

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E CONFORTO EM SETOR DE FISIOTERAPIA: TESTE PILOTO COM UM COLETE AUXILIAR PARA MARCHA

USABILITY AND COMFORT ASSESSMENT IN A PHYSIOTHERAPY SETTING: A PILOT TEST WITH AN ASSISTIVE GAIT VEST

Felipe Indalêncio Goulart ^{1*}, Valéria Bussolo Brand ², Gabriela Machado Karkling ³, Rodrigo Augusto de Sousa Cavalcante ⁴, Luana Bortoletto Gonçalves ⁵, Eugenio Andrés Díaz Merino ⁶, Giselle Schmidt Alves Diaz Merino ⁷, Diogo Pontes Costa ⁸, Giuliano Mannrich ⁹

^{1*} <https://orcid.org/0009-0000-1415-2353> ² <https://orcid.org/0009-0006-6296-5870> ³ <https://orcid.org/0009-0004-4534-5245> ⁴ <https://orcid.org/0000-0001-6773-7718> ⁵ <https://orcid.org/0009-0008-2149-9943> ⁶ <https://orcid.org/0000-0002-7113-6031> ⁷ <https://orcid.org/0000-0003-4085-3561> ⁸ <https://orcid.org/0000-0001-8330-7208> ⁹ <https://orcid.org/0000-0002-1482-3791>

^{1*,2,3,4,5,6} [Universidade Federal de Santa Catarina \(UFSC\), Florianópolis-SC, Brasil](#)

⁷ [Universidade do Estado de Santa Catarina \(UDESC\), Florianópolis-SC, Brasil](#)

⁸ [Universidade Federal do Rio de Janeiro \(UFRJ\), Rio de Janeiro-RJ, Brasil](#)

⁹ [Instituto de Psiquiatria de Santa Catarina \(IPq/SC\), São José-SC, Brasil](#)

^{1*}felipeigoulart@hotmail.com, ²valeriabrand4@gmail.com, ³gabrielakarkling@gmail.com, ⁴rodrigo_171192@hotmail.com, ⁵luanabortoletto@gmail.com, ⁶eugenio.merino@ufsc.br, ⁷giselle.merino@udesc.br, ⁸diogopontes@eba.ufrj.br, ⁹gmannrich@gmail.com

*Autor correspondente: Goulart, F. I.

RESUMO: A ergonomia física pode contribuir com o treino de marcha realizado com pacientes institucionalizados, verificando questões de usabilidade que podem otimizar a atividade. Nesse sentido, a estabilização do paciente por meio de coletes auxiliares pode ser feita para que o conforto e a segurança sejam mantidos. Com base nisso, esse artigo objetiva avaliar a usabilidade e o conforto de um colete auxiliar para marcha, empregado na rotina laboral de fisioterapeutas. Quanto à metodologia, o estudo caracteriza-se como aplicado, com abordagem qualitativa e objetivo exploratório. Quanto aos procedimentos técnicos, foi realizado um estudo de caso em um Instituto Psiquiátrico. Além disso, o teste foi dividido em 3 fases, sendo: Fase 1 – Pré-Teste, Fase 2 – Teste e Fase 3 – Avaliação de Usabilidade e conforto. Em relação à instrumentos, foram utilizados: observação, registros fotográficos e de vídeo, Escala SUS (*System Usability Scale*) e Diagrama de Corlett. Como resultado, a Escala SUS trouxe um resultado (n=65) abaixo da média, indicando problemas de usabilidade, sendo relacionados ao processo de ajuste no corpo do usuário. Por outro lado, o Diagrama de Corlett demonstrou um desconforto moderado na área do pescoço e algum desconforto na região das coxas.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia; Psiquiatria; Saúde; Design; Fisioterapia.

ABSTRACT: Physical ergonomics can contribute to gait training conducted with institutionalized patients by examining usability issues that can optimize the activity. In this context, patient stabilization through auxiliary vests can be employed to maintain comfort and safety. Based on this premise, this article aims to evaluate the usability and comfort of an auxiliary gait vest used in the work routine of physical therapists. Regarding methodology, the study is characterized as applied research, with a qualitative approach and an exploratory objective. In terms of technical procedures, a case study was conducted at a Psychiatric Institute. Furthermore, testing was divided into three phases: Phase 1 – Pre-Test, Phase 2 – Test, and Phase 3 – Usability and Comfort Evaluation. Regarding instruments, observation, photographic and video recordings, the System Usability Scale (SUS), and the Corlett Diagram were used. As a result, the SUS Scale yielded a below-average score (n=65), indicating usability issues related to the fitting process on the user's body. On the other hand, the Corlett Diagram revealed moderate discomfort in the neck area and slight discomfort in the thigh region.

KEYWORDS: Ergonomics; Psychiatry; Health; Design; Physiotherapy.

1. INTRODUÇÃO

Em hospitais psiquiátricos, pacientes idosos e institucionalizados comumente realizam tratamentos medicamentosos de forma crônica. Assim, acabam apresentando limitações físicas, tanto associadas à progressão da idade, quanto relacionadas aos medicamentos utilizados (Ferreira *et al.*, 2026). Nesse sentido, dependem do serviço dedicado de Profissionais de Saúde (PS), a exemplo de Fisioterapeutas, para adquirirem maior qualidade de vida e diminuir a dependência de enfermeiros, técnicos de enfermagem e cuidadores (Lieberman *et al.*, 2019; Godínez *et al.*, 2024). Conforme Alves e Cavalcanti (2022), em alguns casos, os pacientes são totalmente dependentes dos cuidadores para a realização das atividades da vida diária. Um exemplo é a elevação e movimentação manual, e outras tarefas que envolvem o reposicionamento, as quais estão associadas a um aumento do risco de lesões dos cuidadores, particularmente na região lombar.

Sob tal viés, o tratamento desse perfil de pacientes acaba demandando tanto por práticas farmacológicas, quanto não farmacológicas, podendo citar o treino de marcha para minimizar limitações motoras (Chamberlain; Jackson, 2021; Kotagal; Bohnen, 2022). Além disso, o treinamento repetitivo, orientado por tarefas, com intensidade suficiente promove neuroplasticidade e reaprendizado motor, com a literatura apontando benefícios para mitigar disfunções relacionadas a doenças (Paniagua *et al.*, 2022; Raciti *et al.*, 2022).

Assim, de acordo com Ernst *et al.* (2023), o exercício físico tem sido comumente associado com a redução de taxas de mortalidade, melhoria de mobilidade e maior performance nas Atividades de Vida Diária (AVD). Essa prática se faz necessária, tendo em vista o risco de lesões musculoesqueléticas e quedas associado com o público idoso e acometidos por transtornos mentais (Feigin *et al.*, 2016; Vaishya e

Vaish, 2020; Godínez *et al.*, 2023). Esse risco de quedas é influenciado pela sarcopenia, com a perda de massa e função muscular ocasionadas pelo envelhecimento (Di Girolamo *et al.*, 2021), o que é intensificado para pacientes idosos institucionalizados, por disfunções no sistema neurossensorial (Melzer *et al.*, 2004; Prioli *et al.*, 2005; Almeida, 2007).

Para tanto, a movimentação e o manuseio de pacientes com mobilidade reduzida tornam-se uma tarefa cotidiana, porém extenuante, para PS atuante em um hospital psiquiátrico, uma vez que essas atividades demandam elevado esforço físico e potencializa a ocorrência de fadiga e sobrecarga musculoesquelética (Matsumoto *et al.*, 2016; Nikolaisen *et al.*, 2023; Silva, 2025).

