

## CONSEQUÊNCIAS DE QUEDAS DURANTE USO DE CADEIRAS DE RODAS

### *CONSEQUENCES OF FALLS WHILE USING WHEELCHAIR*

**Paula Conceição Rocha de Oliveira<sup>1</sup>**, M.Sc.

conceicao.rocha@unesp.br e <http://orcid.org/0000-0001-7687-8950>

**Fausto Orsi Medola<sup>1</sup>**, D.Sc.

fausto.orsi@unesp.br e <http://orcid.org/0000-0003-2308-6524>

**Luciana Ramos Baleotti<sup>2</sup>**, D.Sc.

luciana.r.baleotti@unesp.br e <http://orcid.org/0000-0002-3300-2075>

**Luis Carlos Paschoarelli<sup>1</sup>**, D.Sc.

luis.paschoarelli@unesp.br e <http://orcid.org/0000-0002-4685-0508>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, UNESP, Bauru, Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, UNESP, Rio Claro, Brasil

tecnologia assistiva, cadeira de rodas, design de produto, experiência do usuário

As quedas durante a utilização de cadeiras de rodas são um problema comum que pode ter consequências potencialmente graves para os utilizadores. O objetivo deste estudo foi investigar a extensão das consequências de uma queda sob o ponto de vista de usuários de diferentes cadeiras de rodas, levando em consideração lesões físicas e danos psicossociais. Com base no referencial teórico, foi aplicado um questionário a 52 participantes jovens (21 a 64 anos) que utilizam cadeiras de rodas como principal meio de locomoção. Os resultados indicaram que o impacto de uma queda é maior na esfera psicossocial e que fatores como o gênero e a idade influenciam a extensão dessas consequências. Observou-se também que os itens de segurança apresentam pouca aderência e não foram significativos na redução de quedas ou lesões; e a falha ou quebra da cadeira de rodas foi a atribuição mais relatada pelo usuário como fator para a queda. Esses aspectos devem ser considerados durante o projeto de cadeiras de rodas.

*assistive technology, wheelchair, industrial design, user experience*

*Falls while using wheelchairs are a common problem that can have potentially serious consequences for users. The aim of this study was to investigate the extent of the consequences of a fall from the point of view of users of different wheelchairs, taking into account physical injuries and psychosocial damage. Based on the theoretical framework, a questionnaire was administered to 52 young-adult participants (21-64 years old) who use wheelchairs as their main means of mobility. The results indicated that the impact of a fall is greater in the psychosocial sphere and that factors such as gender and age influence the extent of these consequences. It was also observed that safety items have little adherence and were not significant in reducing falls or injuries; and the failure or breakage of the wheelchair was the attribution most reported by the user as a factor in the fall. These aspects should be considered during wheelchairs design.*

Recebido em: 27 / 07 / 2023

Aceito em: 31 / 12 / 2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v11i1.1980>



## Introdução

Na interação entre usuário e cadeira de rodas (CR), tanto a estabilidade individual quanto a do sistema passam por situações rotineiras ou inesperadas. Independentemente da situação, as forças da instabilidade envolvidas podem não ser suficientes para o equilíbrio, podendo resultar em desequilíbrio ou situações de colisão, tombo ou queda. Estudos como o de Kirby *et al.* (1994) haviam apontado que esses eventos são comuns, sendo confirmado posteriormente pelos estudos de Berg *et al.* (2002), Forslund *et al.* (2017), Khan *et al.* (2019) e Silveira (2019). No Canadá, lesões resultantes de quedas aumentaram 43% entre 2003 e 2008, gerando complicações para a saúde pública (SUTTON e MCCORMACK, 2019). No Brasil, Cruz *et al.* (2012) alertam que as quedas já são um evento frequente entre os idosos, e tem influência com a necessidade de assistência para a locomoção. Para o público idoso, acredita-se que as quedas sejam ainda mais preocupantes para a saúde do indivíduo (KHAN *et al.*, 2019).

