

## **Dispositivos para ortostatismo para pessoas com mobilidade reduzida: revisão integrativa**

**Devices for orthostatism for people with reduced mobility: integrative review**

**Dispositivos de ortostatismo para personas con movilidad reducida: revisión integrativa**

Recebido: 12/06/2022 | Revisado: 01/07/2022 | Aceito: 03/07/2022 | Publicado: 12/07/2022

### **Nazareti Pereira Ferreira Alves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9959-0906>  
Universidade Mogi das Cruzes, Brasil  
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil  
E-mail: profanazarealves@gmail.com

### **Mariana de Moraes Cecílio**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4250-515X>  
Faculdade do Clube Náutico Mogiano, Brasil  
E-mail: marianacecilio88@gmail.com

### **Lucyana de Miranda Moreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5887-331X>  
Universidade Mogi das Cruzes, Brasil  
E-mail: lucyanamoreira@hotmail.com

### **Silvia Cristina Martini**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3442-9932>  
Universidade Mogi das Cruzes, Brasil  
E-mail: silviac@umc.br

### **Alessandro Pereira da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4766-8617>  
Universidade Mogi das Cruzes, Brasil  
E-mail: alessandrops@umc.br

### **Terigi Augusto Scardovelli**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6523-9376>  
Universidade Mogi das Cruzes, Brasil  
E-mail: terigiscardovelli@umc.br

### **Sérgio Gomes da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9650-809X>  
Centro Universitário FAMINAS, Brasil  
E-mail: sergio.silva@unifaminas.edu.br

### **José Claudio Garcia Lira Neto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2777-1406>  
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil  
E-mail: jclive@live.com

### **Silvia Regina Matos da Silva Boschi**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8125-8844>  
Universidade Mogi das Cruzes, Brasil  
E-mail: boschi@umc.br

### **Resumo**

Identificar a aplicação de dispositivos para ortostatismo para pessoas com mobilidade reduzida. Trata-se de uma revisão integrativa, realizada em agosto de 2021, com a utilização dos seguintes termos imobilismo, mobilidade reduzida, dispositivo para ortostatismo, tecnologia assistiva e reabilitação, conduzida nas bases de dados MEDLINE (via PubMed), Embase, SciELO, LILACS, SCOPUS, PEDro e ERIC. Foram identificados seis artigos que responderam à pergunta norteadora. As atividades desenvolvidas na mesa de inclinação contribuem para uma prática segura e efetiva de mobilização precoce em pessoas com mobilidade reduzida e se executadas conforme os protocolos e exercícios favorecem a diminuição do descondição e a perda de massa muscular causados pelo repouso no leito. Apesar da efetividade da mobilização precoce, ainda existem inúmeras barreiras para sua execução. Deve-se desenvolver e manter uma cultura de multiprofissionais que promovam, valorizem e priorizem a mobilização precoce é essencial para traduzir as evidências na prática clínica.

**Palavras-chave:** Posição ortostática; Tratamento; Tecnologia assistiva; Revisão.

### **Abstract**

To identify the application of devices for orthostatism for people with reduced mobility. This is an integrative review, carried out in August 2021, using the following terms immobility, reduced mobility, orthostatism device, assistive

technology, and rehabilitation, conducted in the MEDLINE databases (via PubMed), Embase, SciELO, LILACS, SCOPUS, PEDro and ERIC. Six articles were identified that answered the guiding question. The activities carried out on the tilt table contribute to a safe and effective practice of early mobilization in people with reduced mobility and, if performed according to protocols and exercises, favor the reduction of deconditioning and loss of muscle mass caused by bed rest. Despite the effectiveness of early mobilization, there are still numerous barriers to its implementation. Developing and maintaining a culture of multiprofessionals that promote, value, and prioritize early mobilization is essential to translate evidence into clinical practice.

**Keywords:** Standing position; Treatment; Assistive technology; Revision.

### Resumen

Identificar la aplicación de dispositivos para ortostatismo para personas con movilidad reducida. Esta es una revisión integradora, realizada en agosto de 2021, utilizando los siguientes términos inmovilidad, movilidad reducida, dispositivo de ortostatismo, tecnología de asistencia y rehabilitación, realizada en las bases de datos MEDLINE (vía PubMed), Embase, SciELO, LILACS, SCOPUS, PEDro y ERIC. Se identificaron seis artículos que respondieron a la pregunta orientadora. Las actividades realizadas en la mesa basculante contribuyen a una práctica segura y eficaz de la movilización precoz en personas con movilidad reducida y, si se realizan según protocolos y ejercicios, favorecen la reducción del descondicionamiento y pérdida de masa muscular provocados por el reposo en cama. A pesar de la efectividad de la movilización temprana, todavía existen numerosas barreras para su ejecución. Desarrollar y mantener una cultura de multiprofesionales que promuevan, valoren y prioricen la movilización temprana es fundamental para traducir la evidencia a la práctica clínica.