Segundo Alves e Cavalcanti (2022), na movimentação e transferência de idosos manual, o cuidador assume posturas inadequadas, colocando pressão sobre o corpo e elevando o nível de esforço e o desgaste físico, podendo causar lesões musculares, desmotivando, frustrando, gerando afastamentos e comprometendo a qualidade da assistência. Ainda, o estudo de Gomaa *et al.* (2015) apontou a incidência de 82% lesões acidentais que ocorreram durante a transferência de pacientes, no qual não houve a utilização de um dispositivo auxiliar, embora estivesse disponível no local em que foram feitas as atividades. Isso porque movimentar manualmente um paciente é mais rápido, no entanto utilizar um equipamento é muito mais seguro para o cuidador e fornece uma movimentação mais confortável e segura (Alves; Cavalcanti, 2022).

Por conta disso, a literatura indica o treino de marcha para reduzir o risco de quedas e lesões (Redecker *et al.*, 2014; Yitayeh; Teshome, 2016), sendo uma atividade também importante para impedir o repouso prolongado no leito (Lang *et al.*, 2020; Herridge; Azoulay, 2023). No entanto, o perfil físico e cognitivo de idosos institucionalizados demandam uma maior atenção para o planejamento dessas atividades, visando a qualidade de vida tanto do PS, quanto do paciente.

Tendo em vista essa problemática, as Tecnologias Assistivas são indicadas para auxiliar no manuseio de pacientes, como dispositivos de transferência, para reduzir a sobrecarga física dos PS (Matsumoto *et al.*, 2016; Goulart *et al.*, 2026). O desenvolvimento de tecnologias para movimentação de pacientes (equipamentos mecânicos) controla o risco ergonômico ocupacional, combinando as capacidades e limitações do corpo humano (Alves; Cavalcanti, 2022). Além disso, estudos como o de Strelow *et al.* (2023) demonstram a importância da ortostase tanto a nível fisiológico como emocional, comportamental, adaptativo, cognitivo e participativo – o que pode ser potencializado pelo uso de Tecnologias Assistivas.

Logo, sob a luz da ergonomia física, entende-se a importância de fomentar análises de usabilidade que busquem alternativas entre relações de trabalho desfavoráveis e a condição que favorece à naturalização dos acidentes (Moraes e Mallin, 2019) – oportunizando o desenvolvimento de soluções. Nesse sentido, destaca-se o emprego de ferramentas como a *System Usability Scale* (Escala SUS) no contexto do treino de marcha, com estudos correlatos como o de Wolf *et al.* (2024), que avaliou

a usabilidade do uso de muletas para a atividade e o de Garzo *et al.* (2018), o qual verificou a usabilidade de um aplicativo móvel de um sistema de treinamento de marcha.

Além de avaliar a usabilidade, o Diagrama de Corlett também pode ser associado a coleta de dados, no sentido de verificar o desconforto postural e dores musculoesqueléticas (Santos, 2025) no âmbito hospitalar. Exemplo disso está no estudo de Pereira *et al.* (2022), que avaliou queixas de fadiga e dor osteomuscular em profissionais de enfermagem na urgência hospitalar, e no de Luz *et al.* (2024), o qual verificou a prevalência e os fatores associados à dor musculoesquelética em trabalhadores do serviço hospitalar de limpeza.

Ambas ferramentas (Escala SUS e Diagrama de Corlett) foram empregadas em um estudo com um colete auxiliar para marcha adquirido para uso em um hospital psiquiátrico, uma vez que foi verificada a necessidade de elaborar testes preliminares de usabilidade e conforto antes de utilizá-lo com pacientes psiquiátricos, tendo em vista que a prática fisioterapêutica se faz essencial para a reabilitação com pacientes desse perfil, por conta dos efeitos colaterais causados pelo uso longitudinal de medicamentos controlados (Freitas *et al.*, 2025).

Logo, a pesquisa tem como objetivo avaliar a usabilidade e o conforto de um colete auxiliar para marcha, empregado no uso de um Guincho de Transferência Adaptado para Deambulação. Além disso, alinha-se com o terceiro dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo ODS 3 – Saúde e Bem-estar: Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades (ONU, 2023).

2. METODOLOGIA

O estudo é de natureza aplicada uma vez que objetiva obter explicações acerca da causa-efeito de um estudo de caso (Gil, 2022), com abordagem qualitativa, por investigar suas dinâmicas dentro de um contexto real (Silva; Menezes, 2025).

Com relação aos objetivos, é exploratório, pois busca proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito (Gil, 2022). Quanto ao Procedimento Técnico, foi utilizado o estudo de caso, envolvendo a coleta e análise de dados referentes a um indivíduo, grupo ou comunidade específica, tendo como propósito a compreensão de diferentes aspectos das realidades, conforme o tema da pesquisa (Prodanov; Freitas, 2013). Para a coleta de dados foram utilizados: observação, registros fotográficos e de vídeo, além das ferramentas Escala SUS e Diagrama de Corlett.

Pertence ao projeto “Design e Saúde: otimizando os processos e procedimentos por meios de produtos e serviços, junto a pacientes e colaboradores, uma abordagem interprofissional”, que faz parte da chamada CNPq/MCTI N° 10/2023 – UNIVERSAL e aprovada pelo Comitê de Ética em – número de CAAE (Certificado de Apresentação

de Apreciação Ética): 83690824.0.0000.0121.

Está dividido em 3 fases: (1) Pré-teste, (2) Teste e (3) Avaliação de usabilidade e conforto, a seguir são detalhadas cada fase, sendo precedidas para apresentação do objeto de estudo.

2.1 OBJETO DE ESTUDO

Um levantamento in loco em um hospital psiquiátrico, realizado pela equipe de pesquisa, identificou a oportunidade de substituir um colete auxiliar para marcha, empregado no uso de um Guincho de Transferência Adaptado para Deambulação (Figura 1). O objetivo dessa troca parte do acoplamento pélvico do modelo, tendo em vista a pressão causada na região durante a sustentação mecânica.

Figura 1 - Guincho de Transferência Adaptado para Deambulação



Fonte: Acervo do <omitido para revisão cega>.

Por conta disso, um novo modelo de colete foi adquirido, sendo esse objeto deste estudo (Figura 2). O colete auxiliar de marcha da marca Longevitech foi projetado para auxiliar as pessoas quanto à sustentação na posição ortostática, para ser utilizado durante o treino de marcha. Segundo a empresa Longevitech (2024), o colete oferece segurança e conforto durante o processo de reabilitação, proporcionando diversas possibilidades para praticar a caminhada, seja de forma livre ou com o suporte de barras paralelas.

Figura 2 - Colete auxiliar para marcha da marca Longevitech



Fonte: Longevitech (2024).

Sobre as características do modelo, o colete é equipado com três cintos na região superior do corpo e dois cintos em cada uma das pernas. Também conta com acolchoamento interno e sistema de sistema de fivela dupla. O peso do colete é de 1,850 kg e a carga máxima suportada é de 180 kg.