No campo da ergonomia, estudos abordam as causas que influenciam o acontecimento de acidentes durante operação de produtos (IIDA, 2016). A raiz desse tipo de acometimento está na incompatibilidade entre fatores humanos e exigências da tarefa. Entretanto, os fatores humanos são diversos, tais como antropométricos, biomecânicos, metabólicos, controle motor, alcances, tomada de decisões (IIDA, 2016). Em concordância a isso, estudos apontam que as quedas podem ser influenciadas pelas características dos usuários (NELSON *et al.* 2010; SUNG *et al.*, 2017; KHAN *et al.*, 2019; SINGH *et al.*, 2020), mas também pela instabilidade da CR (CHEN *et al.*, 2011 ; SINGH *et al.*, 2019; THOMAS *et al.*, 2018; RICE *et al.*, 2019) e falta de acessibilidade do ambiente (SUNG *et al.*, 2017; FORSLUND *et al.*, 2017; RICE *et al.*, 2019).

As tecnologias disponíveis, especialmente para as transferências entre a CR e outras superfícies, são percebidas como ineficazes, tornando a tarefa desafiadora para os usuários (BARBARESCHI; HOLLOWAY, 2020) e muitas vezes, também, ocasionam acidentes com quedas (SINGH *et al.*, 2020; RICE *et al.*, 2019; SUNG *et al.*, 2017). Embora quedas sejam recorrentes durante o uso de CR, para compreender aspectos relacionados à ocorrência e consequência desses acontecimentos, é necessário comparar experiências dos usuários de forma ampla, usufruindo de estudos quantitativos e/ou qualitativa (NELSON *et al.* 2010; BERG *et al.*, 2002; NELSON *et al.* al. 2010; SINGH *et al.*, 2020). A definição dos métodos que serão utilizados é essencial para melhorar a compreensão da relação entre usuário e produto.

A confiança proporcionada aos usuários, durante o uso de um produto ou serviço, é considerada o fator ergonômico essencial desta interação (FILHO, 2003). No âmbito da segurança, encontra-se na literatura duas definições de percepção: o risco objetivo, sendo ele, o número de acidentes ou exposição a eles; e o risco subjetivo, definido como a percepção e consciência dos riscos (WEEGELS e KANIS, 2000; CAI *et al.*, 2019). Problemas ergonômicos relacionados à percepção de segurança surgem quando o artefato falha no processo de transmissão dessa informação ao usuário, caracterizando-se como um produto inseguro na visão de quem o utiliza (FILHO, 2003).

As percepções do ser humano estão relacionadas à recepção e decodificação de informações resultantes da comparação entre a informação recebida e a anteriormente armazenada na memória. Esta interpretação depende de experiências anteriores e de características individuais, como personalidade, nível de atenção e expectativas (IIDA, 2016). Weegels e Kanis (2000) descrevem que as pessoas percebem e avaliam os riscos antes de decidirem a ação a tomar em relação a determinado produto, e isso não se restringe apenas a pessoas que já sofreram incidentes. Aparentemente a exposição à existência do perigo e as consequências já são suficientes para gerar medo e influenciar o comportamento de uso (HUYEN *et al.*, 2018). Para Desmet e Dijkhuis (2003), design pode ser utilizado como meio para evocar emoções positivas em usuários de CR, modificando emoções negativas que ele possa ter com o produto.



Norman (2008) aponta que quando ocorrem falhas na interação e que geram sentimentos negativos ao usuário, a alocação acerca da culpa pode ser direcionada tanto para o artefato quanto para o próprio usuário. Existem muitas maneiras pelas quais os sentimentos pessoais dos usuários podem impactar sua avaliação de reação aos riscos do produto; e emoções fortes podem influenciar o comportamento e a tomada de decisão de maneira distinta (HUYEN *et al.*, 2018). Objetos de interação em nível reflexivo, como é o contexto da CR, são frutos de uma relação mais intensa de uso, seja diária ou ao longo da vida, e como resultado dessa relação, podem ser gerados diversos sentimentos e emoções, como confiança e segurança de modo mais intenso (NORMAN, 2008).

