



Escola Superior de Saúde

Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

**Propriedades métricas dos testes sentar e levantar da
cadeira em pessoas com doenças cardíacas:
Revisão Bibliográfica**

Diogo Matias
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
40375@ufp.edu.pt

Rui Vilarinho
Professor Adjunto
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
rvilarinho@ufp.edu.pt

Porto, junho de 2023

Resumo

Introdução: a avaliação cardíaca é fundamental na reabilitação cardíaca. O teste levantar e sentar pode ser um bom teste alternativo aos testes mais utilizados na avaliação cardíaca. **Objetivo:** analisar e avaliar as propriedades métricas do teste levantar e sentar da cadeira. **Metodologia:** foi realizada uma pesquisa nas bases de dados PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials e Web of Science, no sentido de identificar estudos que avaliassem as propriedades métricas do teste sentar e levantar em população com doença cardíaca. A qualidade metodológica foi analisada através diretrizes da COSMIN. **Resultados:** nesta revisão foram incluídos 16 estudos. As propriedades métricas em grande parte dos estudos tiveram bons resultados. **Conclusão:** grande parte dos estudos obtiveram bons resultados das propriedades métricas do teste sentar e levantar da cadeira, no nível geral da qualidade da evidência das propriedades métricas dos testes sentar e levantar da cadeira foram identificados "inadequados" e "duvidoso" e por isso será necessário a continuidade da realização de estudos melhor elaborados para o estudo das propriedades métricas do teste para que este seja utilizado com mais regularidade na prática clínica.

Abstract

Introduction: cardiac diagnosis is fundamental in cardiac rehabilitation. The sit-to-stand can be a good alternative test to the most commonly used tests in cardiac assessment. **Objective:** to analyze and evaluate the metric properties of the chair stand up and sit down test. **Methodology:** A search was conducted in the PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials and Web of Science databases to identify studies that evaluated the metric properties of the sit and stand test in a population with heart disease. The methodological quality was analyzed using COSMIN guidelines. **Results:** 16 studies were included in this review. The metric properties in most of the studies had good results. **Conclusion:** most of the studies obtained good results of the metric properties of the sit and stand up chair test, in the general level of quality of evidence of the metric properties of the sit-to-stand test were identified as "inadequate" and "doubtful" and therefore it will be necessary to continue conducting better studies to study the metric properties of the test so that it can be used more regularly in clinical practice

Introdução

As doenças cardíacas são, mundialmente, o tipo de doenças que mais causam morbidades e mortalidade, principalmente em países desenvolvidos (Jokinen, 2015).

Apesar de várias estratégias de advertência implementadas para os riscos das doenças cardíacas, como por exemplo dar o conhecimento dos principais fatores de risco (idade, tabagismo, obesidade, hipertensão entre outros) (Saeed, Kampangkaew & Nambi (2017), a verdade é que a mortalidade associada continua a aumentar. Como exemplo, em 2015, em cada três mortes uma foi devido a doenças cardiovasculares (Jokinen, 2015), entre estas cerca de 80% ocorrem através de doenças cardíacas (Shah, Petel & Bharti, 2020) bem como segundo a Organização Mundial de Saúde, num relatório de 2016, referiu que nos últimos dez anos (2006 – 2016) as doenças cardiovasculares têm sido a principal causa de morte (WHO, 2016).

Por outro lado, com o aumento deste tipo de doenças, a capacidade funcional destes pacientes tende a diminuir, levando a uma diminuição da sua autonomia e maior dificuldades no dia-a-dia (Long et al., 2019). Consequentemente, observa-se uma diminuição da qualidade de vida relacionada com a saúde (Long et al., 2019).

Para aumentar a qualidade de vida relacionada com a saúde destes pacientes, uma das estratégias mais importantes, segundo Lolley e Forman (2021), é a implementação e realização de programas de reabilitação cardíaca. A reabilitação cardíaca, segundo a Fundação Portuguesa de Cardiologia, é uma intervenção que tem como objetivo otimizar a recuperação funcional do doente que sofreu um acidente cardíaco, bem como melhorar a sua qualidade de vida e reduzir o risco de recidivas, incluindo o de morte prematura bastante comum em doenças cardíacas (Fundação Portuguesa de Cardiologia, 2019). A reabilitação cardíaca nos dias de hoje é fortemente recomendada, tanto em contexto hospitalar, como em contexto comunitário, domiciliário e, até mesmo, em telereabilitação, (Tian et al., 2019).

Para a integração do paciente no programa de reabilitação cardíaca é essencial uma avaliação, onde é incluída a avaliação da capacidade de exercício (Su, Li & Yin, 2023). A prova de esforço cardiopulmonar é o teste que deve ser tomado como referência, apresentando condições/caraterísticas bastante específicas, como a necessidade de requerer uma passadeira ou cicloergómetro, o equipamento para a monitorização do eletrocardiograma e pressão arterial e, ainda, o material de emergência obrigatório

neste tipo de provas (Bohannon & Crouch, 2019 ; Su, Li & Yin, 2023). Estas necessidades fazem com que esta prova não seja possível de ser realizada em qualquer local, pois o material necessário é caro e não é portátil, e, por isso, apenas é realizada em contexto hospitalar ou em centros especializados (Banerjee et al., 2012).

De acordo com Bennett, Parfitt, Davison, & Eston (2016), existem outros testes mais simples, seguros e capazes que, apesar de não serem especificamente desenhados para avaliar a capacidade de exercício, têm sido propostos para avaliar a capacidade funcional. A capacidade funcional é considerada um domínio importante na avaliação dos programas de reabilitação, no qual é avaliado o nível máximo de realização de tarefas específicas que refletem as atividades da vida diária dos pacientes (nomeadamente, sentar e levantar da cadeira, subir escadas, caminhar, entre outros) (Aguiar, R. et al., 2018).