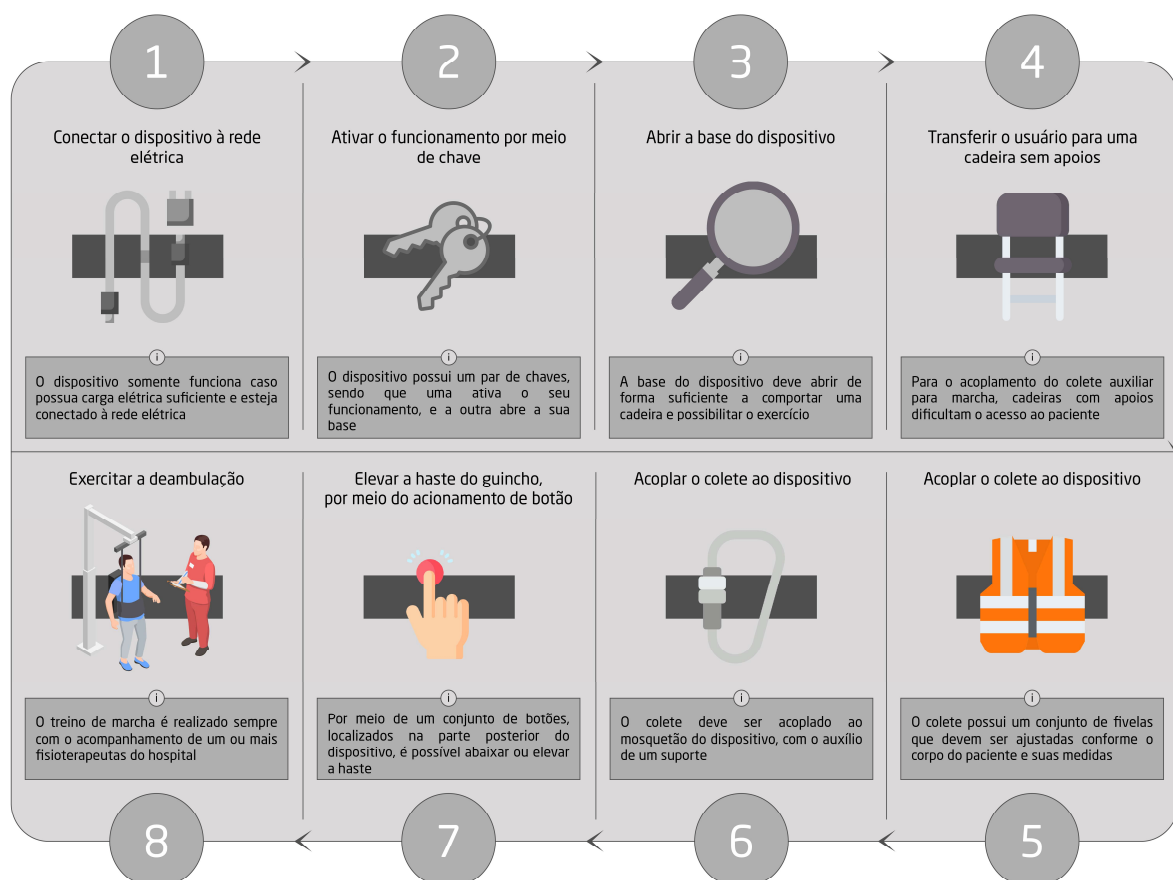
2.2 FASE 1 – PRÉ-TESTE

Antes da realização do teste com o colete auxiliar para marcha, foi conduzida uma etapa de preparação da coleta de dados. Nesta fase ocorreu o contato entre a equipe de pesquisa para definição da atividade, bem como a organização dos recursos necessários para a execução do procedimento.

2.3 FASE 2 – TESTE

O teste consistiu na utilização do colete auxiliar para marcha acoplado ao Guincho de Transferência Adaptado para Deambulação, seguindo uma tarefa prescrita composta por oito etapas (Figura 3). O procedimento contemplou desde a preparação do equipamento até a realização do exercício de deambulação.

Figura 3 – Tarefa prescrita



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Por se tratar de um teste piloto, o participante selecionado para o usuário foi o Gestor do setor de Fisioterapia do hospital, considerando sua experiência com treinamento de marcha assistida e o seu conhecimento longitudinal sobre as características dos pacientes atendidos no setor.

Durante a execução da atividade, foram realizadas observações diretas e registros em vídeo, permitindo documentar o fluxo de utilização do equipamento, identificar dificuldades operacionais, adaptações realizadas durante a tarefa, retornos a etapas anteriores e demais aspectos relacionados ao uso do sistema. Posteriormente, os registros foram analisados para elaboração do fluxo de montagem e desmontagem do conjunto e para identificação de pontos críticos observados durante a atividade.

2.4 FASE 3 – AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E CONFORTO

Para avaliar o teste de usabilidade realizado, foi empregado o *System Usability Scale* (Escala SUS), sendo um questionário de 10 itens (cada pergunta com uma escala Likert variando de concordo totalmente a discordo totalmente), projetado para medir a usabilidade de um sistema (Hyzy *et al.*, 2022; Brooke, 1995). De acordo com Brooke (1995), mesmo que a escala compreenda a escala de 1 a 5, as respostas devem ser feitas de forma ágil. Caso o usuário não consiga responder alguma das questões, deve marcar o ponto central da escala (3). Como resultado, gera um único número que representa a usabilidade geral do sistema estudado (Hyzy *et al.*, 2022; Brooke, 1995).

Para calcular essa pontuação, inicialmente é preciso converter as respostas de cada um dos 10 itens em contribuições individuais, variando de 0 a 4. Nos itens ímpares (1, 3, 5, 7 e 9), subtrai-se 1 da posição marcada na escala, enquanto nos itens pares (2, 4, 6, 8 e 10), calcula-se 5 a menos da posição marcada. Em seguida, soma-se para obter um valor total parcial, o qual é multiplicado por 2,5 para gerar a pontuação final da Escala SUS. Esse resultado final é expresso em uma escala que varia de 0 a 100, permitindo uma medida de usabilidade percebida do sistema avaliado (Brooke, 1995).

Ademais, a coleta também foi associada ao Diagrama de Corlett, o qual foi adaptado por Corlett e Manenica (1980), sendo uma figura representativa do corpo humano com uma divisão em 12 segmentos corporais. A aplicação da ferramenta analisa a intensidade de desconforto, variando entre 1 (um) - indicando que não há qualquer desconforto/dor - até 5 (cinco), representando extremo desconforto/dor (Silva, 2022).

O diagrama é uma ferramenta usual para estudos ergonômicos, de fácil aplicação e interpretação, estando relacionada à possibilidade de avaliar de maneira segmentada o corpo humano, permitindo a identificação de pontos específicos de dor ou desconforto e direcionando maior atenção para esses problemas ergonômicos (Lida; Guimarães, 2016).

Tanto o SUS, quanto o Diagrama de Corlett, foram aplicados com o usuário que participou da pesquisa – sendo o Gestor do setor de Fisioterapia. Os resultados encontrados pelas ferramentas foram utilizados como base para analisar a gravação da atividade real com o colete auxiliar para marcha, viabilizando uma análise que englobe os pontos de vistas dos pesquisadores e do profissional.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram segmentados nas seguintes fases: (1) Pré-teste, (2) Teste e (3) Avaliação de usabilidade e conforto.

3.1 PRÉ-TESTE

Hospital psiquiátrico que sediou o estudo, é empregado um colete auxiliar com um acoplamento pélvico (Figura 4), sendo um componente necessário para oferecer segurança ao paciente no uso do Guincho de Transferência Adaptado para Deambulação para o treino de marcha.