**Palabras clave:** Posición ortostática; Tratamiento; Tecnología de asistencia; Revisión.

## 1. Introdução

A síndrome do imobilismo caracteriza-se por um conjunto de alterações que rotineiramente ocorrem no indivíduo acamado por um período prolongado. Em meio hospitalar, a imobilidade é uma situação com a qual os profissionais de saúde, de um modo geral, convivem diariamente e por isso a necessidade de buscar meios preventivos eficientes de um tratamento precoce das sequelas geradas pela imobilidade (Quintela, 2015).

De acordo com Sarti et al., (2016) a imobilidade pode comprometer órgãos e sistemas, como musculoesquelético, cardiovascular, respiratório, gastrointestinal, urinário e cutâneo, ocasionando limitações funcionais e consequente perda de inervação e massa muscular, comprometendo significativamente a sua funcionalidade.

Considerando como parâmetro a biomecânica do organismo humano, desenhado para ser móvel, composto por 40% de estrutura musculoesquelética, onde o ato locomotor garante a sua manutenção pois a renovação e reabsorção óssea é feita através dos estímulos de pressão e tração que este segmento recebe ao longo do dia e ainda otimiza as funções dos órgãos internos que são facilitadas pela mobilidade corporal, portanto, a falta de atividade física diária tem como consequência a instalação de várias complicações orgânicas como a insuficiência cardíaca, deterioração articular, condições tromboembólicas, estase gastrointestinal e estase urinária que podem levar a alterações transitórias ou permanentes que afetam a funcionalidade (Furtado et al., 2020).

A fisiopatologia das alterações que acontecem devido ao longo período de imobilidade, começa precocemente e evolui rapidamente. Muitas das desordens instaladas são reversíveis, mas quanto maior o período de imobilização, mais difícil será a sua reabilitação. Algumas classificações para esse tipo de restrição são apresentadas, entre elas: período de sete a 10 dias considera-se como repouso, 12 a 15 já é considerado como imobilização e a partir de 15 dias como decúbito de longa duração. Portanto, é fundamental definir as intervenções de mobilização precoce realizadas pela equipe assistencial na fase aguda do doente crítico, pois podem alterar os resultados funcionais em longo prazo, evitando a instalação de comprometimentos secundários advindos da imobilidade (Bernhardt et al., 2016).

A taxa de mortalidade nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) brasileiras em 2018 foi de 10,59%, e nos últimos nove anos a maior taxa anual de mortalidade ocorreu em 2014 e 2015, com 12,24% (AMIB, 2019). Recai sobre os idosos a característica epidemiológica triplamente às doenças predominantemente crônicas, com altas taxas de mortalidade e morbidade por condições agudas e causadas por fatores externos. O grande e crescente número de idosos no Brasil, que chega a atingir

uma média de 30 milhões na população, reflete em aumento da prevalência de doenças crônicas e degenerativas, como, as demências, doenças cardiovasculares e pulmonares, sendo que a necessidade da restrição do movimento geralmente o submete a um ciclo de perda considerável, favorecendo a instalação de outros comprometimentos (Simões, 2016).

Contudo, com o avanço tecnológico e de pesquisas científicas das últimas décadas, houve um aumento considerável na sobrevivência de pacientes críticos acamados. Porém, o número de complicações oriundas da síndrome do imobilismo ainda contribui para o declínio da funcionalidade desses indivíduos, com isso ocorre aumento exorbitante do custo da assistência médica e déficits na qualidade de vida e na funcionalidade, gerando aumento de tempo na internação hospitalar. Neste contexto, os métodos e técnicas abordadas pelos profissionais responsáveis pela reabilitação tem como objetivo a prevenção da fraqueza muscular, minimizar a perda da mobilidade e recuperação da capacidade funcional do indivíduo em estado crítico (Reis et al., 2018).

Castro-Ávilla et al. (2015) estudaram sobre como a mudança de cultura da equipe multiprofissional hospitalar pode propiciar a mobilização precoce, e relataram que houve aumento da adesão da equipe assistencial à indicação da mobilização precoce após o aumento do número de fisioterapeutas nas equipes e aquisição de dispositivos assistivos que facilitam a mobilização.

A fisioterapia exerce um papel fundamental nas Unidades de Terapia Intensiva, pois tem uma ampla visão da complexibilidade em que o indivíduo se encontra em relação às perdas associadas à sua restrição ao leito e atua diretamente no restabelecimento cinético funcional do paciente, diminuindo os efeitos deletérios da imobilidade em longo prazo no leito (Reis et al., 2018).

A Tecnologia Assistiva (TA) configura-se como uma área do conhecimento de característica interdisciplinar, que abrange produtos, recursos e metodologias, bem como práticas, estratégias e serviços que possuem como objetivo ampliar as habilidades funcionais e promover a inclusão social de indivíduos com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, tendo em vista a sua independência, autonomia, qualidade de vida e inclusão social (Brasil, 2006).