Um dos testes que pode ser uma alternativa viável é o teste sentar e levantar da cadeira, apenas com a necessidade de ter uma cadeira e um cronómetro para a realização do mesmo. Existem várias derivações do teste, umas onde é cronometrado o tempo e contadas o número de repetições, tal como o teste 1-minuto sentar e levantar da cadeira, outras em que o paciente tem de realizar um determinado número de repetições no menor tempo possível, tal como o sentar e levantar da cadeira 5 vezes (Wang et al. 2021).

Apesar de serem cada vez existirem mais pesquisas envolvendo pacientes com doença cardíaca, ainda não temos uma compreensão clara sobre as propriedades métricas dos testes sentar e levantar nessa população, como sua validade, fiabilidade e poder de resposta. Portanto, é fundamental estabelecer e compreender as propriedades métricas de uma medida para que ela possa ser efetivamente utilizada na prática clínica (Wang et al., 2022).

Concluindo o teste sentar e levantar ainda não é um dos testes com grande evidência (Puthoff & Saskowski, 2013) para a avaliação dos pacientes com doenças cardíacas e, por isso, o objetivo desta revisão é identificar os testes sentar e levantar da cadeira aplicados em pessoas com doenças cardíacas e avaliar a qualidade dos resultados das suas propriedades métricas (validade, fiabilidade e poder resposta).

Metodologia

Foi realizada uma revisão bibliográfica desenvolvida segundo as diretrizes *Preferred Reporting Items for Systematic Review* (PRISMA) (Page et al. 2020).

A pesquisa bibliográfica foi realizada através das seguintes bases de dados: PubMed, Web of Science e Cochrane Central Register of Controlled Trials, onde foram identificados artigos científicos relevantes para inclusão nesta revisão. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa são: “heart diseases”, “sit to stand”, que em conjunto com os operadores de lógica “AND” e “OR” formulam a seguinte expressão de pesquisa: “heart diseases” AND “Sit to Stand”. As derivações das palavras-chave para ter acesso a um maior número de artigos encontram-se no (Anexo 1).

Critérios de Elegibilidade

Para esta revisão o teste sentar e levantar da cadeira foi definido como um teste onde o indivíduo é instruído para sentar e levantar de uma cadeira com uma altura regular, fazendo o teste de forma autónoma. Os artigos identificados necessitaram também dos seguintes critérios de inclusão: (1) qualquer tipo de estudo; (2) estudos realizados em humanos; (3) aplicação do teste sentar e levantar da cadeira em populações cardíacas; (4) com resultados direcionados para a obtenção das propriedades métricas dos testes identificados. Os critérios de exclusão da revisão são: (1) artigos publicados em idiomas que não sejam em português ou inglês; (2) população não cardíaca; (3) falta de especificidade do teste sentar e levantar da cadeira (não mencionar objetivo / instruções do teste).

Propriedades Métricas

Nesta revisão foram analisadas a validade, fiabilidade e poder de resposta do teste sentar e levantar da cadeira em pessoas com doenças cardíacas. As definições das propriedades métricas (Anexo 2) foram baseadas no manual *COnsensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments* (COSMIN) (Mokkink LB et al. , 2018)

Para a validade dos testes, foram analisados os resultados que determinam a validade critério e construto dos testes sentar e levantar da cadeira. Para a primeira validade, os testes sentar e levantar da cadeira foram comparados com os instrumentos/testes *gold standard*, nomeadamente a prova de esforço cardiopulmonar e o teste da repetição máximo (1RM) (Zannoni et al., 2023). Para a validade de construto foram considerados outros testes de campo, como por exemplo, o *6-minute walk test*, o *incremental shuttle walk test* e teste *timed up and go*.

Para avaliar a fiabilidade, foram consideradas as fiabilidades teste-reteste, intra-avaliador, entre avaliadores e erro de medida (Lucas, N. et al., 2013)

Por outro lado, no poder de resposta, foi apenas considerada a análise dos resultados através das correlações entre a variável diferença (diferença entre a avaliação final e a inicial) das variáveis dos testes sentar e levantar da cadeira (por exemplo, número de repetições) e outros instrumentos de avaliação/testes utilizados (por exemplo, variável diferença da distância percorrida no *6-minute walk test*) na aplicação de programas de reabilitação cardíaca.

Qualidade Metodológica

A qualidade dos resultados das propriedades métricas foi analisada através das diretrizes da COSMIN (Mokkink LB et al., 2018). Os resultados para cada propriedade de um teste sentar e levantar da cadeira foram agrupados e classificados como "suficiente" (+), "indeterminado" (?) ou "insuficiente" (-), como demonstrado no Anexo 3.

A qualidade metodológica dos estudos incluídos na revisão também foi analisada através das diretrizes da COSMIN (Mokkink LB et al., 2018; Terwee et al., 2018). Foram utilizadas as tabelas que correspondem a fiabilidade (tabela 6), validade de critério e construto (tabelas 8 e 9) e ainda a tabela para avaliar o poder de resposta (tabela 10) Anexo 4. A classificação para cada estudo foi definida pela pontuação mais baixa atribuída em pelo menos um dos itens para cada tabela, sendo que as classificações são de "muito bom", "adequado", "questionável", "inadequado" ou "não aplicável" (Mokkink LB et al., 2018). Relativamente aos estudos que apresentaram mais do que uma propriedade métrica, a avaliação da qualidade e a extração de dados foram realizadas de forma isolada para cada propriedade.

Extração de Informação

Em cada um dos estudos que seguir todos os critérios, a informação retirada foi acerca do país de origem, a amostra (n), as propriedades métricas do teste sentar e levantar da cadeira (validade, fiabilidade e poder de resposta), e os principais resultados e conclusões do estudo.