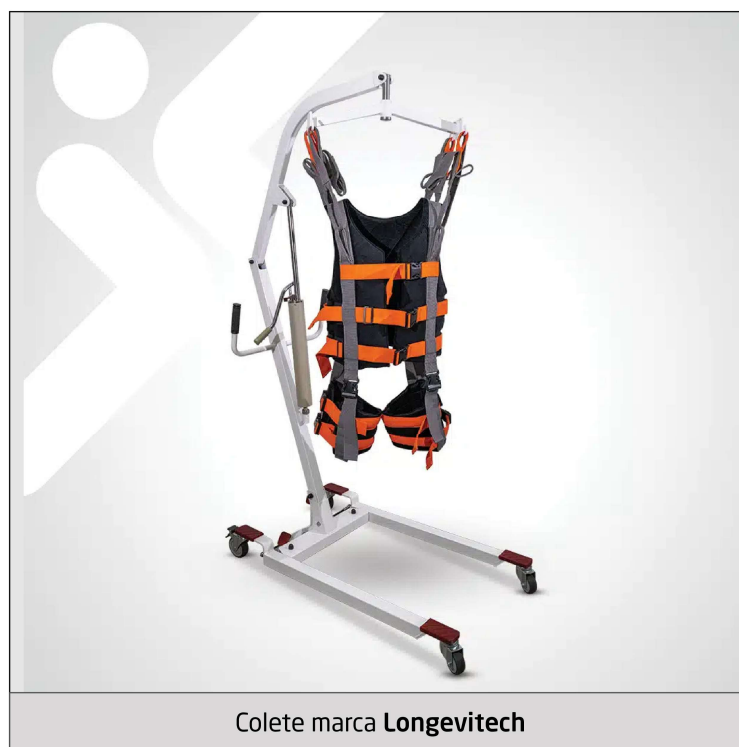
Figura 4 – Guincho de Transferência ELEV GR180H Ortobras



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Com base nisso, verificou-se uma potencialidade na substituição pelo colete auxiliar para marcha da marca Longevitech (Figura 5). O principal diferencial identificado foi a possibilidade de ajustar os pontos de pressão com base na anatomia do usuário. Isso se faz relevante para o estudo realizado, permitindo o estudo com pessoas de proporções corporais distintas. Portanto, essas fivelas podem facilitar o ajuste (tanto apertado quanto folgado), visando o conforto dos pacientes.

Figura 5 – Colete auxiliar para marcha Longevitech



Fonte: Longevitech (2024).

Após adquirir esse colete, ainda em momento preliminar à visita *in loco* ao hospital psiquiátrico, foi verificado o seu funcionamento no laboratório da equipe de pesquisa (Figura 6), testando os encaixes e verificando o fluxo de atividades necessárias para acoplar ao usuário. Nesse momento, foi identificado que o processo de vestir o colete é potencializado quando realizado em equipe (2 ou 3 pessoas) - principalmente considerando o tempo e a quantidade de fivelas e pontos de ajuste.

Figura 6 – Teste preliminar do funcionamento do colete auxiliar



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Por mais que o fabricante não tenha indicado um procedimento específico para a colocação do colete, foi definido um fluxo preliminar:

- 1) Colocação do colete e fixação das três fivelas frontais e conjunto de fivelas laterais (Figura 7 - detalhe 1);
- 2) Acoplamento das faixas de membros inferiores ao colete (Figura 7 - detalhe 2);
- 3) Fixação das faixas de membros inferiores por meio de dois conjuntos de fivelas laterais (Figura 7 - detalhe 3);
- 4) Fixação das fivelas traseiras (Figura 7 - detalhe 4);
- 5) Fixação das fivelas frontais (Figura 7 - detalhe 5);
- 6) Fixação das fivelas laterais (Figura 7 - detalhe 6).

Figura 7 – Processo de acoplamento do colete auxiliar



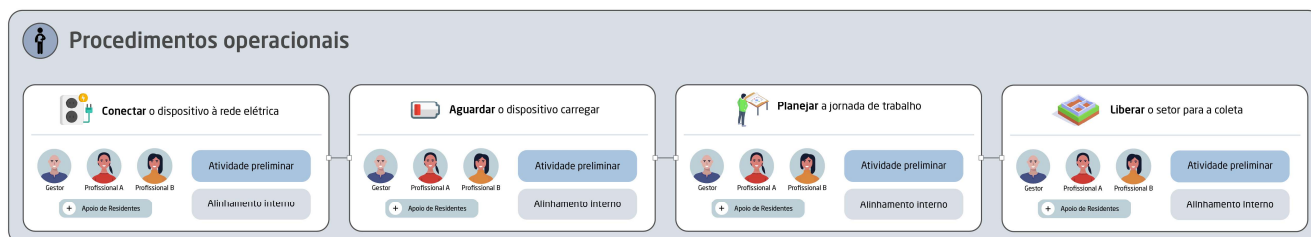
Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Em seguida a esse processo, o colete auxiliar seria fixado ao Guincho de Transferência Adaptado para Deambulação. No entanto, como o dispositivo fica armazenado no hospital, esta parte não pôde ser realizada.

3.2 TESTE

Após esse primeiro contato em laboratório, a equipe de pesquisa realizou um contato para agendar o teste preliminar com o colete auxiliar para marcha. Portanto, uma série de atividades organizacionais foram realizadas pela equipe de Fisioterapia, elaboradas na Figura 8 como procedimentos operacionais.

Figura 8 – Procedimentos operacionais



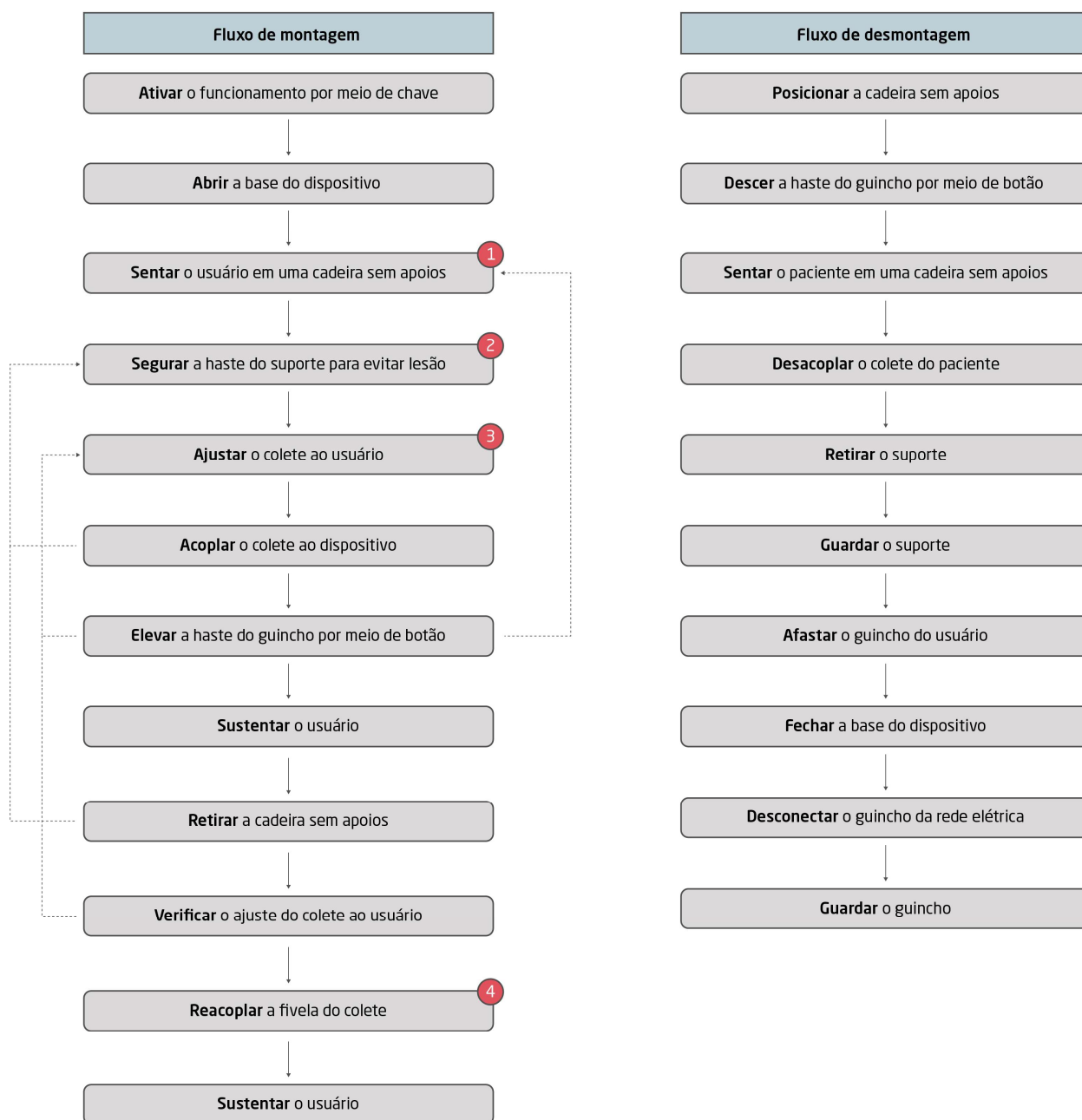
Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