Existem materiais e produtos que favorecem desempenho autônomo e independente em tarefas rotineiras ou facilitam o cuidado de pessoas em situação de dependência de auxílio, nas atividades como se alimentar, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais. São exemplos destes produtos os talheres modificados, suportes para utensílios domésticos, abotoadores, recursos para transferência, barras de apoio, equipamentos que favorecem as mudanças de decúbito, dentre muitos outros (Bersch, 2017).

Para Bersch (2017) as categorias de produtos de TA incluem: auxílios para a vida diária e vida prática; comunicação aumentativa e alternativa; recursos de acessibilidade ao computador; sistemas de controle de ambiente; projetos arquitetônicos para acessibilidade; produtos para adequação postural; produtos para auxílios de mobilidade; auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas; Auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo; Mobilidade em veículos, entre outros. Portanto, o uso adequado desses recursos pelos profissionais que atuam junto ao paciente restrito ao leito pode favorecer sua recuperação e readaptação às suas funções que necessitam do gesto locomotor, impedindo que o imobilismo se instale definitivamente. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo identificar os dispositivos para ortostatismo para pessoas com mobilidade reduzida.

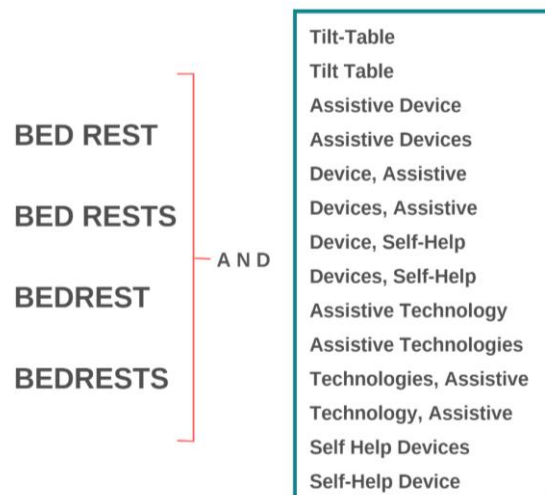
## 2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de revisão integrativa com critérios de busca e análise estabelecidos a partir da escolha de base de dados e as diferentes combinações de descritores booleanos. A revisão integrativa pode ser considerada como uma ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado, além da combinação de dados da literatura teórica e empírica, a fim de

incorporar um vasto leque de propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um determinado tópico (Silveira & Galvão, 2005).

Foi utilizada a metodologia PICOT, que leva em consideração: a população estudada no artigo, intervenção, controle, objetivos e tempo de aplicação da intervenção, levando em consideração a seguinte pergunta: “Quais os dispositivos utilizados para ortostatismo para pessoas com mobilidade reduzida?”. A estratégia de busca foi composta por termos MeSH (*Medical Subject Headings*) e palavras-chave ou termos de pesquisa livre, utilizando sinônimos e combinações para capturar todos os estudos relacionados. A lista de referência dos artigos selecionados e o *Google Scholar* também foram verificados pelos revisores para identificar outros estudos relacionados. A busca foi realizada no dia 19 de agosto de 2021, por dois revisores independentes, utilizando os descritores “*bed rest*”, “*tilt-table*” e “*assistive device*” e suas combinações, com o cruzamento feito a partir do operador booleano AND, nas seguintes bases de dados e bibliotecas eletrônicas: MEDLINE (via PubMed), Embase, SciELO, LILACS, SCOPUS, PEDro e ERIC, demonstradas na Figura 1.

