto à elegibilidade foram discutidas entre os dois avaliadores até a obtenção de consenso. Esse procedimento teve como finalidade aumentar a consistência da aplicação dos critérios previamente estabelecidos.

Após a definição da amostra, a extração dos dados também foi realizada por dois revisores de forma independente, utilizando instrumento estruturado previamente definido. Foram coletadas informações referentes a autor e ano de publicação, título, delineamento metodológico, objetivo e principais achados, conforme a organização apresentada no Quadro 1. Quando disponíveis, também foram extraídos dados sobre as características dos participantes, tipo de intervenção ou exposição, modalidade e duração do exercício, instrumentos utilizados para avaliação dos desfechos e principais resultados clínicos e funcionais. Após a extração, as informações obtidas pelos revisores foram comparadas e eventuais divergências foram solucionadas por consenso.

Diante da inclusão simultânea de estudos primários e evidências secundárias, foi realizada uma análise da possível sobreposição entre as publicações. Para isso, os estudos primários contemplados nas revisões sistemáticas e meta-análises foram confrontados com aqueles incluídos individualmente na presente revisão, considerando autoria, ano de publicação, características da amostra, modalidade de intervenção e desfechos avaliados. Quando identificada sobreposição, o estudo primário não foi interpretado novamente como evidência independente. Nesses casos, os estudos primários foram utilizados para o detalhamento de associações, intervenções e desfechos específicos, enquanto as revisões sistemáticas e meta-análises foram empregadas como fontes de síntese e contextualização do conjunto das evidências. Contudo, deve-se reconhecer como limitação a impossibilidade de determinar com total segurança toda a extensão da sobreposição entre estudos primários e evidências secundárias incluídas, o que pode ter ocasionado representação repetida de determinadas evidências na síntese.

Os dados extraídos foram organizados em quadro sinóptico e submetidos à análise descritiva e qualitativa. A síntese buscou identificar convergências e divergências entre os estudos e foi estruturada em três eixos: (1) relação da fadiga com a funcionalidade; (2) relação da fraqueza muscular e da aptidão física com a funcionalidade; e (3) efeitos das intervenções baseadas em exercício sobre fadiga, força muscular, capacidade física, desempenho funcional e qualidade de vida. Os estudos observacionais, comparativos e caso-controle foram utilizados predominantemente para a análise de associações, enquanto os estudos experimentais contribuíram para a avaliação dos efeitos das intervenções e as revisões sistemáticas para a contextualização das evidências disponíveis. Em razão da heterogeneidade dos

delineamentos, populações, intervenções, instrumentos de avaliação e desfechos, não foi realizada metanálise própria.

Não foi realizada avaliação formal e padronizada da qualidade metodológica ou do risco de viés por meio de instrumentos específicos para cada delineamento. A apreciação dos estudos foi, portanto, realizada de forma qualitativa e descritiva, considerando características da amostra, adequação dos métodos empregados, procedimentos utilizados para avaliação dos desfechos, consistência dos resultados e limitações relatadas pelos autores. Essa abordagem foi considerada durante a interpretação dos achados, sem assumir equivalência entre estudos de diferentes delineamentos ou utilizar o tipo de estudo, isoladamente, como indicador de validade interna.

Resultados

Conforme apresentado na Figura 1, o processo de busca e seleção dos estudos resultou na identificação inicial de 70 registros nas bases de dados PubMed, SciELO e BVS. Antes da etapa de triagem, foram removidos 20 registros duplicados, não sendo identificados registros excluídos por ferramentas de automação ($n = 0$) ou por outros motivos ($n = 0$). Dessa forma, 50 registros permaneceram para a triagem por títulos e resumos. Nessa etapa, 20 registros foram excluídos por não apresentarem compatibilidade com a questão norteadora e com os critérios de elegibilidade estabelecidos, especialmente por não abordarem indivíduos com lúpus eritematoso sistêmico (LES) e/ou por não contemplarem aspectos relacionados à fadiga, fraqueza ou força muscular, capacidade física, aptidão aeróbica, capacidade funcional, desempenho funcional ou qualidade de vida. Assim, 30 publicações foram selecionadas para recuperação,

não havendo publicações não recuperadas ($n = 0$), de modo que todas foram avaliadas integralmente quanto à elegibilidade. Após a leitura dos 30 textos completos, 18 publicações foram excluídas, sendo 7 por apresentarem população não elegível, 5 por avaliarem desfechos não relacionados à questão de pesquisa, 4 por apresentarem delineamento não elegível e 2 por outros motivos previstos nos critérios de exclusão. Ao final do processo de seleção, 12 estudos atenderam integralmente aos critérios de inclusão e compuseram a amostra final desta revisão integrativa.

Os estudos selecionados contemplaram evidências relacionadas às associações entre fadiga, fraqueza muscular e funcionalidade de indivíduos com LES, incluindo parâmetros referentes à força e função muscular, fadiga, capacidade aeróbica, aptidão física, capacidade funcional, desempenho físico, atividades de vida diária e qualidade de vida,

além de intervenções baseadas em exercício físico, modalidades de exercício direcionadas à melhoria desses componentes.