A efetivação desses procedimentos decorre da necessidade do dispositivo (Guincho de Transferência Adaptado para Deambulação) possuir carga elétrica mínima para o seu funcionamento. Além disso, o dispositivo ocupa um espaço considerável do setor de Fisioterapia - motivo pelo qual o seu uso é geralmente externo ao setor. Adicionalmente, as atividades com os pacientes foram suspensas nesse período (matutino), com a liberação do setor para a coleta e um replanejamento da jornada de trabalho semanal.

Quanto ao teste, a atividade demonstrou questões relevantes a serem discutidas. Primeiramente, comparando ao modelo anterior, verificou-se uma maior complexidade no uso, com uma multiplicidade de encaixes e ajustes. Uma outra questão verificada foi que o suporte utilizado para o colete da marca Ortobras é diferente do utilizado pela Longevitech - sendo que o suporte não acompanha o colete na compra. Assim, o suporte disponível no hospital possuía três hastes, ao invés de duas, o que demandou de um dos pesquisadores envolvidos na coleta que se posicionasse para segurar uma das hastes - visando impedir algum tipo de lesão.

Ademais, um acréscimo de 4 etapas foi verificado, em contrapartida à tarefa prescrita, uma vez que a atividade real não se demonstrou linear, com diversos retornos às atividades anteriores. Assim, por meio das gravações realizadas da atividade, foi possível elaborar um fluxo de montagem e desmontagem do sistema, conforme Figura 9.

Figura 9 – Fluxos de montagem e desmontagem, com destaque para pontos de análise



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Com base nesses fluxos, algumas etapas foram identificadas (cor vermelha) para uma discussão mais aprofundada. Para definir essas etapas, considerou-se: momentos de retorno às etapas anteriores (Detalhes 1, 2 e 3 - Figura 9) e um momento em que uma das fivelas do colete se desacoplou (Detalhe 4 - Figura 9).

1 - Sentar o usuário em uma cadeira sem apoios

A utilização de uma cadeira sem apoios (Figura 10) mostrou-se necessária para o uso do colete, pois auxilia no ajuste da vestimenta ao usuário e o seu encaixe no dispositivo. Isso porque o acesso às regiões laterais do tronco do paciente se faz necessária para o devido acoplamento. Cabe discutir, no entanto, que essa atividade só pode ser realizada com pacientes que possuem um controle de tronco importante, já que esse modelo de cadeira pode comprometer a segurança de pacientes e restringir o uso do dispositivo.

Essa atividade implica em uma etapa preparatória adicional ao processo de utilização do sistema, exigindo transferência e reposicionamento prévio do usuário sem o auxílio de sistemas de suporte. A depender das condições físicas do paciente, essa ação pode demandar o auxílio de terceiros, aumentar o esforço físico exigido dos profissionais e aumentar o tempo da preparação para a atividade, podendo gerar sobrecarga física e cognitiva aos envolvidos na tarefa (paciente e profissional).

Figura 10 – Etapa de sentar o usuário em uma cadeira sem apoios



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Outro ponto que pode ser observado é a relação entre esta etapa e as etapas subsequentes, uma vez que o correto posicionamento do usuário impacta diretamente na colocação e ajuste do colete. Além disso, o posicionamento inadequado pode acarretar em ajustes adicionais, reposicionamentos posteriores ou até mesmo retorno de atividades já concluídas.

Como o fluxo de atividades não foi linear, em dado momento do teste a cadeira precisou ser reposicionada abaixo do usuário, uma vez que novos ajustes no colete foram necessários.

2 - Segurar a haste do suporte para evitar lesão

A necessidade de sustentação manual da haste, evidenciou a dependência de terceiros para a realização da atividade, além de um potencial risco de lesão. Embora a adaptação tenha sido adotada como medida preventiva para evitar possíveis riscos ao usuário (Figura 11), essa condição aumenta o número de pessoas envolvidas e limita a autonomia do paciente e a naturalidade do treino de marcha.

Figura 11 – Etapa de segurar a haste do suporte para evitar lesão



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Por isso, parte dos pesquisadores ficou focado nessa sustentação do suporte, dividindo a atenção voltada às ações de monitoramento do usuário e condução da atividade, aumentando a complexidade operacional, bem como a carga cognitiva da atividade. Essa adaptação dificulta a substituição do colete auxiliar para marcha atualmente empregado no hospital (acoplamento pélvico), já que geralmente os fisioterapeutas estão atuando de forma individual com os seus pacientes.

Tendo isso em vista, como o Guincho de Transferência Adaptado para Deambulação é um dispositivo que exige um preparo prévio (carregamento e preparo do ambiente), a necessidade de atuação simultânea de mais de um fisioterapeuta para viabilizar a troca do colete mostra-se pouco compatível com o fluxo de trabalho adotado pelos profissionais do setor.

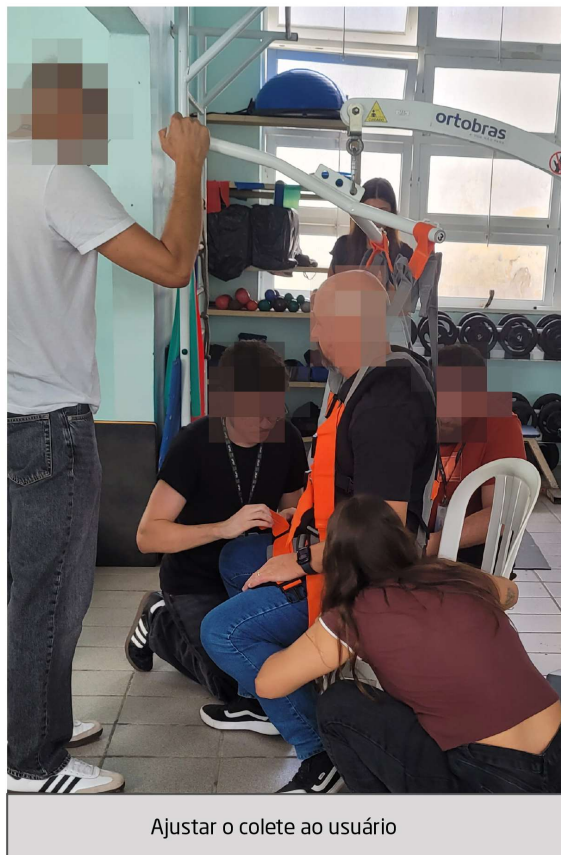
Sob a perspectiva da segurança, a necessidade de uma adaptação merece destaque, uma vez que a utilização do equipamento passa a depender da ação contínua de mais do que um operador. Além disso, essa atividade seguiu constante durante quase todo o fluxo de atividades.