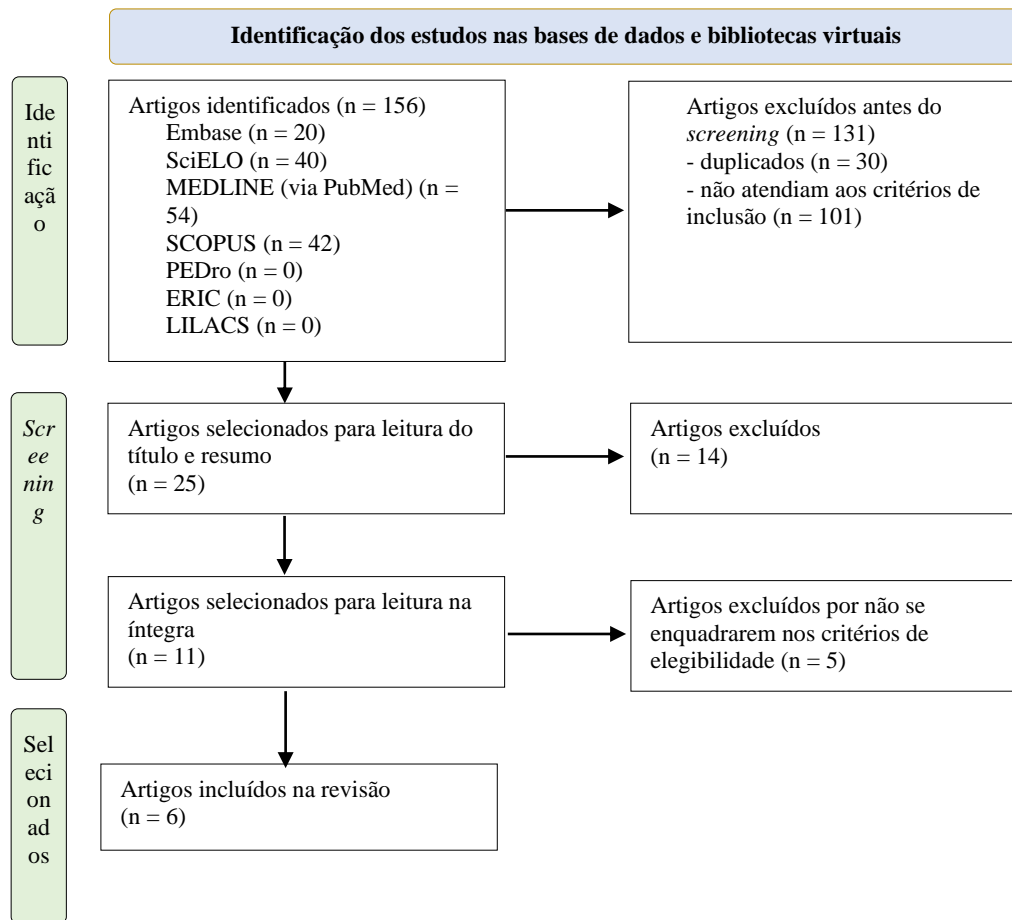
**Figura 1** – Estratégia de busca utilizada nas bases de dados eletrônicas. Guarujá, SP, Brasil, 2022.



Fonte: Autores (2021).

Foram incluídos os artigos que apresentaram em sua metodologia pelo menos uma intervenção fisioterapêutica que envolvesse a aplicação de dispositivos para ortostatismo em pessoas com mobilidade reduzida, bem como, que apresentassem participantes com idade superior a 18 anos, homens e/ou mulheres acamados, com mobilidade reduzida e que fizeram uso do dispositivo no tratamento. Os trabalhos que não abordaram a temática da pesquisa ou que estavam duplicados nas bases de dados pesquisadas foram excluídos, bem como revisões narrativas, revisões sistemáticas, estudos de caso, comentários, resenhas, e anais de congressos não foram considerados para esta revisão (Figura 2). Por sua vez, os dados referentes aos resultados foram analisados qualitativamente e expostos por meio de um quadro ilustrativo com descrição dos resultados e discussão acerca deles. Nesta pesquisa não houve recorte temporal.

**Figura 2** – Fluxograma PRISMA de identificação e seleção dos estudos.



Fonte: Autores (2021).

### 3. Resultados e Discussão

Após busca, foram encontrados 156 artigos, com exclusão de 131 artigos por duplicidade com a aplicação do gerenciador de referências Mendeley, selecionados 25 artigos para leitura do resumo, com a exclusão de 14 artigos que não condizem com a temática, com a leitura de 11 artigos na íntegra, e exclusão de cinco artigos por não atenderem os critérios de inclusão, com um total de seis artigos inclusos. Desses, quatro foram desenvolvidos na Suíça, um nos Estados Unidos, e um na Itália, totalizando 123 participantes (Quadro 1). Os estudos versaram sobre pacientes com diagnóstico de lesão medular incompleta, instabilidade cardíaca, pacientes crônicos com diabetes e acidente vascular encefálico, sendo que a tecnologia a respeito da mesa ortostática foi aplicada nas amostras com objetivo de diagnóstico e de tratamento dos comprometimentos e oscilações pertinentes as mudanças transposturais de forma a controlar as alterações de frequência cardíaca decorrentes de períodos prolongados de restrição da mobilidade, bem como dos comprometimentos musculoesqueléticos instalados após períodos de imobilismo.

**Quadro 1** – Quadro-síntese dos estudos incluídos para compor a amostra da presente revisão integrativa. Guarujá, SP, Brasil, 2022. (n = 6)