Identificação de novos estudos via bases de dados e repositórios

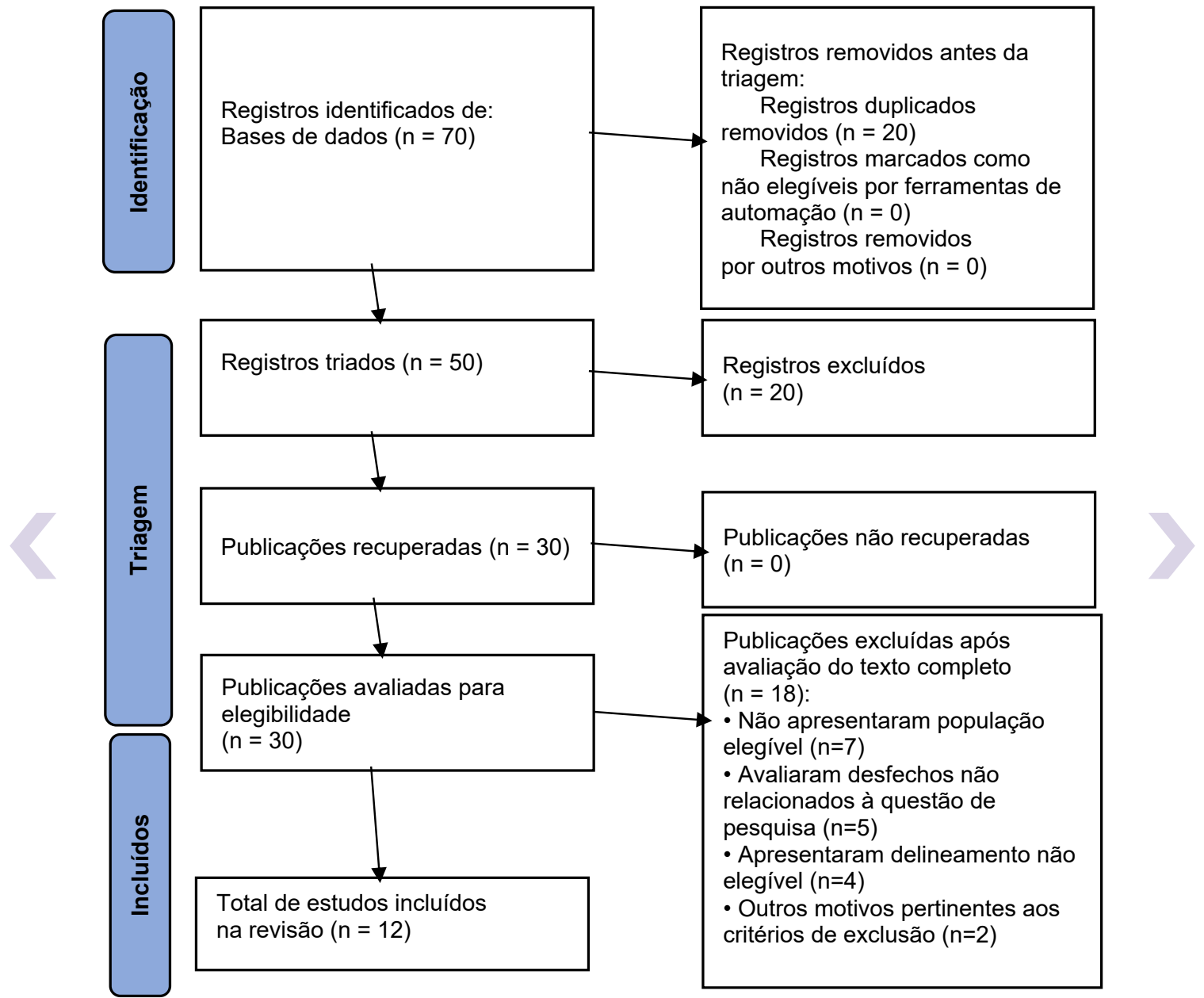


Figura 1 – Fluxograma da busca de artigos selecionados para a revisão conforme recomendações PRISMA 2020.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O Quadro 1 sintetiza as principais características dos estudos incluídos nesta revisão, contemplando diferentes delineamentos metodológicos relacionados à fadiga, à força muscular, à capacidade física, à funcionalidade e às intervenções baseadas em exercício físico

em indivíduos com lúpus eritematoso sistêmico (LES). Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, ensaio clínico piloto randomizado, estudos observacionais e comparativos, estudo caso-controle, estudo experimental, revisão sistemática e revisão sistemática com meta-análise, possibilitando analisar tanto as associações entre fadiga, força muscular e comprometimento funcional quanto os efeitos de diferentes modalidades de exercício.

Além do delineamento metodológico, o quadro apresenta informações sobre população e tamanho amostral, características das intervenções e comparadores, quando aplicáveis, e os principais resultados dos estudos. A síntese dos achados priorizou a direção e, quando disponíveis, a magnitude das associações ou efeitos, as medidas de precisão, a significância estatística e os resultados

sem diferença significativa, favorecendo a comparação entre evidências provenientes de diferentes delineamentos.

Entre os estudos primários, foram contempladas intervenções envolvendo treinamento cardiovascular e resistido, exercícios aeróbicos e anaeróbicos, exercícios direcionados aos membros superiores, vibração de corpo inteiro e intervenções relacionadas ao estilo de vida. Os estudos observacionais e comparativos, por sua vez, contribuíram para a análise das relações entre fadiga, força muscular, aptidão aeróbica, desempenho funcional, incapacidade física e qualidade de vida. As evidências secundárias reuniram resultados de estudos sobre exercício estruturado e treinamento físico, considerando desfechos como fadiga, capacidade funcional, aptidão física, força muscular e qualidade de vida.

Quadro 1 – Síntese dos estudos utilizados na construção do presente estudo.

Autor/Ano	Título	Delineamento Metodológico	Objetivo	Amostra/população e características da intervenção/comparador	Principais Achados
Abraão <i>et al.</i> (2016)	Cardiovascular training vs. resistance training for improving quality of life and physical function in patients with systemic lupus erythematosus: a randomized controlled trial	Ensaio clínico randomizado que comparou os efeitos do treinamento cardiovascular e do treinamento resistido em pacientes com lúpus eritematoso sistêmico (LES).	Comparar os efeitos do treinamento cardiovascular e do treinamento resistido sobre a qualidade de vida e a função física de pacientes com LES.	63 indivíduos com LES (61 mulheres e 2 homens), distribuídos em treinamento cardiovascular (n=21), treinamento resistido (n=21) e grupo controle (n=21). Participantes apresentavam média de idade de aproximadamente 43 anos e eram fisicamente inativos. Os grupos de intervenção realizaram treinamento cardiovascular ou resistido associado ao cuidado habitual, enquanto o controle permaneceu apenas com o cuidado habitual.	Tanto o treinamento cardiovascular quanto o resistido produziram melhora da qualidade de vida em comparação à ausência de exercício. Houve diferença entre as modalidades para alguns componentes, especialmente capacidade aeróbica e qualidade de vida, mas não foram observadas alterações significativas na atividade da doença. A função física não diferiu significativamente entre os dois grupos de treinamento, exceto quanto à capacidade aeróbica.
Balsamo <i>et al.</i> (2013)	Low dynamic muscle strength and its associations with fatigue, functional performance, and quality of life in premenopausal patients with systemic lupus erythematosus and low disease activity: a case-control study	Estudo caso-controle que comparou a força muscular dinâmica, fadiga, desempenho funcional e qualidade de vida entre mulheres na pré-menopausa com LES e controles saudáveis.	Avaliar a força muscular dinâmica e sua associação com fadiga, desempenho funcional e qualidade de vida em mulheres com LES e baixa atividade da doença.	50 mulheres na pré-menopausa, sendo 25 com LES e baixa atividade da doença e 25 controles saudáveis pareados por idade, características físicas e nível de atividade física. As participantes tinham entre 18 e 45 anos e não realizavam exercício regular havia pelo menos seis meses. Estudo sem intervenção, baseado na comparação entre os grupos.	Mulheres com LES apresentaram menor força muscular dinâmica em todos os exercícios avaliados em relação aos controles: leg press -25,63%, extensão de joelho -11,19%, flexão de joelho -15,71%, supino -18,33%, puxada -13,56% e carga total de 1-RM -18,12% (p<0,001-0,02). Também apresentaram pior desempenho funcional, maior fadiga e pior qualidade de vida. Fadiga, qualidade de vida e desempenho funcional, conjuntamente, explicaram 52% da variabilidade da força muscular dinâmica.