Resultados

A pesquisa bibliográfica forneceu um total de 649 registos. Após a remoção dos duplicados, 259 registos foram analisados quanto ao seu conteúdo através do título e do resumo. Destes, 171 foram excluídos. O texto completo de 88 artigos foi avaliado quanto à elegibilidade e 72 artigos foram excluídos. No total, 16 artigos foram incluídos (Figura 1), todos publicados em inglês. Os estudos foram realizados na América do Sul - Brasil (n = 1), na América do Norte - Estados Unidos da América (n= 2), Ásia – China (n = 1), Japão (n= 1), Taiwan (n = 1), e Austrália (n = 1) e Europa – Áustria (n = 1), Dinamarca (n = 1), Itália (n = 1), Irlanda (n = 1), Reino Unido (n = 1) e Turquia (n = 3).

O fluxograma PRISMA referente à pesquisa bibliográfica realizada está representado na Figura 1.

Identificação dos estudos através das bases de dados e registos

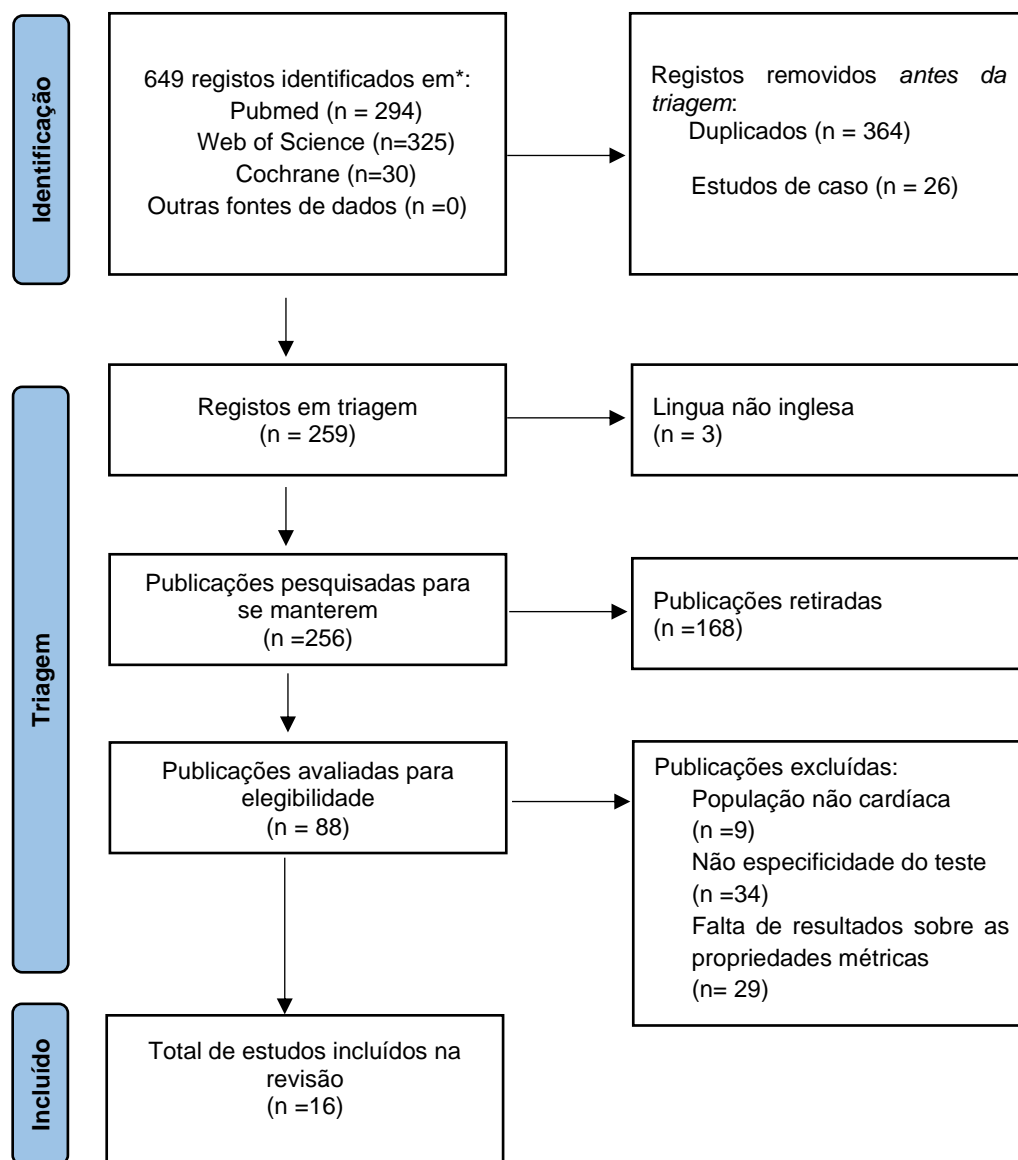


Figura 1. Diagrama de PRISMA – processo de seleção da literatura.

Os testes identificados na pesquisa foram o *1 minute sit-to-stand test*, *30 seconds sit-to-stand test*, o *Timed stands test* e o *5 times sit-to-stand test*. As características de cada um dos testes estão disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos *sit-to-stand* testes identificados

Teste	Duração	Objetivo	Características	Fonte Bibliográfica
1 minute sit-to-stand test	1 minuto	Realizar o maior número de vezes possível a sequência de movimento durante 1 minuto	Utilizar uma cadeira sem apoio de braços, com uma altura de 45cm. Os indivíduos testados devem manter os braços em posição fixa.	(RICHARD et al., 1995)
30 seconds sit-to-stand test	30 segundos	Realizar o maior número de vezes possível a sequência de movimento em 30 segundos	Utilizar uma cadeira sem apoio de braços, com uma altura de 43,2 cm, encostada a uma parede para evitar que se mova durante o teste. Manter os braços cruzados.	(Jones et al., 1999)
Timed stands test	10 repetições	Realizar 10 repetições da sequência de movimento no menor tempo possível	Utilizar uma cadeira com uma altura de 44,5 cm e 38 cm de profundidade. Registro com um cronómetro com precisão de 10 segundos. O uso simultâneo das extremidades superiores não foi permitido.	(Csuka & Mccarty, 1985)
5 times sit-to-stand test	5 repetições	Realizar 5 repetições da sequência de movimento no menor tempo possível	Utilizar uma cadeira de uma altura de 43 cm. Manter os braços cruzados durante realização do teste.	(Guralnik et al., 1994)

No total, treze artigos incluíram a validade, três artigos incluíram a fiabilidade e dois artigos incluíram o poder de resposta. Os detalhes e a qualidade metodológica de cada artigo incluído nesta revisão são apresentados no Anexo 3.