Base de dados, ano, autor e título	Método	Amostra	Método	Resultados	Discussão
Scopus 2015 Laubacher; Perret; Hunt (2015)  Work-rate-guided exercise testing in patients with incomplete spinal cord injury using a robotics-assisted tilt-table	Ensaio clínico	Três indivíduos com lesão medular incompleta em três estágios distintos de reabilitação primária.	2 testes de 120 minutos cada, divididos em três fases. A primeira com inclinação da mesa a 60° e 40 passos por minuto executados passivamente e o participante completava uma tarefa de exercícios, seguida de repouso para ir para segunda fase onde passava pelo teste incremental (IET) também a 60°. A terceira fase compreende os testes de carga constante (CLT), realizados a 40% da taxa de trabalho máxima atingida anteriormente.	IETs: consumo máximo de oxigênio acima do repouso foi 304, 467 e 1378 ml / min e a FC máxima (HR) foi 46, 32 e 65 bpm (sujeitos A, B e C, respectivamente). CLTs: a captação de oxigênio aumentou em 42%, 38% e 162% e a FC em 12%, 20% e 29% (sujeitos A, B e C, respectivamente).	A tecnologia de mesa inclinável assistida por robótica guiada pela taxa de trabalho é considerada viável para avaliação cardiopulmonar e treinamento em pacientes com lesão medular incompleta. As mesas podem ser uma boa maneira de começar uma reabilitação ativa o mais cedo possível após uma lesão na medula espinhal.
Embase Ramsey et al. (2020) Safe Ambulation of Critically Ill Cardiac Patients With Femoral Balloon Pumps: A Case Cohort Study.	Ensaio clínico	70 pacientes com bombas de balão intra-aórtico (BIAI) inseridos por via femoral, com doença arterial coronariana (33) e insuficiência cardíaca (37), internados na unidade de tratamento cardíaco e terapia intensiva cirúrgica cardiovascular.	Os pacientes foram submetidos a um protocolo para a avaliação e implementação de mobilização, com testes iniciais em utilizando uma mesa de inclinação, progrediram para exercícios em pé sem a mesa e, finalmente, para deambulação com o fisioterapeuta, totalizando 240 horas de intervenção, com média de 4,61 sessões por paciente, realizadas entre dezembro de 2015 e junho de 2019.	A taxa total de complicações foi de 3,4%. A maioria (66%) dos pacientes necessitaram de suporte inotrópico duplo no momento da deambulação.	A deambulação de pacientes selecionados com BIAS femorais parece ser uma atividade sem riscos significativos se o protocolo inclusivo e o processo de seleção foram seguidos corretamente. Estudos futuros são necessários para mostrar que tais atividades diminuem o descondição muscular nesses pacientes e aumentam a recuperação.
Scopus Tafreshi.; Riener; Klamroth-Marganska (2017) Quantitative analysis of externally-induced patterns and natural oscillations in the human cardiovascular response: Implications for development of a biofeedback system	Ensaio clínico	10 indivíduos saudáveis do sexo masculino e idade média de 26 anos, peso médio de 81,0 ± 7,2Kg; altura média de 181,2 ± 6,97 cm; índice de massa corporal médio (IMC) de 24,8 ± 2,9 [kg / m <sup>2</sup> ].	Enquanto eram medidas as respostas cardiovasculares, os pacientes passaram por 4 protocolos de estudo para quatro tipos de entrada diferentes que consideraram três estímulos: ângulo de inclinação da mesa, frequência de exercício de perna passiva (passo) e intensidade da estimulação elétrica funcional (FES) fornecida para os músculos da perna	Os resultados mostraram que (1) apenas as mudanças induzidas pela inclinação do corpo eram diferenciáveis das oscilações naturais, e (2) apenas a mudança da inclinação do corpo produzia mudanças clinicamente relevantes confiáveis, e isso só se aplicava à frequência cardíaca e pressão arterial diastólica, mas não à pressão arterial sistólica pressão.	Os estudos demonstram que é viável utilizar a inclinação corporal para o desenvolvimento de um sistema de biofeedback para controlar a frequência cardíaca ou a pressão arterial diastólica. No entanto, um sistema em que apenas duas das três variáveis cardiovasculares relevantes podem ser controladas e não simultaneamente.