Mazzolani et al. (2025)	A randomized controlled trial of a lifestyle intervention on wellbeing in patients with systemic lupus erythematosus: results from "Living well with lupus"	Ensaio clínico randomizado que avaliou uma intervenção de estilo de vida em pacientes com LES.	Avaliar os efeitos de uma intervenção de estilo de vida sobre o bem-estar de pacientes com LES.	80 adultos com LES e elevado risco cardiovascular, randomizados em grupo intervenção e grupo controle. A intervenção <i>Living Well with Lupus</i> teve duração de 6 meses e incluiu programa domiciliar de exercícios, promoção de atividade física estruturada e não estruturada e aconselhamento nutricional; o comparador recebeu cuidado habitual.	A intervenção de estilo de vida promoveu melhora significativa da fadiga, com diferença média estimada de 7,1 pontos no FACIT (IC95% 1,6–12,6; $p=0,01$; tamanho de efeito=1,24), e do domínio de limitação por aspectos físicos do SF-36 ($p=0,01$). Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para os demais desfechos avaliados ($p>0,05$). Análises de sensibilidade também sugeriram melhora de humor e força.
Cheung et al. (2019)	Metabolic and structural skeletal muscle health in systemic lupus erythematosus-related fatigue: a multimodal magnetic resonance imaging study	Estudo observacional que utilizou técnicas multimodais de ressonância magnética para investigar aspectos metabólicos e estruturais da musculatura esquelética em pacientes com LES e fadiga.	Investigar alterações metabólicas e estruturais da musculatura esquelética associadas à fadiga relacionada ao LES.	37 participantes, sendo 19 indivíduos com LES inativo e fadiga crônica e 18 controles saudáveis pareados por idade e sexo; idade média de 43,8 anos e predominância feminina (89,2%). Não houve intervenção terapêutica; os grupos foram comparados por avaliação clínica e ressonância magnética multimodal da musculatura esquelética.	Indivíduos com LES e fadiga apresentaram maior fadiga física, dor, sintomas depressivos e distúrbios do sono que controles saudáveis ($p<0,0001$). O tempo de recuperação da fosfocreatina foi maior no LES ($33,0\pm9,0$ s vs. $27,1\pm6,6$ s; $p=0,045$), sugerindo comprometimento da função mitocondrial muscular. Não foram observadas diferenças microestruturais musculares entre os grupos, e a fadiga física não se correlacionou significativamente com a recuperação da fosfocreatina ($r=-0,28$; $p=0,25$).





Frade <i>et al.</i> (2023)	Exercise as adjunctive therapy for systemic lupus erythematosus	Revisão sistemática Cochrane de ensaios clínicos randomizados que avaliaram o exercício estruturado como terapia adjuvante ao tratamento habitual de adultos com LES.	Avaliar os benefícios e possíveis danos do exercício estruturado como terapia adjuvante para adultos com LES.	Revisão sistemática Cochrane com 13 estudos e 540 participantes adultos com LES. Foram analisados programas estruturados de exercício, incluindo modalidades aeróbicas, resistidas, alongamento e combinações, com duração de até 12 semanas, comparados ao cuidado habitual, placebo ou outras intervenções não farmacológicas.	A revisão Cochrane encontrou evidência de baixa a muito baixa certeza para a maioria dos desfechos. Quando exercício + cuidado habitual foi comparado ao cuidado habitual ou placebo, os resultados indicaram pouca ou nenhuma diferença clara para fadiga, capacidade funcional e atividade da doença. Na comparação com outras intervenções não farmacológicas, o exercício pode reduzir a fadiga e melhorar a capacidade funcional, mas as estimativas permaneceram de baixa certeza. Os dados sobre eventos adversos foram insuficientemente relatados.
-------------------------------	---	--	--	---	---



Hashemi <i>et al.</i> (2024)	Aerobic and anaerobic exercise benefits for lupus: fatigue, fitness, and life quality	Estudo experimental que avaliou os efeitos combinados de exercícios aeróbicos e anaeróbicos sobre a fadiga, aptidão física e qualidade de vida de pacientes com LES.	Avaliar os efeitos de exercícios aeróbicos e anaeróbicos sobre a fadiga, a aptidão cardiovascular e muscular e a qualidade de vida em pacientes com LES.	19 indivíduos com LES e SLEDAI ≤4, randomizados para intervenção (n=10) ou controle (n=9). O grupo intervenção realizou exercícios aeróbicos e anaeróbicos combinados, incluindo corrida e Pilates, enquanto o grupo controle manteve apenas as atividades habituais de vida diária.	Após 8 semanas de exercícios aeróbicos e anaeróbicos combinados, o grupo intervenção apresentou melhora superior ao controle na capacidade funcional, com aumento do VO_2 pico ($+1,86 \pm 1,45$ vs. $-0,95 \pm 1,43$ mL/kg/min; $p < 0,01$), resistência abdominal ($+11,30 \pm 9,91$ vs. $+0,5 \pm 1,06$ repetições; $p < 0,01$), flexibilidade ($+6,92 \pm 5,09$ vs. $+0,5 \pm 0,92$ cm; $p < 0,05$) e fadiga ($-3,38 \pm 5,59$ vs. $+1,75 \pm 1,48$; $p < 0,05$). Também houve melhora global da qualidade de vida no grupo exercício.
He <i>et al.</i> (2026)	Effects of exercise interventions on core health outcomes in patients with systemic lupus erythematosus: systematic review and meta-analysis	Revisão sistemática com meta-análise de estudos que avaliaram os efeitos de intervenções de exercício sobre principais desfechos de saúde de pacientes com LES.	Avaliar os efeitos das intervenções de exercício sobre os principais desfechos de saúde de pacientes com LES.	Revisão sistemática com meta-análise de 12 ensaios clínicos randomizados, totalizando 470 adultos com LES. As intervenções incluíram exercícios aeróbicos, resistidos ou combinados, geralmente durante 8–16 semanas, 2–3 vezes por semana e sessões de 30–60 minutos; os controles receberam cuidado habitual ou educação em saúde sem exercício estruturado.	Na meta-análise de 12 ECRs (n=470), o exercício promoveu redução significativa da fadiga ($g = -0,53$; IC95% $-0,81$ a $-0,25$; $p < 0,001$) e da dor ($g = -0,53$; IC95% $-0,86$ a $-0,20$; $p < 0,001$), além de melhora da função física ($g = 0,46$; IC95% $0,23$ – $0,68$; $p < 0,001$) e capacidade aeróbica ($g = 0,47$; IC95% $0,22$ – $0,71$; $p < 0,001$). Houve ainda redução de sintomas depressivos ($g = -0,36$; $p = 0,01$). Não foi demonstrado efeito significativo sobre a atividade da doença ($g = 0,18$; IC95% $-0,16$ – $0,51$; $p = 0,30$).