Para cada teste sentar e levantar da cadeira identificado, o resultado geral e a qualidade para cada uma das suas propriedades métricas é apresentado na tabela 2.

Tabela 2- Tipos de teste, propriedades métricas e resultados das propriedades métricas

Teste	Validade de critério	Validade Construto	Fiabilidade	Poder de resposta
	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
1 -min sit-to-stand test	r=0.401 (-)	r=0.330 – 0.76 (-/+)	ICC=0.91 e 0.96 (+)	
30 seconds sit-to-stand test	r=0.464 (-)	r=0.522 – 0.718 (+)	ICC=0.95 (+)	NA
Timed stands test		r=-0.56 (-)		
5 times sit-to-stand test		r=-0.551 - 0.724 (+)	ICC=0.96(+)	NA

r: coeficiente de correlação de *Pearson*. ICC: Coeficiente de correlação intraclasse.

A validade de critério foi avaliada para o *1 minute sit-to-stand test* e para o *30 seconds sit-to-stand test* em comparação com a prova de esforço cardiopulmonar.

A validade de construto foi avaliada para *1 minute sit-to-stand test*, para o *30 seconds sit-to-stand test*, *timed stands test* e o *5 times sit-to-stand test* em comparação com o *6 minute walk test*. O *5 times sit-to-stand test* apresentou ainda uma comparação com o *time up and go test*.

Quanto à fiabilidade, o *1 minute sit-to-stand test* e o *30 seconds sit-to-stand test* foram os únicos testes com resultados para esta propriedade métrica, através da fiabilidade entre dias (dias diferentes).

O poder de resposta foi testado para o *30 seconds sit-to-stand test* e para o *5 times sit-to-stand test* onde a avaliação foi feita entre um programa de reabilitação cardíaca com um grupo controlo correlacionando todos os valores, apesar de não terem concluído nenhum resultado. Nenhum destes estudos apresentou resultados significativamente aptos para segundo as diretrizes COSMIN que foram utilizadas nesta revisão bibliográfica.

Discussão

O principal objetivo desta revisão é identificar os testes sentar e levantar da cadeira aplicados em pessoas com doenças cardíacas e avaliar a qualidade dos resultados das suas propriedades métricas (validade, fiabilidade e poder resposta). Este objetivo permite determinar a possibilidade destes testes serem uma boa alternativa de teste de campo para ser utilizado na avaliação de pacientes com doenças cardíacas.

Na realização desta revisão bibliográfica foi possível identificar 4 testes de sentar e levantar da cadeira (*1 -min sit-to-stand test*, *30 seconds sit-to-stand test*, *Timed stands test* e *5 times sit-to-stand test*), através dos 16 estudos identificados elegíveis, segundo todos os critérios de inclusão, sendo estes, adultos com diagnóstico de patologia cardíaca. Esta revisão também permitiu a obtenção de resultados específicos para as propriedades métricas (fiabilidade, validade e poder de resposta) de cada teste identificado.

O teste que nesta revisão obteve o maior número de propriedades métricas estudadas foi o *30 seconds sit-to-stand test*, obtendo resultados bastante positivos no que diz respeito às suas propriedades métricas, exceto na validade de critério ($r=0.464$), o que nos pode indicar que este será o teste, neste momento, mais adequado para utilizar na prática clínica, este é um teste que tem como objetivo contar o número de repetições do movimento sentar e levantar da cadeira em 30 segundos.

A fiabilidade foi analisada em três dos testes sentar e levantar da cadeira, todos eles apresentaram bons resultados. Para o *1 -min sit-to-stand test*, o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) obteve resultados positivos (ICC=0.91 e 0.96), para o *30 seconds sit-to-stand test* o ICC foi igualmente favorável (ICC=0.95) assim como para o *5 times sit-to-stand test* sendo o seu coeficiente de correlação intraclassa (ICC=0.96) contudo apesar de os resultados serem favoráveis, pode ser relevante a realização de mais estudos para fundamentar estes resultados, visto que apenas tivemos dois estudos para o *1 -min sit-to-stand test* (A. Adsett et al. (2023); Tanriverdi et al. (2022)), um estudo para o *30 seconds sit-to-stand test* (Wang et al.,2022) e um estudo para o *5 times sit-to-stand test* (Wang et al.,2022).

Relativamente à validade de construto, foi a propriedade métrica onde foi possível obter mais resultados nesta revisão, contudo estes foram contraditórios. Apenas o *30 seconds sit-to-stand test* obteve um valor favorável, com uma qualidade positiva positivo ($r=0.522 - 0.718$), segundo os critérios de avaliação da COSMIN (Terwee et al., 2018). No *Timed stands test*, que foi testado em apenas um artigo, o seu coeficiente de correlação foi considerado positivo ($r=-0.56$). No *5 times sit-to-stand test*, os intervalos de resultados foram sempre favoráveis, apresentando correlações favoráveis em relação ao tempo de realização do teste. O *1 -min sit-to-stand test* foi o teste que apresentou variabilidade de resultados no que diz respeito à sua validade de construto, tendo um intervalo de resultados com um intervalo significativo ($r=0.330 - 0.76$).