			durante o passo passivo.		
Embase 2009 Schneider et al. (2009) Impaired orthostatic response in patients with type 2 diabetes mellitus after 48 hours of bed rest	Ensaio clínico	6 pacientes com diabetes tipo 2 (4 homens e 2 mulheres) e 6 indivíduos não diabéticos como controle (5 mulheres e 1 homem)	Os pacientes foram submetidos a 48 horas de repouso no leito e 48 horas de atividade ambulatorial que consistiu em 10 minutos de repouso supino, 10 minutos de inclinação da cabeça para cima a 80 ° e 20 minutos de recuperação supina. Durante os testes de inclinação, a frequência cardíaca, pressão arterial e fluxo de sangue da pele do braço e da perna foram medidos. A inclinação foi mantida até que o indivíduo apresentasse sinais ou sintomas pré-síncopais.	Apenas após o repouso no leito foram observadas diferenças significativas. Com aumento da FC, que manteve estável a pressão arterial durante a inclinação no grupo controle e aumento do declínio da pressão arterial sistólica no grupo diabético, porém, não tiveram aumento compensatório na FC.	A neuropatia cardíaca em pacientes com diabetes tipo 2 pode prevenir uma resposta compensatória da frequência cardíaca após o descondicionamento em repouso e resultar em uma resposta ortostática mais grave. Uma maior diminuição da pressão arterial com a inclinação vertical é evidente após um período relativamente curto de repouso no leito.
Scopus Wieser et al. (2014) Cardiovascular control and stabilization via inclination and mobilization during bed rest	Ensaio clínico	5 indivíduos saudáveis (3 mulheres e 2 homens) idade média de 26,4 anos, peso médio de 68,6 kg e altura média de 174,2 cm. Além disso, 11 pacientes em repouso no leito (6 mulheres e 5 homens) (média 1,6 meses após acidente vascular cerebral isquêmico ou hemorrágico intracerebral). Em uma próxima etapa, um estudo foi conduzido em 2 pacientes.	O protocolo experimental foi dividido em duas fases: a fase de 11 minutos, que foi necessária para identificar os valores fisiológicos durante a condição basal e de inclinação máxima e a fase experimental de 40 minutos, na qual os controladores foram testados por 20 minutos cada.	Os valores médios diferiram em média menos de 1 bpm da frequência cardíaca predeterminada e menos de 2,5 mmHg dos valores de pressão arterial desejados.	Estudos confirmaram uma mudança positiva no dBp, então, nossos resultados atuais estão alinhados com o comportamento fisiológico básico de indivíduos saudáveis, como descrito na literatura. Em combinação com a mobilização, a circulação sanguínea é estabilizada e as síncopes podem ser evitadas durante a inclinação.
Scopus 2017 Tafreshi et al. (2017) Modeling the effect of tilting, passive leg exercise, and functional electrical stimulation on the human cardiovascular system	Ensaio clínico	10 indivíduos do sexo masculino que não tinham histórico de doença cardiovascular conhecida e não estavam tomando nenhum medicamento.	O estudo consistiu em quatro protocolos diferentes, resultando em 4 horas e 24 minutos de dados registrados de cada assunto. Os protocolos foram projetados com base em entradas de etapas. Os experimentos foram realizados entre as 8 da manhã e às 7 da noite de um dia em uma sala silenciosa com ambiente normal e temperatura ambiente.	Os resultados mostram que apenas as funções de transferência de FC para entrada de inclinação podem explicar a variância dos dados de forma razoável (em média 69,8%).	Como nos outros tipos de entrada, as respostas são não lineares; os modelos não são confiáveis ou explicam apenas uma quantidade desprezível da variância observada. A análise de ambas, as não linearidades e os cruzamentos por zero que ocorrem ocasionalmente, é necessária antes de projetar um controlador MIMO apropriado para a mobilização de pacientes acamados.

Fonte: Autores (2022).

Green et al., (2016) descreveram uma série de ferramentas e estratégias utilizadas por uma equipe multiprofissional, a fim de facilitar a mobilização de pacientes em uma UTI. As estratégias já vêm sendo usadas com sucesso por mais de 10 anos na

unidade, tendo uma incidência muito baixa de resultados adversos (1,1%) e mostrando que a mobilização precoce é viável e segura, porém, para traduzir as evidências na prática clínica, uma equipe multidisciplinar que promova, valorize e priorize a mobilização precoce é essencial. Os dados apresentados pelos autores convergem com as demais pesquisas no contexto da valorização da equipe multiprofissional em benefício da reabilitação precoce do acamado, bem como da diminuição do risco de instalação de complicações secundárias advindas do imobilismo.

Nesse mesmo contexto, Basset et al. (2012) publicaram resultados decorrentes da mobilidade progressiva direcionada a objetivos contínuos, incluindo critérios de segurança. O protocolo envolveu a etapa inicial de exercícios passivos de amplitude de movimento e demonstrou resultados significativos no que diz respeito à mobilização precoce em pacientes em unidades de terapia intensiva (UTI). Tais resultados corroboram com as demais publicações que apresentam resultados positivos no que diz respeito ao uso da cinesioterapia na manutenção e ganho musculoesquelético em pacientes restritos ao leito.

O ensaio clínico com três indivíduos que apresentavam um quadro de lesão medular incompleta em três estágios distintos de reabilitação primária, onde foram realizados testes de exercício incremental (IET), além testes de carga constante (CLT), aumentado com exercícios passivos de membros inferiores e medição de posição e feedback visual da taxa de trabalho, evidenciaram que os três participantes foram capazes de seguir o perfil alvo da taxa de trabalho, adaptando seu esforço voluntário de perna, tolerando todos os testes e comprovando que as mesas ortostáticas podem ser uma boa maneira de começar uma reabilitação ativa o mais cedo possível após uma lesão na medula espinhal e reafirmando os dados e postulados teóricos que valorizam a atividade precoce como um importante auxílio na reabilitação adequada e prevenção de complicações inerentes a hipomobilidade (Laubacher et al., 2015).

O estudo de Ramsey et al. (2020), com 70 pacientes que receberam bombas de balão femoral (BIAs), e foram submetidos a testes e protocolos (protocolo de Ramsey) usando uma equipe multidisciplinar, visando demonstrar as possíveis complicações de tais atividades para esses pacientes, apresentaram como principais resultados que apenas 11 complicações menores foram observadas (migração de balão sem hemodinâmica comprometida, parestesia, hematoma, infecção, leve sangramento e disfunção transitória do console), demonstrando que a mesa de inclinação contribui para uma prática segura e efetiva, mesmo em pacientes críticos ainda em Unidade de Terapia Intensiva, evidenciando que tais recursos podem diminuir o descondicionamento e a perda de massa muscular nesses pacientes.