Keramiotou <i>et al.</i> (2020)	The impact of upper limb exercise on function, daily activities and quality of life in systemic lupus erythematosus: a pilot randomised controlled trial	Ensaio clínico piloto randomizado que avaliou os efeitos de um programa de exercícios para membros superiores em pacientes com LES.	Avaliar o impacto dos exercícios para membros superiores sobre a função, as atividades diárias e a qualidade de vida de pacientes com LES.	62 indivíduos com LES analisados, sendo 32 no grupo exercício e 30 no grupo controle. O grupo intervenção realizou programa individualizado de exercícios para membros superiores, 30 minutos diariamente por 12 semanas, além do cuidado habitual; o grupo controle recebeu apenas cuidado habitual. Houve seguimento por 24 semanas.	O programa de exercícios para membros superiores resultou em melhora significativamente maior que o cuidado habitual no DASH, HAQ, força de preensão e pinça, saúde física e fadiga do LupusQoL e intensidade da dor, com diferenças entre os grupos nas mudanças entre o basal e 6, 12 e 24 semanas ($p<0,001$). A destreza também melhorou significativamente até a 12 ^a semana ($p<0,001$). Os efeitos não apresentaram interação significativa com atividade da doença ou uso de medicamentos.
Lopes- Souza <i>et al.</i> (2021)	Effects of 12- week whole-body vibration exercise on fatigue, functional ability and quality of life in women with systemic lupus erythematosus: a randomized controlled trial	Ensaio clínico randomizado que avaliou os efeitos de 12 semanas de exercício de vibração de corpo inteiro em mulheres com LES.	Avaliar os efeitos do exercício de vibração de corpo inteiro sobre fadiga, capacidade funcional e qualidade de vida em mulheres com LES.	21 mulheres com LES em uso crônico de glicocorticoides foram inicialmente randomizadas; 17 concluíram o estudo (8 no grupo vibração e 9 no grupo isometria). A intervenção consistiu em exercício de vibração de corpo inteiro, duas vezes por semana durante 12 semanas; o comparador realizou a mesma posição e duração sobre a plataforma, porém sem vibração mecânica.	A vibração de corpo inteiro promoveu redução significativa da fadiga após 6 semanas ($p=0,04$) e 12 semanas ($p=0,03$). Houve também melhora significativa da capacidade funcional avaliada pelo HAQ em comparação ao grupo isometria ($p=0,03$). O estudo não demonstrou, melhora significativa consistente de todos os demais desfechos, devendo os efeitos ser interpretados considerando o pequeno número de participantes que completou a intervenção.





Stockton <i>et al.</i> (2012)	Fatigue, muscle strength and vitamin D status in women with systemic lupus erythematosus compared with healthy controls	Estudo observacional comparativo que avaliou fadiga, força muscular e níveis de vitamina D em mulheres com LES e controles saudáveis.	Comparar fadiga, força muscular e status de vitamina D entre mulheres com LES e mulheres saudáveis.	45 mulheres, sendo 24 com LES e 21 controles saudáveis. Estudo observacional comparativo, sem intervenção, que avaliou fadiga, força muscular isométrica, desempenho funcional e níveis de vitamina D entre os grupos.	Mulheres com LES apresentaram maior fadiga, menor força muscular e pior desempenho funcional que controles saudáveis ($p<0,05$). No grupo LES, a fadiga apresentou correlação moderada com o teste de elevação do braço de 1 kg ($r=-0,42$) e com o teste de sentar e levantar em 30 s ($r=-0,44$; $p<0,05$). Entretanto, não houve correlação significativa entre fadiga e força isométrica, nem entre fadiga e vitamina D ($r=-0,12$). Os níveis de 25(OH)D também não diferiram significativamente entre os grupos.
Tench <i>et al.</i> (2002)	Aerobic fitness, fatigue, and physical disability in systemic lupus erythematosus	Estudo clínico comparativo que avaliou pacientes com LES e controles sedentários quanto à aptidão aeróbica, força muscular, fadiga e incapacidade física.	Avaliar a aptidão aeróbica, a força muscular, a fadiga e a incapacidade física em pacientes com LES.	134 participantes, sendo 93 indivíduos com LES e 41 controles sedentários. Estudo comparativo sem intervenção, com avaliação da aptidão aeróbica por teste em esteira, força isométrica do quadríceps, fadiga física e mental, incapacidade funcional, humor e sono.	Pacientes com LES apresentaram menor aptidão aeróbica (VO_2 pico 23,2 vs. 29,6 mL/kg/min; $p<0,001$), menor duração do exercício (10,4 vs. 13,1 min; $p<0,001$) e menor força do quadríceps (298 vs. 376 N; $p=0,003$) que controles sedentários. Também apresentaram maior fadiga, pior humor, pior qualidade do sono e maior incapacidade funcional (todos $p<0,001$). A incapacidade física associou-se à aptidão aeróbica ($p<0,001$), fadiga ($p=0,005$), IMC ($p=0,01$) e depressão ($p=0,05$), enquanto a fadiga apresentou associação com depressão ($p<0,001$).





Zouganelli <i>et al.</i> (2025)	The effects of exercise training on functional aerobic capacity and quality of life in patients with systemic lupus erythematosus: a systematic review of randomized controlled trials	Revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados que investigaram os efeitos do treinamento físico sobre a capacidade aeróbica funcional e a qualidade de vida de pacientes com LES.	Avaliar os efeitos do treinamento físico sobre a capacidade aeróbica funcional e a qualidade de vida de pacientes com LES.	Revisão sistemática de 12 ensaios clínicos randomizados, envolvendo 619 participantes. Foram analisadas intervenções aeróbicas, resistidas, combinadas, vibração de corpo inteiro, protocolos domiciliares e estratégias de aconselhamento, com duração variando de 6 semanas a 12 meses.	A revisão sistemática de 12 ECRs (n=619) mostrou que intervenções aeróbicas supervisionadas e programas combinados apresentaram resultados predominantemente favoráveis para capacidade aeróbica funcional. Melhoras na qualidade de vida foram observadas sobretudo nos domínios de saúde física, vitalidade e fadiga. Também foram relatados benefícios em fadiga, humor, dor, sono e capacidade de autocuidado, sem evidências de aumento consistente da atividade da doença. Entretanto, houve heterogeneidade importante entre modalidades, duração dos programas e instrumentos utilizados, impedindo interpretação uniforme da magnitude dos efeitos.
------------------------------------	--	---	--	--	--

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos estudos selecionados (2026).

A análise dos estudos foi organizada em três componentes: (1) relação da fadiga com a funcionalidade; (2) relação da fraqueza muscular e da aptidão física com a funcionalidade; e (3) efeitos das intervenções baseadas em exercício sobre fadiga, força muscular, capacidade física, desempenho funcional e qualidade de vida. Os resultados evidenciaram heterogeneidade quanto às populações, aos delineamentos, aos instrumentos de avaliação e às modalidades de intervenção, aspecto considerado na síntese das evidências.

Os estudos observacionais e comparativos demonstraram que a fadiga esteve associada a diferentes componentes do comprometimento funcional em indivíduos com LES. Balsamo *et al.* [2] observaram, em mulheres com LES e baixa atividade da doença, maior fadiga concomitantemente a menor força muscular dinâmica, pior desempenho funcional e pior qualidade de vida em comparação aos controles. Em conjunto, fadiga, qualidade de vida e desempenho funcional explicaram aproximadamente 52% da variabilidade da força muscular dinâmica, indicando relação entre manifestações percebidas pelos pacientes e alterações objetivas da função muscular.