Em modo geral, a qualidade dos artigos, de acordo com os critérios da COSMIN (Terwee et al., 2018), foi considerada baixa, dez dos 16 artigos incluídos na revisão obtiveram a classificação de “duvidosa” ou “inadequada”, pois os principais *outcome/objetivos dos* dos estudos analisados não foram a determinação das propriedades métricas. Na verdade, na maioria dos estudos, os resultados obtidos nesta revisão foram retirados de *outcomes/objetivos* secundários, para conseguirmos classificar posteriormente as propriedades métricas, o que nos indica menos resultados robustos para podermos determinar as suas propriedades métricas, podemos concluir com isto que esta fraca qualidade da evidência reflete a falta de aplicação deste tipo de teste de exercício na evidência e, conseqüentemente, na prática clínica, especialmente nos novos modelos de reabilitação cardíaca (Pryzbek et al., 2021). Contudo, os artigos mais recentes desta revisão já apresentam como objetivos principais a avaliação das propriedades métricas dos testes sentar e levantar da cadeira, o que pressupõe que no futuro haja maior desenvolvimento de estudos científicos em que explorem a determinação das propriedades métricas.

As propriedades métricas com o nível de evidência mais baixo foram o poder de resposta e a validade de critério. O poder de resposta foi classificado em todos os estudos como inadequado, não tendo conseguido dar valores concretos de correlação (Wagner et al., 2018; Marzuca-Nassr, 2022). A validade de critério, onde apenas foram selecionados dois estudos, e ambos foram classificados segundo a COSMIN como “duvidosos” (Allado et al., 2022; Tsai et al., 2018).

Limitações

Relativamente aos testes identificados na revisão, a especificidade com que os procedimentos são descritos na literatura varia substancialmente em vários fatores, tanto na altura da cadeira, nas restrições à utilização dos braços, no objetivo de completar o máximo possível de repetições e no método de contagem das mesmas (Bohannon & Crouch, 2019). Assim, todas estas dificuldades tornam-se limitações para a homogeneização para aplicação dos testes sentar e levantar da cadeira.

Sugestões

Esta revisão revelou a necessidade da realização de estudos que investiguem e desenvolvam as propriedades métricas dos testes *sit-to-stand* de uma forma objetiva e que avaliem os resultados de cada teste independentemente, para se tornarem uma alternativa válida de capacidade de exercício na população cardíaca, na prática clínica.

Conclusão

Em conclusão, grande parte dos estudos obtiveram bons resultados das propriedades métricas do teste sentar e levantar da cadeira, no nível geral da qualidade da evidência das propriedades métricas dos testes sentar e levantar da cadeira foram identificados “inadequados” e “duvidoso” para avaliar a capacidade de exercício em pessoas com doenças cardíacas, o que pode limitar a sua aplicação atual na prática clínica. O *30 seconds sit-to-stand teste* é neste momento o teste com mais evidência para ser utilizado pelos clínicos. São necessários futuros estudos bem concebidos para melhorar a qualidade das propriedades de medição dos testes levantar e sentar da cadeira.

Bibliografia

Aguiar Rosa, S., Agapito, A., Soares, R. M., Sousa, L., Oliveira, J. A., Abreu, A., Silva, A. S., Alves, S., Aidos, H., Pinto, F. F., & Ferreira, R. C. (2018). Congenital heart disease in adults: Assessment of functional capacity using cardiopulmonary exercise testing. *Revista portuguesa de cardiologia*, 37(5), 399–405. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2017.09.020>

Adsett, J. A., Bowe, R., Kelly, R., Louis, M., Morris, N., & Hwang, R. (2023). A Study of the Reliability, Validity, and Physiological Changes of Sit-to-Stand Tests in People With Heart Failure. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 43(3), 214–219. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000739>

Allado, E., Poussel, M., Albuissou, E., Paysant, J., Temperelli, M., Hily, O., Moussu, A., Benhajji, N., Gauchard, G., & Chenuel, B. (2022). Physical Activity Capacity Assessment of Patients With Chronic Disease and the 1-Minute Sit to Stand Test: Is There an Interest?. *Frontiers in sports and active living*, 4, 839509. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.839509>

Banerjee, A., Newman, D. R., Van den Bruel, A., & Heneghan, C. (2012). Diagnostic accuracy of exercise stress testing for coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *International journal of clinical practice*, 66(5), 477–492. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2012.02900.x>

Bennett, H., Parfitt, G., Davison, K., & Eston, R. (2016). Validity of Submaximal Step Tests to Estimate Maximal Oxygen Uptake in Healthy Adults. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(5), 737–750. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0445-1>

Bohannon, R. W., & Crouch, R. (2019). 1-Minute sit-to-stand test: systematic review of procedures, performance, and clinimetric properties. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 39(1), 2–8. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000336>

Çakal, B., Yıldırım, M., & Emren, S. V. (2022). Kinesiophobia, physical performance, and health-related quality of life in patients with coronary artery disease. *Advances in Interventional Cardiology/Postępy w Kardiologii Interwencyjnej*, 18(3), 246–254. <https://doi.org/10.5114/aic.2022.122892>

Csuka, M., & Mccarty, D. J. (1985). Lower extremity muscle strength. *Am J Med*, 78, 77–81. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(85\)90465-6](https://doi.org/10.1016/0002-9343(85)90465-6)

Guazzi, M., Arena, R., Halle, M., Piepoli, M. F., Myers, J., & Lavie, C. J. (2016). 2016 Focused Update: Clinical Recommendations for Cardiopulmonary Exercise Testing Data Assessment in Specific Patient Populations. *Circulation*, 133(24), e694–e711. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000406>

Gonçalves, E., Colet, C. D. F., Windmoller, P., & Winkelmann, E. R. (2019). Correlation of the sit-to-stand test, the walk test and waist circumference before cardiac surgery. *Mundo saúde [Internet]*, 767-81.

Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., ... Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journals of Gerontology*, 49(2), 85–94. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>

Joensen, A. M., Dinesen, P. T., Svendsen, L. T., Hoejbjerg, T. K., Fjerbaek, A., Andreasen, J., Sottrup, M. B., Lundbye-Christensen, S., Vadmann, H., & Riahi, S. (2019). Effect of patient education and physical training on quality of life and physical exercise capacity in patients with paroxysmal or persistent atrial fibrillation: A randomized study. *Journal of rehabilitation medicine*, 51(6), 442–450. <https://doi.org/10.2340/16501977-2551>

Jokinen E. (2015). Obesity and cardiovascular disease. *Minerva pediatrica*, 67(1), 25–32.

Jones, C. J., Rikli, R. E., & Beam, W. C. (1999). A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 113–119. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>

Kaminsky, L. A., Arena, R., & Myers, J. (2015). Reference Standards for Cardiorespiratory Fitness Measured With Cardiopulmonary Exercise Testing: Data From the Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database. *Mayo Clinic proceedings*, 90(11), 1515–1523. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2015.07.026>

Khuna, L., Amatachaya, P., Sooknuan, T., Thaweewannakij, T., Mato, L., Seangsuwan, J., & Amatachaya, S. (2017). Importance of independent sit-to-stand ability in ambulatory

patients with spinal cord injury. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 53(4), 521–526. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04515-4>

Koufaki, P., Mercer, T. H., & Naish, P. F. (2002). Effects of exercise training on aerobic and functional capacity of end-stage renal disease patients. *Clinical physiology and functional imaging*, 22(2), 115–124. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2281.2002.00405.x>

Lapier T. K. (2012). Utility of the late life function and disability instrument as an outcome measure in patients participating in outpatient cardiac rehabilitation: a preliminary study. *Physiotherapy Canada. Physiotherapie Canada*, 64(1), 53–62. <https://doi.org/10.3138/ptc.2010-30>

Lolley, R., & Forman, D. E. (2021). Cardiac Rehabilitation and Survival for Ischemic Heart Disease. *Current cardiology reports*, 23(12), 184. <https://doi.org/10.1007/s11886-021-01616-x>

Long, L., Mordi, I. R., Bridges, C., Sagar, V. A., Davies, E. J., Coats, A. J., Dalal, H., Rees, K., Singh, S. J., & Taylor, R. S. (2019). Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *The Cochrane database of systematic reviews*, 1(1), CD003331. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003331.pub5>

Lucas, N., Macaskill, P., Irwig, L. et al. The reliability of a quality appraisal tool for studies of diagnostic reliability (QAREL). *BMC Med Res Methodol* 13, 111 (2013). <https://doi.org/10.1186/1471-2288-13-111>

Marzuca-Nassr, G. N., Seron, P., Román, C., Gálvez, M., Navarro, R., Latin, G., Marileo, T., Molina, J. P., Sepúlveda, P., & Oliveros, M. J. (2022). A hybrid exercise-based cardiac rehabilitation program is an effective strategy to improve muscle strength and functional exercise capacity in adults and older people with coronary artery disease. *Frontiers in physiology*, 13, 948273. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.948273>

Marzolini, S., Tang, A., McIlroy, W., Oh, P. I., & Brooks, D. (2014). Outcomes in people after stroke attending an adapted cardiac rehabilitation exercise program: does time from stroke make a difference?. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the*

official journal of National Stroke Association, 23(6), 1648–1656.

<https://doi.org/10.1016/j.istrokecerebrovasdis.2014.01.008>

Mokkink, L. B., Prinsen, C. A., Bouter, L. M., Vet, H. C., & Terwee, C. B. (2016). The COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments (COSMIN) and how to select an outcome measurement instrument. *Brazilian journal of physical therapy*, 20(2), 105–113. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0143>

Morimoto, Y., Kawano, H., Miyanaga, K., Yano, Y., Fukushima, T., Kozu, R., Eishi, K., & Maemura, K. (2020). Association of lower extremity function with nutritional status and number of drugs in patients with chronic heart failure. *The Journal of international medical research*, 48(10), 300060520964374.

<https://doi.org/10.1177/0300060520964374>

Ogawa, A., Shimizu, K., Nakagami, T., Maruoka, H., & Shirai, K. (2020). Physical Function and Cardio-Ankle Vascular Index in Elderly Heart Failure Patients. *International heart journal*, 61(4), 769–775. <https://doi.org/10.1536/ihj.20-058>

Ozberk, S., Karadibak, D., & Polat, M. (2020). Predictors of exercise capacity in chronic venous disease patients. *Phlebology*, 35(3), 190–198.

<https://doi.org/10.1177/0268355519870895>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71.

<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Pryzbek, M., MacDonald, M., Stratford, P., Richardson, J., McQuarrie, A., McKelvie, R., & Tang, A. (2021). Long-Term Enrollment in Cardiac Rehabilitation Benefits of Cardiorespiratory Fitness and Skeletal Muscle Strength in Females with Cardiovascular Disease. *Women's health reports (New Rochelle, N.Y.)*, 2(1), 543–549.

<https://doi.org/10.1089/whr.2021.0055>

Puthoff, M. L., & Saskowski, D. (2013). Reliability and responsiveness of gait speed, five times sit to stand, and hand grip strength for patients in cardiac rehabilitation. *Cardiopulmonary physical therapy journal*, 24(1), 31–37.