Já no que diz respeito ao uso da prancha ortostática em pacientes com instabilidade cardiovascular, Tafreshi et al. (2017), utilizaram estímulos externos em um circuito fechado, a fim de mobilizar os pacientes de forma muito precoce, mantendo as variáveis cardiovasculares dentro de intervalos clinicamente toleráveis. Observou-se que numa amostra de 10 indivíduos que passaram por quatro protocolos, evidenciaram a viabilidade de utilizar a inclinação corporal com um sistema de biofeedback para controlar a frequência cardíaca ou a pressão arterial diastólica, reforçando a possibilidade do uso da inclinação corporal controlada com o objetivo de equalizar e controlar as alterações de frequência cardíaca em pacientes acamados.

Já Schneider et al. (2009), tiveram como objetivo comparar o efeito do repouso no leito nas respostas ortostáticas de pacientes com diabetes mellitus tipo 2 e grupo controle de não diabéticos. Com 12 participantes, durante alguns dias de testes, eles confirmaram sua hipótese de que pacientes com diabetes tipo 2 controlada, teriam as respostas ortostáticas comprometidas após o repouso no leito, com relato de deficiências precoces nas regulações reflexas da frequência cardíaca e constrição vascular periférica. Em comparação com o estudo Vinik et al. (2003), que afirmaram que se a frequência cardíaca não puder aumentar de forma adequada com a inclinação, então o débito cardíaco pode diminuir e resultar em redução da perfusão cerebral e tolerância à inclinação prejudicada, os resultados encontrados por Schneider e colaboradores não mostraram



diferenças significativas sobre os efeitos do repouso no leito nas respostas ortostáticas dos pacientes, entretanto, por mais sutis que possam ser os resultados, eles favorecem o uso do ortostatismo controlado na regulação desses pacientes.

Situações de intolerância ortostática, são causadas pelo descondicionamento cardiovascular que é uma característica da adaptação fisiológica ao repouso de longo prazo em pacientes acamados, pois acredita-se que o processo contribua para o surgimento de síncope e apimore complicações secundárias de maneira significativa, o que pode ser confirmado no estudo de Wieser et al. (2014) com resultados positivos e alinhados com o comportamento fisiológico de indivíduos saudáveis, uma vez que a mobilização estabiliza a circulação sanguínea e evita as síncope durante a inclinação. O estudo trouxe à tona a necessidade de uma nova etapa de pesquisa, na qual os autores pretendem controlar e estabilizar os parâmetros em combinação e ao longo de todo o curso de imobilização, objetivando a prevenção de doenças cardiovasculares de descondicionamento, evitando assim, intolerância e outras complicações secundárias do repouso prolongado no leito.

O estudo de Tafreshi et al. (2017) consistiu em uma análise à reação fisiológica causada por ângulos pré-definidos e frequências de passos passivos, em onze pacientes utilizando uma mesa de inclinação dinâmica. Os resultados demonstraram que, apesar das respostas não serem lineares e os modelos de entrada não serem confiáveis, a mobilização e verticalização são fatores-chave na fisioterapia convencional de pacientes em repouso no leito, evitando a instalação de efeitos secundários ao imobilismo, mas que podem se sobrepor aos primários e/ou doença de base.

Assim, apesar de diversos estudos comprovarem os benefícios da mobilização precoce, através de dispositivos ortostáticos, tais como redução da fraqueza muscular adquirida, redução de complicações respiratórias associadas à ventilação mecânica, melhora do delirium e do controle da dor, existem algumas barreiras para sua realização, sendo uma delas a escassez de novos estudos que traduzam as evidências na prática clínica.

#### 4. Conclusão

A partir dos estudos selecionados, pode-se concluir que os dispositivos para ortostatismo podem minimizar os efeitos deletérios do imobilismo, podendo ser fator determinante para uma reabilitação efetiva para indivíduos em situação de mobilidade reduzida. Dentre os fatores citados pela literatura como determinantes para pacientes da UTI serem mobilizados com segurança e eficácia, encontram-se: equipe multiprofissional habilitada, novos avanços em UTI e em tecnologia da reabilitação, além de uma cultura assistencial da equipe que priorize a mobilização precoce. Em estudos futuros, espera-se que sejam destacados os ganhos dos dispositivos para ortostatismo em recortes temporais, o custo-efetividade desses produtos e o estímulo para a inserção dos mesmos fora do ambiente de UTI. Todavia, ainda se faz necessário que novas pesquisas, especialmente estudos clínicos, sejam formulados a fim de potencializar os resultados encontrados, orientando a equipe de saúde.

#### Agradecimentos

À Universidade Mogi das Cruzes – UMC e Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP.