Resultados semelhantes foram observados por Stockton *et al.* [12], que identificaram maior fadiga e pior desempenho funcional nas mulheres com LES em comparação às participantes saudáveis. No grupo com LES, a fadiga apresentou correlação com testes funcionais, incluindo o teste de elevação do braço e o teste de sentar e levantar, embora não tenha sido observada associação significativa entre fadiga e força muscular isométrica ou entre fadiga e níveis de vitamina D. Tench *et al.* [13] também identificaram maior fadiga física e mental nos pacientes com LES, acompanhada de maior incapacidade funcional, menor aptidão aeróbica e menor capacidade de exercício.

A investigação de Cheung *et al.* [4] acrescentou resultados relacionados à função muscular periférica. Pacientes com LES e fadiga apresentaram maior tempo de recuperação da fosfocreatina quando comparados aos controles, indicando alteração de parâmetros relacionados ao metabolismo muscular. Entretanto, não foram identificadas diferenças microestruturais musculares relevantes entre os grupos, e a intensidade da fadiga física não apresentou correlação significativa com o tempo de recuperação da fosfocreatina. Esses resultados mostram que a fadiga no LES esteve relacionada a diferentes dimensões funcionais, mas nem todas as alterações musculares avaliadas apresentaram associação direta com sua intensidade.

Os estudos que avaliaram força muscular e aptidão física identificaram comprometimentos objetivos nesses componentes. Balsamo *et al.* [2] observaram menor força muscular dinâmica nas mulheres com LES em todos os exercícios avaliados quando comparadas aos controles, com reduções de aproximadamente 11% a 26%, dependendo do grupo muscular analisado. Essas alterações coexistiram com pior desempenho funcional e qualidade de vida.

Tench *et al.* [13] verificaram que pacientes com LES apresentaram menor capacidade aeróbica, menor duração do exercício e menor força de quadríceps em comparação aos controles sedentários. O consumo máximo de oxigênio foi de aproximadamente 23,2 mL/kg/min no grupo LES e 29,6 mL/kg/min no grupo controle ($p < 0,001$), enquanto a força do quadríceps também foi significativamente inferior nos pacientes com LES. A incapacidade física apresentou associação com aptidão aeróbica, fadiga e outros fatores avaliados, reforçando a coexistência de limitações cardiorrespiratórias, musculares e funcionais.

De maneira geral, os estudos observacionais e comparativos convergiram quanto à presença de alterações da força muscular, da capacidade aeróbica e do desempenho físico em indivíduos com LES. Entretanto, as associações entre esses componentes não foram uniformes em todas as investigações, uma vez que alguns estudos identificaram relações entre fadiga e desempenho funcional sem demonstrar associação significativa entre fadiga e medidas específicas de força ou metabolismo muscular.

Nos estudos de intervenção, foram avaliadas diferentes modalidades de exercício, incluindo treinamento cardiovascular, treinamento resistido, exercícios aeróbicos e anaeróbicos combinados, exercícios direcionados aos membros superiores, vibração de corpo inteiro e intervenções mais amplas relacionadas ao estilo de vida. Em geral, foram observados resultados favoráveis em parte dos desfechos físicos e funcionais, embora a magnitude e a consistência dos efeitos tenham variado entre os estudos.

Abrahão *et al.* [1] observaram melhora da qualidade de vida após treinamento cardiovascular ou resistido, enquanto diferenças entre as modalidades foram identificadas para alguns componentes da aptidão física, particularmente a capacidade aeróbica. Não foram observadas alterações significativas na atividade da doença. Hashemi *et al.* [6], por sua vez, encontraram melhora da capacidade física após programa combinado de exercícios aeróbicos e anaeróbicos, incluindo aumento do $VO_{2\text{pico}}$, melhora da resistência muscular e da flexibilidade e redução da fadiga em comparação ao grupo controle.

Nos exercícios direcionados a segmentos específicos, Keramiotou *et al.* [10] identificaram melhora da função dos membros superiores, força de preensão e pinça, desempenho nas atividades

diárias, fadiga, dor e componentes da qualidade de vida após programa específico de exercícios. Lopes-Souza *et al.* [11] observaram redução da fadiga e melhora da capacidade funcional após intervenção com vibração de corpo inteiro, embora o reduzido tamanho amostral do estudo limite a precisão das estimativas. A intervenção de estilo de vida investigada por Mazzolani *et al.* [3] também apresentou melhora significativa da fadiga e de componente relacionado à limitação física da qualidade de vida, enquanto outros desfechos avaliados não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

As evidências secundárias apresentaram resultados parcialmente convergentes com os ensaios clínicos individuais. A revisão Cochrane de Frade *et al.* [5] apontou baixa ou muito baixa certeza das evidências para vários desfechos e não identificou benefício inequívoco do exercício em todas as comparações, embora algumas análises tenham indicado possíveis melhorias de fadiga e capacidade funcional. Em contraste, a revisão sistemática com meta-análise de He *et al.* [9] identificou redução significativa da fadiga e da dor e melhora da função física e da capacidade aeróbica após intervenções por exercício, sem efeito significativo sobre a atividade da doença. A revisão de Zouganeli *et al.* [14] também identificou resultados predominantemente favoráveis para a capacidade aeróbica funcional e para alguns componentes da qualidade de vida, apesar da heterogeneidade dos protocolos e dos instrumentos empregados.

Em conjunto, os resultados indicaram que fadiga, redução da força muscular, menor aptidão aeróbica e pior desempenho funcional frequentemente coexistem em indivíduos com LES, embora as relações entre esses componentes não tenham sido uniformes em todos os estudos. As intervenções envolvendo exercício físico, isoladamente

ou como componente de estratégias multimodais de estilo de vida, apresentaram resultados favoráveis principalmente para fadiga, aptidão aeróbica, força e desempenho funcional e alguns domínios da qualidade de vida, porém nem todos os desfechos demonstraram melhora significativa. A

heterogeneidade das amostras, modalidades de exercício, duração dos protocolos e instrumentos de avaliação, somada à sobreposição potencial entre estudos primários e revisões sistemáticas, deve ser considerada na interpretação conjunta desses resultados.

Discussão

Os achados desta revisão indicam que a funcionalidade no lúpus eritematoso sistêmico (LES) deve ser compreendida a partir da interação entre diferentes componentes físicos e subjetivos, especialmente fadiga, força muscular, aptidão aeróbica e desempenho funcional. Entretanto, essas relações não foram uniformes entre os estudos, e sua interpretação depende do delineamento empregado. Estudos observacionais e caso-controle permitem caracterizar associações entre esses componentes, enquanto os ensaios clínicos e as revisões sistemáticas fornecem evidências sobre os efeitos das intervenções. Essa distinção é particularmente importante diante da heterogeneidade metodológica da amostra e da possível sobreposição de estudos primários entre as revisões sistemáticas incluídas.