Qu, Q., Zhu, J., Wang, H., Zhang, Q., Zhang, Y., Yan, Z., Fan, Q., Wang, Y., He, Y., Yao, L., Xu, L., Zhang, C., & Jia, J. (2022). Exploring Alternative Measurements of Cardiorespiratory Fitness in Patients With Mild Ischemic Stroke at Acute Phase. *Frontiers in neurology*, 13, 801696. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.801696>

Saeed, A., Kampangkaew, J., & Nambi, V. (2017). Prevention of Cardiovascular Disease in Women. *Methodist DeBakey cardiovascular journal*, 13(4), 185–192. <https://doi.org/10.14797/mdcj-13-4-185>

Shah, D., Patel, S., & Bharti, S. K. (2020). Heart disease prediction using machine learning techniques. *SN Computer Science*, 1, 1-6. <https://doi.org/10.1007/s42979-020-00365-y>

Su, Y., Li, C., & Yin, L. (2023). Evaluation of the relationship between left atrial strain and exercise tolerance in patients with hypertrophic cardiomyopathy by treadmill stress echocardiography. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 10, 1168514. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1168514>

Tanriverdi, A., Kahraman, B. O., Ozpelit, E., & Savci, S. (2023). Test-Retest Reliability and Validity of 1-Minute Sit-to-Stand Test in Patients With Chronic Heart Failure. *Heart, lung & circulation*, 32(4), 518–524. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2023.01.008>

Terwee, C. B., Prinsen, C. A. C., Chiarotto, A., Westerman, M. J., Patrick, D. L., Alonso, J., Bouter, L. M., de Vet, H. C. W., & Mokkink, L. B. (2018). COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome measures: a Delphi study. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 27(5), 1159–1170. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1829-0>

Tian, Y., Deng, P., Li, B., Wang, J., Li, J., Huang, Y., & Zheng, Y. (2019). Treatment models of cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease and related factors affecting patient compliance. *Reviews in cardiovascular medicine*, 20(1), 27–33. <https://doi.org/10.31083/j.rcm.2019.01.53>

Tsai, W. J., Tsai, H. Y., Kuo, L. Y., Lin, Y. S., Chen, B. Y., Lin, W. H., Shen, S. L., & Huang, H. Y. (2018). VE/VCO₂ Slope and Functional Capacity in Patients Post-Heart Transplantation. *Transplantation proceedings*, 50(9), 2733–2737.

<https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2018.05.010>

Yakut, H., Karadibak, D., Metin, S. K., Karabay, D. Ö., & Gençpınar, T. (2022). Predictors of walking capacity in patients with peripheral arterial disease. *Wiener klinische Wochenschrift*, 10.1007/s00508-022-02078-z. Advance online publication.

<https://doi.org/10.1007/s00508-022-02078-z>

Zannoni, J., Guazzi, M., Milani, V., Bandera, F., Alfonzetti, E., & Arena, R. (2023). Prognostic value of cardiopulmonary exercise testing in a European cohort with cardiovascular risk factors absent of a cardiovascular disease diagnosis. *International Journal of Cardiology*, 370, 402-404.

<https://doi.org/10.1253/circj.CJ-10-0881>

Zeren, M., Karci, M., Demir, R., Gurses, H. N., Oktay, V., Uzunhasan, I., & Yigit, Z. (2022). Cut-off values of 6-min walk test and sit-to-stand test for determining symptom burden in atrial fibrillation. *Irish journal of medical science*, 191(6), 2587–2595.

<https://doi.org/10.1007/s11845-021-02901->

Anexo 1

Tabela 1 – Palavras chave e frase completa de pesquisa.

PubMed	(heart diseases[MeSH] OR cardi* diseases OR cardi* disorders OR heart disorders) AND ("sit-to-stand" OR "chair stand" OR "sitting-tostanding")
Web of Science	((heart diseases[MeSH] OR cardi* diseases OR cardi* disorders OR heart disorders) AND ("sit-to-stand" OR "chair stand" OR "sitting-tostanding"))
Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)	(heart diseases[MeSH] OR cardi* diseases OR cardi* disorders OR heart disorders) AND ("sit-to-stand" OR "chair stand" OR "sitting-tostanding")

Anexo 2

Tabela 2 – Definições das propriedades métricas.

Validade	É a capacidade que o determinado instrumento tem para medir o motivo ao qual se propõe.
Fiabilidade	É a precisão e consistência da medida do instrumento ao longo de várias tentativas.
Poder de Resposta	É a capacidade de uma medida de resultados comunicada pelo doente para detetar alterações ao longo do tempo no constructo a medir.

Anexo 3

Tabela 3 - Critérios atualizados para avaliação dos resultados das propriedades métricas

		Validade critério	Validade Construto	Fiabilidade	Poder de resposta
Nível de evidencia		Resultado			
Suficiente	(+)	$r \geq 0.70$ ou $VDC \geq 0.70$	$r \geq 0.50$	$ICC \geq 0.70$	$r \geq 0.50$ ou $VDC \geq 0.70$
Indeterminado	(?)	r ou VDC não reportado	correlações determinadas com construtos não relacionados	ICC não reportado	correlações determinadas com construtos não relacionados

Insuficiente	(-)	$r < 0.70$ ou VDC < 0.70	$r < 0.50$	ICC < 0.70	$r < 0.50$ ou VDC < 0.70
--------------	-----	----------------------------	------------	--------------	----------------------------

VDC: valor de baixo da curva; ICC: coeficiente de correlação intraclass; MMD: mudança mínima detectável; MMI: mudança mínima importante.

Anexo 4

Box 6. Reliability		very good	adequate	doubtful	inadequate	NA
<i>Design requirements</i>						
1	Were patients stable in the interim period on the construct to be measured?	Evidence provided that patients were stable	Assumable that patients were stable	Unclear if patients were stable	Patients were NOT stable	
2	Was the time interval appropriate?	Time interval appropriate		Doubtful whether time interval was appropriate or time interval was not stated	Time interval NOT appropriate	
3	Were the test conditions similar for the measurements? e.g. type of administration, environment, instructions	Test conditions were similar (evidence provided)	Assumable that test conditions were similar	Unclear if test conditions were similar	Test conditions were NOT similar	
<i>Statistical methods</i>						
4	For continuous scores: Was an intraclass correlation coefficient (ICC) calculated?	ICC calculated and model or formula of the ICC is described	ICC calculated but model or formula of the ICC not described or not optimal. Pearson or Spearman correlation coefficient calculated with evidence provided that no systematic change has occurred	Pearson or Spearman correlation coefficient calculated WITHOUT evidence provided that no systematic change has occurred or WITH evidence that systematic change has occurred	No ICC or Pearson or Spearman correlations calculated	Not applicable
5	For dichotomous/nominal/ordinal scores: Was kappa calculated?	Kappa calculated			No kappa calculated	Not applicable
6	For ordinal scores: Was a weighted kappa calculated?	Weighted Kappa calculated		Unweighted Kappa calculated or not described		Not applicable
7	For ordinal scores: Was the weighting scheme described? e.g. linear, quadratic	Weighting scheme described	Weighting scheme NOT described			Not applicable
<i>Other</i>						
8	Were there any other important flaws in the design or statistical methods of the study?	No other important methodological flaws		Other minor methodological flaws	Other important methodological flaws	