#### Referências

- AMIB. (2019). Censo AMIB 2019. Associação de Medicina Intensiva Brasileira. [http://www.amib.com.br/pdf/Analise\\_de\\_Dados\\_v4\\_1.20.1095\\_AMIB\\_Atualizado\\_by\\_AM\\_24Fev17\\_TemplateAMIB.pdf](http://www.amib.com.br/pdf/Analise_de_Dados_v4_1.20.1095_AMIB_Atualizado_by_AM_24Fev17_TemplateAMIB.pdf)
- Bassett, R. D., Vollman, K. M., Brandwene, L., & Murray, T. (2012). Integrating a multidisciplinary mobility programme into intensive care practice (IMMPTP): A multicentre collaborative. *Intensive and Critical Care Nursing*, 28(2), 88–97.
- Bernhardt, J., Middleton, S., Armstrong, E. (2016). Prespecified dose-response analysis for A Very Early Rehabilitation Trial (AVERT). *Neurology*, 86(23): 2138-2145.
- Bersch, R. (2017). Introdução à tecnologia assistiva. *Website Assistiva*. [http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)

Brasil. (2006). *Portaria n° 142, de 16 de novembro de 2006*. Comitê de Ajudas Técnicas. Secretaria Especial dos Direitos.

Castro-Avila, A. C., Serón, P., Fan, E., Gaete, M., & Mickan, S. (2015). Effect of Early Rehabilitation during Intensive Care Unit Stay on Functional Status: Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 10(7), e0130722.

Furtado, M. V. C., Costa, A. C. F., Silva, J. C., Amaral, C. A., Nascimento, P. G. D., Marques, L. M., Prazeres, J. S., & Moraes, R. M. (2020). Atuação da fisioterapia na UTI / Physiotherapy performance at UTI. *Brazilian Journal of Health Review*, 3(6), 16335–16349.

Green, M., Marzano, V., Leditschke, I. A., Mitchell, I., & Bissett, B. (2016). Mobilization of intensive care patients: a multidisciplinary practical guide for clinicians. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 9, 247-256.

Laubacher, M., Perret, C., & Hunt, K. J. (2015). Work-rate-guided exercise testing in patients with incomplete spinal cord injury using a robotics-assisted tilt-table. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 10(5), 433–438.

Quintella, J. M. R. F. (2015). *Síndrome da imobilidade no idoso*. FMUC Medicina [Tese de Mestrado]. <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/30569>.

Ramsey, S. C., Lucas, J., Barrett, P., Ballard, W. L., Kaul, P., & Klein, A. J. (2020). Safe Ambulation of Critically Ill Cardiac Patients With Femoral Balloon Pumps: A Case Cohort Study. *Journal of Cardiac Failure*, 26(7), 621–625.

Reis, G. R., Pires, A., Rossone, D. F., Pereira, T., & Santos, G. (2018). A importância da mobilização precoce na redução de custos e na melhoria da qualidade das Unidades de Terapia Intensiva. *Revista de Atenção a Saúde*, 16(56), 94–100.

Tafreshi, A. S., Okle, J., Klamroth-Marganska, V., & Riener, R. (2017). Modeling the effect of tilting, passive leg exercise, and functional electrical stimulation on the human cardiovascular system. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 55(9), 1693–1708.

Tafreshi, A. S., Riener, R., & Klamroth-Marganska, V. (2017). Quantitative analysis of externally-induced patterns and natural oscillations in the human cardiovascular response: Implications for development of a biofeedback system. *Biomedical Signal Processing and Control*, 36, 76–83.

Sarti, T. C., Vecina, M. V. A., Ferreira, P. S. N. (2016). Mobilização precoce em pacientes críticos. *J Health Sci Inst*, Sorocaba, 3(34), 177-182.

Schneider, S., Robergs, R., Amorim, F., de Serna, D., Duran-Valdez, E., & Schade, D. (2009). Impaired Orthostatic Response in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus After 48 Hours of Bed Rest. *Endocrine Practice*, 15(2), 104–110.

Silveira, R. C. C. P., & Galvão, C. M. (2005). O cuidado de enfermagem e o cateter de Hickman: a busca de evidências. *Acta Paulista de Enfermagem*, 18(3), 276–284.

Simões, C. (2016). Relações entre as alterações históricas na dinâmica demográfica brasileira e os impactos decorrentes do processo de envelhecimento da população. *Estudos & Análises*, 4:113.

Simpson, R., Robinson, L. (2020). Rehabilitation After Critical Illness in People With COVID-19 Infection. *Am J Phys Med Rehabil*, 99(6): 470-474.

Vinik, A. I., Maser, R. E., Mitchell, B. D., & Freeman, R. (2003). Diabetic Autonomic Neuropathy. *Diabetes Care*, 26(5), 1553–1579.

Wieser, M., Gisler, S., Sarabadani, A., Ruest, R. M., Buetler, L., Vallery, H., Klamroth-Marganska, V., Hund-Georgiadis, M., Felder, M., Schoenberger, J. L., Gutknecht, C., & Riener, R. (2014). Cardiovascular control and stabilization via inclination and mobilization during bed rest. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 52(1), 53–64.