A fadiga mostrou-se frequentemente associada a pior condição funcional nos estudos observacionais e comparativos, embora sua associação com medidas objetivas de função muscular não tenha sido demonstrada de maneira uniforme. Balsamo *et al.* [2] observaram que mulheres com LES e baixa atividade da doença apresentaram maior fadiga, menor força muscular dinâmica, pior desempenho funcional e pior qualidade de vida em comparação aos controles saudáveis. As reduções de força variaram aproximadamente entre 11% e 26%, conforme o grupo muscular avaliado, e fadiga, desempenho funcional e qualidade de

vida explicaram conjuntamente cerca de 52% da variabilidade da força muscular dinâmica. Esses resultados sustentam uma relação entre comprometimento muscular e pior condição funcional mesmo em indivíduos com baixa atividade da doença, mas, devido ao delineamento caso-controle, não permitem estabelecer direção causal.

Stockton *et al.* [12] encontraram resultado parcialmente convergente ao demonstrarem maior fadiga e pior desempenho funcional nas mulheres com LES em relação aos controles. No entanto, embora a fadiga tenha apresentado correlação com testes funcionais, como elevação do braço e sentar e levantar, não foi identificada associação significativa com a força muscular isométrica nem com os níveis de vitamina D. Essa divergência sugere que a fadiga não pode ser explicada exclusivamente pela redução da força muscular e provavelmente envolve mecanismos adicionais, incluindo condicionamento físico, manifestações da própria doença e fatores psicossociais.

Essa interpretação é reforçada por Cheung *et al.* [4]. Embora pacientes com LES e fadiga tenham apresentado maior tempo de recuperação da fosfocreatina em comparação aos controles, sugerindo alteração do metabolismo energético muscular, não foram identificadas diferenças microestruturais musculares relevantes, e a fadiga física não se correlacionou significativamente com esse parâmetro metabólico. Assim, alterações periféricas

da musculatura podem participar do quadro, mas os resultados não sustentam uma relação direta e isolada entre disfunção muscular metabólica e intensidade da fadiga.

Tench *et al.* [13] ampliam essa compreensão ao demonstrarem que a fadiga coexistiu com menor aptidão aeróbica, menor força muscular e maior incapacidade física. Os pacientes com LES apresentaram menor VO_2pico que os controles sedentários (23,2 versus 29,6 mL/kg/min; $p < 0,001$), menor duração do exercício e menor força do quadríceps. A incapacidade física associou-se à aptidão aeróbica, fadiga e outros fatores, demonstrando que as limitações funcionais parecem resultar de múltiplos componentes, e não de uma única alteração muscular ou cardiorrespiratória.

Em conjunto, esses estudos convergem ao demonstrar maior fadiga e pior desempenho físico e funcional no LES, mas diferem quanto à relação direta entre fadiga e indicadores objetivos da musculatura. Dessa forma, a fadiga deve ser interpretada como manifestação multidimensional, relacionada à funcionalidade, mas não necessariamente proporcional à magnitude da fraqueza muscular ou das alterações metabólicas identificadas.

Os resultados também demonstram comprometimento objetivo da força muscular e da aptidão física em indivíduos com LES. As reduções de força descritas por Balsamo *et al.* [2], associadas ao pior desempenho funcional, são compatíveis com os achados de Tench *et al.* [13], que observaram menor força do quadríceps e capacidade aeróbica nos pacientes em comparação aos controles. Esses resultados sugerem que os componentes neuromusculares e cardiorrespiratórios podem contribuir simultaneamente para as limitações funcionais observadas na doença.

Entretanto, a força muscular e a funcionalidade não devem ser tratadas como dimensões

equivalentes. Enquanto alguns estudos demonstraram associação entre menor força e pior desempenho funcional [2], outros mostraram que a fadiga e as limitações funcionais podem ocorrer sem correlação significativa com medidas isoladas de força [12] ou de metabolismo muscular [4]. Isso indica que testes de força, capacidade aeróbica e desempenho funcional avaliam aspectos complementares e que nenhuma dessas medidas, isoladamente, parece representar integralmente a funcionalidade dos indivíduos com LES.

A relação entre aptidão aeróbica e funcionalidade mostrou-se particularmente consistente. Além da menor capacidade aeróbica observada por Tench *et al.* [13], os estudos de intervenção demonstraram que melhorias nesse componente podem acompanhar ganhos funcionais. Essa convergência entre evidências observacionais e experimentais fortalece a interpretação de que o condicionamento cardiorrespiratório constitui uma dimensão relevante da capacidade física no LES, embora não seja possível atribuir exclusivamente a ele as alterações de funcionalidade ou de qualidade de vida.

Os ensaios clínicos apresentaram resultados predominantemente favoráveis ao exercício, mas com magnitude e consistência variáveis conforme a modalidade e o desfecho analisado. Abrahão *et al.* [1] observaram melhora de componentes da qualidade de vida após treinamento cardiovascular e resistido, sem superioridade uniforme de uma modalidade para todos os desfechos. As diferenças foram mais evidentes em parâmetros específicos, principalmente na capacidade aeróbica, enquanto a atividade da doença não apresentou alteração significativa. Esses resultados indicam que diferentes modalidades podem produzir benefícios físicos, mas não sustentam a existência de uma modalidade universalmente superior.

Resultados favoráveis também foram encontrados com programas combinados. Hashemi *et al.* [6] observaram, após exercícios aeróbicos e anaeróbicos, melhora superior ao controle no $\text{VO}_{2\text{pico}}$, resistência muscular, flexibilidade e fadiga. O aumento do $\text{VO}_{2\text{pico}}$ foi de aproximadamente 1,86 mL/kg/min no grupo intervenção, enquanto o controle apresentou redução de aproximadamente 0,95 mL/kg/min ($p<0,01$), e a redução da fadiga também favoreceu a intervenção ($p<0,05$). Esses achados convergem com os resultados de Abrahão *et al.* [1] quanto à possibilidade de melhora da aptidão física, embora as diferenças de protocolo e tamanho amostral dificultem comparações diretas de magnitude.

Intervenções mais específicas também demonstraram benefícios em determinados desfechos. Keramiotou *et al.* [10] identificaram melhora da função dos membros superiores, força de preensão e pinça, desempenho em atividades diárias, fadiga, dor e componentes da qualidade de vida após programa direcionado aos membros superiores. Lopes-Souza *et al.* [11], por sua vez, observaram redução significativa da fadiga e melhora da capacidade funcional após vibração de corpo inteiro, embora o reduzido número de participantes limite a precisão e a generalização desses resultados. Assim, modalidades distintas podem atuar sobre componentes funcionais específicos, mas a heterogeneidade dos protocolos impede estabelecer comparações definitivas entre elas.

A intervenção de estilo de vida avaliada por Mazzolani *et al.* [3] reforça a necessidade de interpretar os benefícios de forma seletiva. Houve melhora significativa da fadiga, com diferença média estimada de 7,1 pontos no FACIT (IC95% 1,6–12,6; $p=0,01$), além de melhora em componente relacionado às limitações físicas da qualidade de vida. Entretanto, os demais desfechos não

apresentaram diferenças significativas entre os grupos. Esse resultado evidencia que uma intervenção pode produzir benefício clinicamente relevante em determinados componentes sem necessariamente modificar de forma ampla todas as dimensões da funcionalidade ou do bem-estar.