Box 8. Criterion validity		very good	adequate	doubtful	inadequate	NA
<i>Statistical methods</i>						
1	For continuous scores: Were correlations, or the area under the receiver operating curve calculated?	Correlations or AUC calculated			Correlations or AUC NOT calculated	Not applicable
2	For dichotomous scores: Were sensitivity and specificity determined?	Sensitivity and specificity calculated			Sensitivity and specificity NOT calculated	Not applicable
<i>Other</i>						
3	Were there any other important flaws in the design or statistical methods of the study?	No other important methodological flaws		Other minor methodological flaws	Other important methodological flaws	

Box 9. Hypotheses testing for construct validity						
9a. Comparison with other outcome measurement instruments (convergent validity)						
Design requirements		very good	adequate	doubtful	inadequate	NA
1	Is it clear what the comparator instrument(s) measure(s)?	Constructs measured by the comparator instrument(s) is clear			Constructs measured by the comparator instrument(s) is not clear	
2	Were the measurement properties of the comparator instrument(s) sufficient?	Sufficient measurement properties of the comparator instrument(s) in a population similar to the study population	Sufficient measurement properties of the comparator instrument(s) but not sure if these apply to the study population	Some information on measurement properties of the comparator instrument(s) in any study population	No information on the measurement properties of the comparator instrument(s), OR evidence for insufficient measurement properties of the comparator instrument(s)	
Statistical methods						
3	Was the statistical method appropriate for the hypotheses to be tested?	Statistical method was appropriate	Assumable that statistical method was appropriate	Statistical method applied NOT optimal	Statistical method applied NOT appropriate	
Other						
4	Were there any other important flaws in the design or statistical methods of the study?	No other important methodological flaws		Other minor methodological flaws (e.g. only data presented on a comparison with an instrument that measures another construct)	Other important methodological flaws	

Box 10. Responsiveness						
10a. Criterion approach (i.e. comparison to a gold standard)						
Statistical methods		very good	adequate	doubtful	inadequate	NA
1	For continuous scores: Were correlations between change scores, or the area under the Receiver Operator Curve (ROC) curve calculated?	Correlations or Area under the ROC Curve (AUC) calculated			Correlations or AUC NOT calculated	Not applicable
2	For dichotomous scales: Were sensitivity and specificity (changed versus not changed) determined?	Sensitivity and specificity calculated			Sensitivity and specificity NOT calculated	Not applicable
Other						
3	Were there any other important flaws in the design or statistical methods of the study?	No other important methodological flaws		Other minor methodological flaws	Other important methodological flaws	

Anexo 5

Estudo (ano)	Teste	Propriedade métrica avaliada	Qualidade COSMIN	Resultados	Número de participantes (n)
Gonçalves et al. (2019)	1min-STST	Validade construto	Very good	$r=0.330 (-)$ c/ 6mwt	154
A. Adsett et al. (2023)	1min-STST 5TSTS	Fiabilidade Validade construto	Adequate Doubtful	ICC=0.96(+); $r=0.76(+)$ c/6mwt ICC=0.91(+); $r=0.70(+)$ c/6mwt	49
Tanriverdi et al. (2022)	1min-STST	Fiabilidade Validade construto	Very good Adequate	ICC=0.939(+); $r=0.612$ c/ 6mwt	43
Allado et al. (2022)	1min-STST	Validade critério	Doubtful	$r=0.401 (-)$	28
LaPier (2012)	Timed stands test	Validade construto	Doubtful	$r=-0.56(-)$ c/LLFDI	29
Wagner et al. (2018)	5TSTS	Poder de Resposta	Inadequate	(?)	210
Ogawa et al. (2020)	5TSTS	Validade construto	Inadequate	$r= 0.328$	235
Çakal et al. (2022)	5TSTS	Validade construto	Adequate	$r=-0.472(-)$ c/6mwt $r=0.724(+)$ c/TUGT	52
Joensen et al. (2019)	5TSTS	Poder de Resposta	Inadequate	(?)	58
Zsuzsanna et al. (2022)	5TSTS	Validade construto	Doubtful	$r=-0.551(-)$ c/6mwt	30
Yakut et al. (2022)	30s-STST	Validade construto	Doubtful	$r=0.718(+)$ c/6mwt $r=0.687(+)$	51
Ozberk et al. (2019)	30s- STST	Validade construto	Inadequate	$r=0.522(+)$ c/6mwt	170
Tsai et al. (2018)	30s- STST	Validade critério	Doubtful	$r=0.464(+)$	51
Marzuca-Nassr (2022)	30s- STST	Poder de resposta	Inadequate	(?)	42
Wang et al. (2022)	5TSTS 30s- STST	Fiabilidade Validade construto	Very good	ICC=0.96(+); $r=-0.53 (-)$ c/6mwt ICC=0.95(+); $r=0.57 (+)$ c/6mwt	112

	1STST			ICC=0.96(+); r=0.55 (+)c/6mwt	
Zeren et al. (2021)	30s- STST	Validade construto	Inadequate	r=0.579 (+) c/6mwt	125

1min-STST: 1 minute sit-to-stand test; 30s- STST: 30 seconds sit-to-stand test; 5STS: 5 times sit-to-stand test; LLFDI: Late Life Function and Disability Instrument; 6MWT: 6-minute walk test;

TUGT: time up and go test; LLFDI: Late Life Function and Disability Instrument