Este teste identificou a demanda de levar o suporte à uma serralheria local, em momento posterior, objetivando acoplar o colete ao guincho de uma forma mais segura, suprimindo a necessidade de um operador atuando nessa questão.

3 - Ajustar o colete ao usuário

A necessidade de ajustar mais do que uma vez o colete ao usuário (Figura 12) aponta que o colete não apresenta feedback o suficiente para sua correta utilização, dificultando a realização sequencial da atividade, sendo necessário o constante reajuste. Como consequência, o procedimento tornou-se mais longo e exigiu maior atenção durante toda a atividade. Isso poderia ser otimizado caso a curva de aprendizagem com esse modelo de colete fosse superada, uma vez que um operador experiente poderia apresentar maior habilidade para ajustar o colete e minimizar a necessidade de reajustes.

Figura 12 – Etapa de ajustar o colete ao usuário



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

A necessidade frequente de revisões indica a dificuldade de identificar o estado correto de montagem, por conta disso, os usuários tendem a recorrer à inspeção visual e à conferência manual dos componentes para reduzir incertezas durante o uso. Esses ajustes se faziam evidentes apenas durante a elevação da haste do guincho, quando o peso exercido pelo corpo e a tração realizada pelo guincho faziam com que o colete subisse no corpo do usuário e causasse pressão na região do pescoço, tornando a utilização desconfortável para o usuário.

Observou-se ainda que a quantidade e a distribuição das fivelas favorecem a adaptação do colete a diferentes usuários. Entretanto, essa flexibilidade também aumenta a complexidade do ajuste, uma vez que existem múltiplas possibilidades de regulagem. Ainda, considerando a questão da gravidade e que uma parte importante dos pacientes do hospital estão em sobrepeso, o acoplamento por meio de fivelas demonstrou-se um potencial risco para a realização do treino de marcha com esse perfil de pacientes.

Embora essa configuração (fivelas) possa trazer menor desconforto para o paciente na atividade, a questão da segurança pode ficar comprometida, considerando

a recorrência de uso. Assim, também pode aumentar a carga cognitiva dos operadores e tornar o processo mais suscetível a falhas decorrentes do acoplamento do colete.

4 - Reacoplar a fivela do colete

O desacoplamento de uma das fivelas durante a atividade foi um dos pontos mais críticos observados durante a coleta, uma vez que ocasionou a interrupção da tarefa para ajustes e evidenciou a possibilidade de ocorrência de lesão (Figura 13). Ainda que o momento não tenha acarretado danos ao usuário, o ocorrido demonstrou a dificuldade para a fixação plena do colete ao usuário.

Figura 13 – Etapa de ajustar o colete ao usuário



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Além dos impactos operacionais, o desacoplamento também pode influenciar a percepção de segurança dos usuários e profissionais. Durante procedimentos que envolvem suporte corporal e transferência de carga, a estabilidade dos pontos de fixação representa um requisito fundamental para garantir a integridade física dos pacientes. Adicionalmente, embora a revisão da fixação contribua para a segurança do procedimento, ela também aumenta a carga de trabalho associada à utilização do equipamento, exigindo monitoramento adicional de elementos que, idealmente, deveriam permanecer estáveis durante todo o exercício.

3.3 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E CONFORTO

Após a atividade com o colete auxiliar para marcha, foram aplicadas duas ferramentas, sendo: Escala SUS (Brooke, 1995) e Diagrama de Corlett (Corlett; Manenica, 1980).

Para a Escala SUS (Figura 14), o Gestor avaliou por meio da ótica de prescrever (ou não) o uso deste colete para os fisioterapeutas do setor. A principal questão norteadora das respostas foi a complexidade de uso (múltiplos ajustes e percepção do usuário). Por conta disso, realizando os devidos cálculos necessários, foi obtido o resultado de 65 (Figura 15), sendo um pouco abaixo da média ($n=68$). Acredita-se que esse valor está alinhado com o que foi verificado no teste, sendo um colete o qual apresenta uma curva de aprendizagem e ainda não está adequado para integrar a rotina do hospital, principalmente considerando o quesito segurança.

Figura 14 – Preenchimento Escala SUS com o usuário

System Usability Scale

- 1) Eu acho que gostaria de usar este sistema com frequência

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
- 2) Eu achei o sistema desnecessariamente complexo

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
- 3) Eu achei o sistema fácil de usar

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
- 4) Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar este sistema

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
- 5) Eu achei que as várias funções deste sistema estão bem integradas

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
- 6) Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
- 7) Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema rapidamente

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
- 8) Eu achei o sistema muito complicado de usar

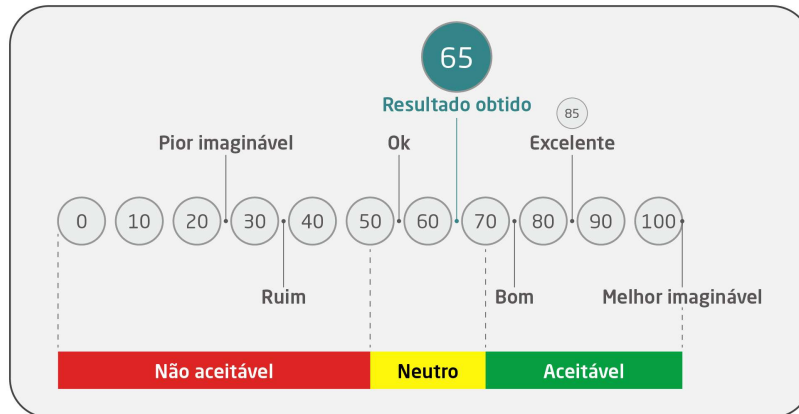
Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
- 9) Eu me senti confiante ao usar o sistema

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5
- 10) Eu precisei aprender várias coisas antes de conseguir usar o sistema

Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
1	2	3	4	5

Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Figura 15 – Pontuação obtida na Escala SUS



Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

Por outro lado, quanto ao Diagrama de Corlett (Figura 16), o gestor evidenciou avanços importantes no quesito conforto, em comparação ao modelo de colete com acoplamento pélvico. Isso porque verificou-se uma redistribuição de pontos de pressão, os quais previamente estavam localizados totalmente na região da pelve. Por meio desse resultado, foi possível verificar um moderado desconforto/dor na região do pescoço.

Quanto à região das coxas, foi apontado algum desconforto/dor. De igual forma, estudos futuros são sugeridos para ter uma resposta mais precisa à essa questão. Isto é, evidenciar se esse modelo de colete auxiliar traz mudanças que beneficiem ambos paciente e fisioterapeuta, ou se apresenta de fato uma curva de aprendizado importante e maiores riscos para a atividade realizada.