As evidências secundárias ajudam a dimensionar essas observações, mas também demonstram incerteza importante. Na revisão Cochrane, Frade *et al.* [5] classificaram a certeza da evidência como baixa ou muito baixa para vários desfechos. Quando o exercício associado ao cuidado habitual foi comparado ao cuidado habitual ou placebo, os resultados não demonstraram benefícios claros e consistentes para todos os desfechos, incluindo fadiga e capacidade funcional. Em algumas comparações com intervenções não farmacológicas, houve indicação de possível redução da fadiga e melhora da capacidade funcional, mas a baixa certeza das evidências limita a confiança nessas estimativas. A insuficiência de dados sobre eventos adversos também restringe conclusões mais firmes quanto à segurança.

Por outro lado, a meta-análise de He *et al.* [9] encontrou efeitos estatisticamente significativos do exercício em diferentes componentes. Foram observadas reduções de magnitude moderada para fadiga ($g=-0,53$; IC95% $-0,81$ a $-0,25$; $p<0,001$) e dor ($g=-0,53$; IC95% $-0,86$ a $-0,20$; $p<0,001$), além de melhora da função física ($g=0,46$; IC95% $0,23-0,68$; $p<0,001$) e da capacidade aeróbica ($g=0,47$; IC95% $0,22-0,71$; $p<0,001$). Em contraste, não foi demonstrado efeito significativo sobre a atividade da doença ($g=0,18$; IC95% $-0,16-0,51$; $p=0,30$). Esses resultados são relevantes porque indicam que os benefícios do exercício parecem concentrar-se principalmente nos sintomas e componentes físicos e funcionais, e não necessariamente na modificação da atividade clínica do LES.

Zouganeli *et al.* [14] também encontraram resultados predominantemente favoráveis para capacidade aeróbica funcional e alguns domínios da qualidade de vida, além de benefícios relatados para fadiga e desempenho físico. Entretanto, a grande diversidade entre tipos de exercício, duração dos programas, características das populações e instrumentos utilizados limita a comparação direta entre os estudos. Além disso, como ensaios clínicos individuais podem estar incorporados simultaneamente nas revisões de Frade *et al.* [5], He *et al.* [9] e Zouganeli *et al.* [14], a convergência entre essas sínteses não deve ser interpretada automaticamente como multiplicação de evidências independentes.

De modo geral, os estudos de intervenção convergem quanto à possibilidade de benefícios do exercício sobre fadiga, aptidão aeróbica e determinados componentes da capacidade funcional e da qualidade de vida, mas não demonstram melhora uniforme de todos os desfechos. A ausência de efeito significativo sobre a atividade da doença em diferentes análises também sugere que os ganhos funcionais podem ocorrer sem modificação paralela da atividade clínica do LES. Essa distinção reforça a necessidade de considerar separadamente controle da doença e condição física na avaliação dos pacientes.

A interpretação conjunta das evidências deve, contudo, permanecer cautelosa. Os estudos apresentam diferenças importantes quanto ao tamanho e às características das amostras, modalidades e intensidade dos exercícios, duração das intervenções, comparadores e instrumentos utilizados. Soma-se a isso a ausência, nesta revisão integrativa, de avaliação formal e padronizada do risco de viés ou da qualidade metodológica dos estudos incluídos, o que limita a avaliação da validade interna e da força global das evidências. A inclusão

simultânea de estudos primários e revisões sistemáticas também introduz possibilidade de sobreposição das evidências, ainda que essa condição tenha sido considerada na síntese qualitativa.

Assim, o conjunto dos resultados sustenta uma relação entre fadiga, redução da força muscular, menor aptidão física e comprometimento funcional no LES, sem permitir estabelecer uma cadeia causal única entre esses componentes. Quanto às intervenções, o exercício apresenta resultados favoráveis sobretudo para fadiga, capacidade aeróbica e alguns aspectos da função física e da qualidade de vida, porém a magnitude dos efeitos varia entre os estudos e a certeza das evidências permanece limitada em parte das comparações. Esses achados justificam uma interpretação multidimensional da funcionalidade no LES e ressaltam a necessidade de estudos com amostras maiores, protocolos mais padronizados e avaliação metodológica rigorosa para determinar com maior precisão quais modalidades de exercício produzem benefícios clinicamente relevantes e sustentáveis.

Entre as limitações da presente revisão, destaca-se a ausência de avaliação formal e padronizada da qualidade metodológica e do risco de viés dos estudos incluídos, o que reduz a possibilidade de estimar de maneira mais precisa a validade interna e a confiabilidade das evidências sintetizadas. Soma-se a isso a heterogeneidade dos delineamentos, das populações, das modalidades de intervenção, dos comparadores, dos instrumentos de avaliação e dos desfechos analisados, dificultando a comparação direta entre os estudos e limitando a generalização dos achados.

Outro aspecto relevante refere-se à inclusão conjunta de estudos primários e revisões sistemáticas, estratégia compatível com o caráter integrativo desta revisão, mas que exige cautela na interpretação, especialmente devido

à possibilidade de sobreposição de estudos primários entre as diferentes sínteses secundárias e entre estas e os ensaios clínicos incluídos individualmente. Embora essa sobreposição tenha sido considerada durante a análise qualitativa, sua presença pode aumentar artificialmente a impressão de consistência das evidências caso os mesmos dados sejam representados em mais de uma publicação.

Também devem ser consideradas a restrição aos idiomas português e inglês e a exigência de acesso ao texto completo, gratuitamente ou por

meio institucional, fatores que podem ter levado à exclusão de estudos potencialmente relevantes e introduzido viés de seleção. Em conjunto, essas limitações indicam que as conclusões desta revisão devem ser interpretadas com cautela, sobretudo quanto à magnitude e à consistência das associações observadas e dos efeitos das intervenções. Assim, os achados permitem identificar tendências e convergências no corpo de evidências disponível, mas não sustentam conclusões definitivas sobre causalidade ou superioridade entre estratégias de exercício.

Conclusão

A presente revisão integrativa identificou que a fadiga, a redução da força muscular, a menor aptidão física e o comprometimento do desempenho funcional apresentam relação com as limitações funcionais observadas em indivíduos com lúpus eritematoso sistêmico (LES). Os estudos analisados indicam que essas alterações podem coexistir e envolver diferentes dimensões da funcionalidade, como capacidade aeróbica, capacidade de exercício, atividades de vida diária e qualidade de vida. Entretanto, as associações entre esses componentes não foram uniformes em todas as investigações, o que reforça a compreensão da funcionalidade no LES como fenômeno multidimensional e de natureza multifatorial.

Em relação às intervenções, diferentes modalidades de exercício físico apresentaram resultados favoráveis principalmente sobre fadiga, capacidade aeróbica, força muscular, desempenho funcional e alguns domínios da qualidade de vida, embora os efeitos não tenham sido consistentes para todos os desfechos. Treinamentos cardiovascular, resistido e combinado, exercícios direcionados a segmentos corporais específicos e vibração de corpo inteiro

mostraram benefícios em determinados parâmetros, enquanto a atividade clínica da doença não apresentou melhora significativa de forma consistente. As evidências secundárias também apontaram possíveis benefícios do exercício, porém com magnitude variável e, em algumas comparações, baixa ou muito baixa certeza da evidência.