Figura 16 – Preenchimento Diagrama de Corlett com o usuário

Diagrama de Corlett

1	2	3	4	5
Nenhum desconforto/dor	Alguns desconforto/dor	Moderado desconforto/dor	Bastante desconforto/dor	Extremo desconforto/dor

Lado Direito
Lado Esquerdo

1 - Pescoço	2 - Ombros	3 - Braços	4 - Punhos	5 - Costas Superior
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
6 - Costas Médio	7 - Costas Inferior	8 - Bacia	9/10 - Coxas	11/12 - Pernas
1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

Fonte: Elaborado pelos Autores (2026).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coleta realizada avaliou o uso de um colete auxiliar para marcha acoplado a um Guincho de Transferência Adaptado para Deambulação, considerando aspectos relacionados à usabilidade, conforto e segurança durante o treino de marcha em um Instituto Psiquiátrico. Desse modo, considera-se que o objetivo proposto pelo estudo foi atingido, uma vez que foi possível identificar potencialidades e limitações do produto no contexto real de utilização, principalmente no que se refere aos processos de ajuste, acoplamento e utilização prática no ambiente hospitalar.

O estudo permitiu destacar a importância de avaliações contínuas envolvendo dispositivos assistivos empregados em atividades de mobilidade e deambulação, especialmente em contextos hospitalares psiquiátricos. Ainda, a relevância de se realizar testes piloto foi demonstrada pela pesquisa, uma vez que os problemas de segurança só puderam ser verificados por meio do contexto real de trabalho do hospital. Assim, o atual estudo evidencia o quanto o teste piloto tem o potencial de favorecer a maturidade das decisões tomadas quanto à otimização do treino de marcha e atividades de movimentação de pacientes (como transferência) no ambiente hospitalar.

Como limitação, destaca-se que a avaliação foi realizada com o uso de um suporte o qual não era adequado para o modelo de colete auxiliar para marcha testado, o que pode ter influenciado os resultados de forma negativa. Além disso, por se tratar de um estudo de caso específico, em um único contexto, envolvendo apenas um participante, que atuou na condição de Fisioterapeuta avaliador e não de paciente. Dessa forma, os resultados obtidos refletem a percepção de um profissional quanto à utilização do dispositivo, não contemplando diretamente a experiência de pacientes durante o treino de marcha, o que limita a generalização dos achados.

Para estudos futuros, recomenda-se aprofundar as análises relacionadas aos pontos de desconforto identificados pelo Diagrama de Corlett, assim como investigar estratégias para ampliação da usabilidade, incluindo melhorias no processo de ajuste e acoplamento do colete. Sugere-se também a realização de novos testes comparativos entre os diferentes modelos de colete auxiliar, análises envolvendo pacientes em diferentes condições de mobilidade e estudos voltados à otimização da estrutura do dispositivo, visando ampliar a segurança e conforto.

Adicionalmente, o estudo de caso evidenciou a importância de desenvolver estudos de usabilidade que avaliem o colete auxiliar para marcha em contextos de reabilitação para além do psiquiátrico, verificando como a sua aplicação é realizada em múltiplos cenários clínicos de reabilitação, em que as demandas e os perfis de pacientes sejam distintos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. T. Análise da estabilidade postural de idosos sedentários, praticantes de exercício físico regular e atletas. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano - RBCEH**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 39-47, 2007.

ALVES, Marcelo; CAVALCANTI, Anna Luiza de Sá. Equipamento de Assistência Manual para Movimentação e Transferência de Pessoas na Cama. **Revista DAT**, [S. l.], v. 4, pág. 254–267, 2022.

PANIAGUA, C. P; *et al.* Functional recovery at discharge and at three months after a multicomponent physical exercise intervention in elderly subjects hospitalized in an acute

geriatric Unit. **Rev Esp Geriatr Gerontol**, v. 57, n. 3, p. 156–160, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.regg.2022.01.007>.

CHAMBERLAIN-CARTER, J.; JACKSON, J. Does resistance training reduce falls and improve quality of life in people with parkinson's disease using strength training exercise programmes? **Phys Ther Rev**, v. 26, n. 1, p. 1–9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/10833196.2020.1814123>.

DI GIROLAMO *et al.* (2021). The aging muscle in experimental bed rest: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Nutrition**, 8, 633987. DOI: 10.3389/fnut.2021.633987

ERNST, M. *et al.* Physical exercise for people with parkinson's disease: A systematic review and network MetaAnalysis. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 1, n. 1, CD013856, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013856.pub2>.

FEIGIN, V. L. *et al.* Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **Lancet Neurol**, v. 18, p. 459–480, 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30499-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30499-X).

FERREIRA, C. H. *et al.* Uso potencialmente inapropriado de psicotrópicos em idosos em instituições de longa permanência e o papel do profissional de saúde mental no manejo e desprescrição. **Revista de Geopolítica**, v. 17, n. 6, e2606, 2026. DOI: <https://doi.org/10.56238/revgeov17n6-054>.

FREITAS, B. F. de, GOMES, L. de S., ALMEIDA, P. A. de, MATOS, M. da S., & TUZA, F. A. D. A. (2025). RECURSOS DA PSICOMOTRICIDADE UTILIZADOS PELA FISIOTERAPIA EM USUÁRIOS DE MEDICAÇÕES CONTROLADAS A LONGO PRAZO: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências e Educação**, 11(10), 2308–2330. <https://doi.org/10.51891/rease.v11i10.20738>

GARZO, A. *et al.* Design and development of a gait training system for Parkinson's disease. **PLoS One**, v. 13, n. 11, e0207136, 2018.

GIL, A.C. (2022). Como elaborar projetos de pesquisa. 7 ed. [3 reimp.], Barueri [SP]: Atlas. 208p.

GODÍNEZ, J. C. S. *et al.* Impact of disabilities in activities of daily living on opioid use for chronic pain in older adults: An exploratory secondary analysis from ELSI-Brazil. **Public Health**, v. 235, p. 102–110, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2024.06.036>.

GOMAA, A. E. T. *et al.* Occupational traumatic injuries among workers in health care facilities - United States, 2012-2014. MMWR. **Morbidity and mortality weekly report**, 64(15), p. 405–410. 2015.

GOULART, Felipe Indalêncio; GONÇALVES, Luana Bortoletto; CAVALCANTE, Rodrigo Augusto de Sousa; SOUSA, Emanuele Monteiro de; MERINO, Eugenio Andrés Díaz; MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz; SOUZA, Paulo Márcio; MANNRICH, Giuliano. Avaliação ergonômica de um guincho de transferência adaptado para deambulação: estudo

de caso em um instituto psiquiátrico. **Revista Ação Ergonômica**, v. 20, n. 1, e202605, 2026. DOI: 10.4322/rae.v20n1.e202605. Disponível em: <https://revistaacaoergonomica.org/article/doi/10.4322/rae.v20n1.e202605>. Acesso em: 8 set. 2026.

HERRIDGE, M. S.; AZOULAY, É. Outcomes after critical illness. **N Engl J Med**, v. 388, p. 913–924, 2023. DOI: <https://doi.org.ez46.periodicos.capes.gov.br/10.1056/NEJMra2104669>.

KOTAGAL, V.; BOHNEN, N. I. Parkinson disease and related disorders. In: HALTER, J. B. *et al.* (Ed.). **Hazzard's geriatric medicine and gerontology**. 8. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022. Cap. 61. Disponível em: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=3201§ionid=266876995>.

LANG, J. K.; PAYKEL, M. S.; HAINES, K. J.; HODGSON, C. L. Clinical Practice Guidelines for Early Mobilization in the ICU: A Systematic Review. **Crit Care Med**, v. 48, p. e1121–8, 2020. DOI: <https://doi.org.ez46.periodicos.capes.gov.br/10.1097/CCM.00000000000004574>.

LIEBERMAN, A. *et al.* Falls when standing, falls when walking: different mechanisms, different outcomes in Parkinson disease. **Cureus**, v. 11, e5329, 2019. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.532>.

LONGEVITECH. **Colete auxiliar para marcha**. 2024. Disponível em: <https://longevitech.com.br/produto/colete-auxiliar-para-marcha/>. Acesso em: 9 jun. 2026.

LUZ, E. M. F. da *et al.* Prevalência e fatores associados à dor musculoesquelética em trabalhadores do serviço hospitalar de limpeza. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 77, n. 6, e20230237, 2024. DOI: 10.1590/0034-7167-2023-0237.

MATSUMOTO, H. *et al.* Comparison of healthcare workers transferring patients using either conventional or robotic wheelchairs: Kinematic, electromyographic, and electrocardiographic analyses. **Journal of Healthcare Engineering**, 2016, 5963432, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/5963432>.

MELZER, I.; BENJUYA, N.; KAPLANSKI, J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non fallers. **Age and Ageing**, Oxford, v. 33, n. 6, p. 602-607, 2004.

MORAES, R. P. de; MALLIN, S. S. V. Análise ergonômica de um simulador de remo de uma academia ao ar livre de Curitiba-PR. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 15, n. 37, p. 147-163, 2019. DOI: 10.3895/rts.v15n37.8397. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/8397>.

MURARO, C. C. *et al.* Sistema de Informação da pessoa idosa no Paraná: avaliação da usabilidade pelos profissionais de saúde. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, v. 29, 2024.

NIKOLAISEN, M. K.; FRIDH, S.; OLSEN, B. F. Patient transfer from intensive care

units to general wards: An exploratory qualitative study of ward nurses' experiences of patient safety. **Nursing Open**, v. 10, n. 10, p. 6769–6776, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/nop2.1923>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Como as Nações Unidas apoiam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**: os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.

PEREIRA, A. O. R. *et al.* Fadiga e Dor Osteomuscular em Profissionais de Enfermagem de Urgência Emergência Hospitalar. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 26, n. 3, p. 291–298, 2022. DOI: 10.17921/1415-6938.2022v26n3p291-298. Disponível em: <https://ensaioeciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/9613>.

PRIOLI, A. C.; FREITAS JUNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Physical activity and postural control in elderly: coupling between visual information and body sway. **Gerontology**, Basel, v. 51, n. 3, p. 145-148, 2005.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. (2013). **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico - 2ª Edição**. Editora Feevale.

RACITI, L. *et al.* Improving upper extremity bradykinesia in parkinson's disease: A randomized clinical trial on the use of Gravity-Supporting exoskeletons. **J Clin Med**, v. 11, n. 9, 2543, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11092543>.

REDECKER, C. *et al.* Physiotherapy in Parkinson's disease patients: Recommendations for clinical practice. **Basal Ganglia**, v. 4, n. 1, p. 35–38, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.baga.2014.03.001>.

SANTOS, Janssen Daniel da Silva. **Ergonomia em ambiente laboral: um estudo acerca da aplicação da ergonomia nas atividades realizadas pelos internos na oficina de costura do Complexo Penitenciário de Alcaçuz - RN**. 2025. 63 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

SILVA, Alice Cristina Anselmo da. Risco de quedas em idosos com doença de Alzheimer: revisão integrativa da literatura. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba**, v. 4, n. 10, 2026. Disponível em: <https://rfcm.emnuvens.com.br/revista/article/view/179>. Acesso em: 8 set. 2026.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

STRELOW, Carlos Miguel; CHUCKST, Claudia; SOUZA, Elaine Cristine de; MARTINS, Larissa; STACK, Marceli. A contribuição da tecnologia assistiva para promover a ortostase em pacientes cadeirantes. **Revista APAE Ciência**, v. 20, n. 2, p. 107-114, jul./dez. 2023. DOI: 10.29327/216984.20.2-10.

VAISHYA, R.; VAISH, A. Falls in Older Adults are Serious. **Indian J Orthop**, v. 54, n. 1, p. 69–74, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43465-019-00037-x>.

WOLF, M. A. *et al.* Implementation and Evaluation of a Gait Training Assistant for the Use of Crutches: Usability Study. **JMIR Human Factors**, v. 11, n. 1, e51898, 2024.

YITAYEH, A.; TESHOME, A. The effectiveness of physiotherapy treatment on balance dysfunction and postural instability in persons with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. **BMC Sports Sci Med Rehabil**, v. 8, 17, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13102-016-0042-0>.

Notas

ENDEREÇO DE CORRESPONDÊNCIA DA PRINCIPAL AUTORIA

Núcleo de Gestão de Design (NGD) e Laboratório de Design e Usabilidade (LDU), Centro de Comunicação e Expressão (CCE), Sala 113 anexo A - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Trindade, Florianópolis, SC, 88040-900, Brasil.

AGRADECIMENTOS

O presente artigo foi realizado por conta do projeto “Design e Saúde: otimizando os processos e procedimentos por meios de produtos e serviços, junto a pacientes e colaboradores, uma abordagem interprofissional”, que faz parte da chamada CNPq/MCTI Nº 10/2023 – UNIVERSAL. Adicionalmente, são oferecidos agradecimentos para a equipe do Instituto de Psiquiatria de Santa Catarina (IPq/SC) pela disponibilidade, colaboração e acolhimento durante o desenvolvimento deste trabalho.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Conceitualização: F. I. Goulart, V. B. Brand, G. M. Karling, E. A. D. Merino

Coleta de dados: F. I. Goulart, V. B. Brand, G. M. Karling, R. A. de S. Cavalcante, L. Bortoletto-Gonçalves, E. A. D. Merino, G. Mannrich

Análise de dados: F. I. Goulart, V. B. Brand, G. M. Karling

Discussão dos resultados: F. I. Goulart, V. B. Brand, G. M. Karling, R. A. de S. Cavalcante, L. Bortoletto-Gonçalves

Metodologia: F. I. Goulart, R. A. de S. Cavalcante, L. Bortoletto-Gonçalves

Redação: F. I. Goulart, V. B. Brand, G. M. Karling, R. A. de S. Cavalcante, L. Bortoletto-Gonçalves

Captação de Recursos: E. A. D. Merino, G. S. A. D. Merino, D. P. Costa

Revisão e aprovação: E. A. D. Merino, G. S. A. D. Merino, D. P. Costa, G. Mannrich

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em – número de CAAE (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética): 83690824.0.0000.0121.

FINANCIAMENTO

Pesquisa financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES PROEX) - Código de Financiamento 001. Além disso, faz parte de um projeto maior

denominado projeto “Design e Saúde: otimizando os processos e procedimentos por meios de produtos e serviços, junto a pacientes e colaboradores, uma abordagem interprofissional”, que faz parte da chamada CNPq/MCTI Nº 10/2023.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

As autorias cedem à *Revista IJIE- Iberoamerican Journal of Industrial Engineering* os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença [Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Essa licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. As autorias têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em *site* pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade das pessoas autoras, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITORES

Dra. Viviane Vasconcellos Ferreira Grubisic

HISTÓRICO

Recebido em: 30-07-2026

Aprovado em: 04-09-2026