A interpretação desses achados deve considerar a heterogeneidade dos delineamentos, das características das populações, dos protocolos de exercício, dos comparadores e dos instrumentos de avaliação, bem como a inclusão simultânea de estudos primários e revisões sistemáticas e a possibilidade de sobreposição entre as evidências. Além disso, a ausência de avaliação formal e padronizada do risco de viés e da qualidade metodológica, a restrição aos idiomas português e inglês e a exigência de acesso ao texto completo limitam a confiança que pode ser atribuída às conclusões.

Dessa forma, os resultados sustentam a existência de relações relevantes entre fadiga, fraqueza muscular, aptidão física e funcionalidade no LES, mas não permitem estabelecer relações causais

definitivas nem determinar a superioridade de uma modalidade de exercício sobre outra. Novos estudos, com amostras maiores, protocolos mais padronizados, acompanhamento em longo prazo e avaliação metodológica rigorosa, são necessários para esclarecer com maior precisão a magnitude dessas associações e identificar quais estratégias de exercício apresentam benefícios clínicos mais consistentes e sustentáveis para a funcionalidade e a qualidade de vida de indivíduos com LES.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento

Não houve financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Xavier GL; Obtenção de dados: Paula LFFV; Análise e interpretação dos dados: Brito BER; Redação do manuscrito: Martins CVS; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Barbosa FAC.

Referências

1. Abrahão MI, Gomiero AB, Peccin MS, Grande AJ, Trevisani VF. Cardiovascular training vs. resistance training for improving quality of life and physical function in patients with systemic lupus erythematosus: a randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, [Internet] 2016 [cited 2026 Set 30]; 45(3):197-201. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26525835/>. DOI: 10.3109/03009742.2015.1094126.
2. Balsamo S, da Mota LMH, de Carvalho JF, da Cunha Nascimento D, Tibana RA, de Santana FS, Moreno RL, Gualano B, dos Santos-Neto L. Low dynamic muscle strength and its associations with fatigue, functional performance, and quality of life in premenopausal patients with systemic lupus erythematosus and low disease activity: a case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, [Internet] 2013 Sep 8 [cited 2026 Set 30]; 14:263. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24011222/>. DOI: 10.1186/1471-2474-14-263.
3. Caruso Mazzolani B, Infante Smaira F, Mendes Sieczkowska S, Romero M, Gofinet Pasoto S, de Sá Pinto AL, Rodrigues Lima F, Braga Benatti F, Roschel H, Gualano B. A randomized controlled trial of a lifestyle intervention on wellbeing in patients with systemic lupus erythematosus: results from “Living well with lupus”. *Lupus*, [Internet] 2025 Dec [cited 2026 Set 30]; 34(14):1460-1471. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41165066/>. DOI: 10.1177/09612033251394423.
4. Cheung SM, Keenan K, Senn N, Hutcheon G, Chan K, Erwig L, Schrepf A, Dospinescu P, Gray S, Waiter G, He J, Basu N. Metabolic and structural skeletal muscle health in systemic lupus erythematosus-related fatigue: a multimodal magnetic resonance imaging study. *Arthritis Care & Research*, [Internet] 2019 Dec [cited 2026 Set 30]; 71(12):1640-1646. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30629805/>. DOI: 10.1002/acr.23833.
5. Frade S, O'Neill S, Greene D, Nutter E, Cameron M. Exercise as adjunctive therapy for systemic lupus erythematosus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, [Internet] 2023 Apr 19 [cited 2026 Set 30]; 4(4):CD014816. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37073886/>. DOI: 10.1002/14651858.CD014816.pub2.
6. Hashemi S, Farahbakhsh S, Fallahi A, Daryanoosh F, Beigi MAB, Tehrani NJ. Aerobic and anaerobic exercise benefits for lupus: fatigue, fitness, and life quality. *Iranian Rehabilitation Journal*,

[Internet] 2024 Sep [cited 2026 Set 30]; 22(3):499-508. Available from: https://irj.uswr.ac.ir/browse.php?a_id=1962&sid=1&slc_lang=en&html=1. DOI: 10.32598/irj.22.3.2081.1.

7. Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. [cited 2026 Set 30]; 2005;52(5):546-553. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16268861/>. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.
8. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. [cited 2026 Set 30]; 2008;17(4):758-764. Available from: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?lang=pt>. doi: 10.1590/S0104-07072008000400018
9. He Z, Jia S, Chen M, Shi X, Hu L, Li F, Shi H, Nieman DC, Shi Y. Effects of exercise interventions on core health outcomes in patients with systemic lupus erythematosus: systematic review and meta-analysis. *Lupus Science & Medicine*, [Internet] 2026 Jun 29 [cited 2026 Set 30]; 13(1):e002027. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/42373138/>. DOI: 10.1136/lupus-2026-002027.
10. Keramiotou K, Anagnostou C, Kataxaki E, Galanos A, Sfikakis PP, Tektonidou MG. The impact of upper limb exercise on function, daily activities and quality of life in systemic lupus erythematosus: a pilot randomised controlled trial. *RMD Open*, [Internet] 2020 Jan 20 [cited 2026 Set 30]; 6(1):e001141. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31958285/>. DOI: 10.1136/rmdopen-2019-001141.
11. Lopes-Souza P, Dionello CF, Bernardes-Oliveira CL, Moreira-Marconi E, Marchon RM, Teixeira-Silva Y, Paineiras-Domingos LL, da Cunha Sá-Caputo D, Xavier VL, Bergmann A, Klumb EM, Bernardo-Filho M. Effects of 12-week whole-body vibration exercise on fatigue, functional ability and quality of life in women with systemic lupus erythematosus: a randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, [Internet] 2021 Jul [cited 2026 Set 30]; 27:191-199. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34391233/>. DOI: 10.1016/j.jbmt.2021.01.015.
12. Stockton KA, Kandiah DA, Paratz JD, Bennell KL. Fatigue, muscle strength and vitamin D status in women with systemic lupus erythematosus compared with healthy controls. *Lupus*, [Internet] 2012 Mar [cited 2026 Set 30]; 21(3):271-278. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22004972/>. DOI: 10.1177/0961203311425530.
13. Tench C, Bentley D, Vleck V, McCurdie I, White P, D'Cruz D. Aerobic fitness, fatigue, and physical disability in systemic lupus erythematosus. *The Journal of Rheumatology*, [Internet] 2002 Mar [cited 2026 Set 30]; 29(3):474-481. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11908559/>.
14. Zouganeli V, Dimopoulos S, Briasoulis A, Karkamanis A, Panagiotopoulos P, Karatzanos E, Boumpas DT, Vasileiadis I, Nanas S, Kourek C. The effects of exercise training on functional aerobic capacity and quality of life in patients with systemic lupus erythematosus: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Medicine*, [Internet] 2025 Oct 4 [cited 2026 Set 30]; 14(19):7031. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41096111/>. DOI: 10.3390/jcm14197031.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.