No contexto de quedas, o “medo de cair” ou síndrome pós-queda (MURPHY e ISAACS, 1982) afeta os níveis de atividade e independência do indivíduo, mesmo aos que não sofreram quedas (HARDING e GARDNER, 2009; VELLAS *et al.* 1997). Pessoas com mais de 65 anos que utilizam dispositivos de Tecnologia Assistiva (TA) para mobilidade apresentam aumento do risco de lesões por queda em comparação com não usuários. Alamri *et al.* (2023), ao considerarem a prevalência de quedas em idosos da comunidade, apontam como fatores associados ao aumento desse risco, o avanço da idade, o uso de CR como auxiliar de locomoção e o medo de cair novamente. Além disso, tais fatores restringem a mobilidade em ambientes externos devido a preocupações com quedas (VELLAS *et al.* 1997; BETHANY *et al.*, 2015).

Estudos para mapear a confiança no uso de CR utilizaram diversas abordagens de pesquisa, como por exemplo a ferramenta chamada *WheelCon-Mobility Dutch Youth* (SOL *et al.*, 2020) que avalia a confiança do participante no manuseio do dispositivo para mobilidade. Saara *et al.* (2018), descrevem uma intervenção em outro contexto da vida diária, que teve como objetivo aumentar os níveis de confiança do usuário de CR a voltar ao trabalho.

Sendo assim, torna-se importante compreender a extensão das consequências ao usuário no uso desse dispositivo para as atividades diárias. Este estudo objetivou explorar, a partir da perspectiva de usuários de CR, quais são as consequências físicas e psicossociais após uma queda na relação que o usuário tem com seu dispositivo, os ambientes de uso e as atividades de vida diária.

## 1. Materiais e métodos

### 1.1. Participantes

Amostra de conveniência, composta por usuários de CR manual e motorizada, de diferentes regiões brasileiras. Os critérios de inclusão foram: indivíduos maiores de 18 anos, alfabetizados, que fazem uso de CR como principal meio de locomoção e que estivessem aptos a responder o questionário online. Os critérios de exclusão foram o uso temporário de CR (por condição de saúde passageira) e impossibilidade de envio das informações da CR utilizada.

### 1.2. Coleta de dados

Os participantes foram contatados individualmente, inicialmente com voluntários do Laboratório de Ergonomia e Interfaces da UNESP (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”) e do Centro Especializado em Reabilitação – CER II, clínica escola vinculada à UNESP e, sequencialmente, foi utilizado o método *snowball* para ampliar a amostra (FAUGIER e SARGEANT, 1997). A coleta de dados foi realizada entre novembro e dezembro de 2021 por meio de ligação telefônica devido ao cenário de pandemia da COVID-19. Os participantes também foram solicitados a enviar fotos de suas próprias CR para a confirmação das características relatadas. Os participantes foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo, leram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e indicaram sua aceitação



em um formulário online. Os métodos de pesquisa foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE), com parecer técnico: 3.550.293.

Foram elaboradas perguntas de abordagem quantitativa sobre o tema baseado em Tennstedt *et al.* (1998) e Boswell-Ruys *et al.* (2010), visando atender os propósitos do estudo. As perguntas abordaram dois principais pontos da experiência de queda: a descrição da ocorrência da queda mais grave na visão do usuário e suas consequências. A definição da descrição da queda percebida como mais grave, deu-se em detrimento ao relato da última queda vivenciada, porque poderia estar relacionada à baixa intensidade das lesões, falta de lembrança dos detalhes e/ou pelo momento de realização do estudo (pandemia da COVID-19), a qual poderia concentrar-se mais em quedas ocorridas exclusivamente em ambientes domésticos. Quedas relatadas em atividades esportivas também foram desconsideradas.

### 1.3. *Análise dos dados*

Realizou-se análise descritiva e inferencial, por meio do software JASP v. 0.16.0.0 (<https://jasp-stats.org>). As variáveis independentes foram as características da amostra e das CR descritas. Variáveis dependentes foram a percepção do usuário sobre a queda considerada a mais grave e a preocupação com queda após esse acontecimento. Um teste qui-quadrado de homogeneidade foi aplicado para comparar variáveis categóricas independentes e, assim, determinar se a proporção de alteração da CR, em decorrência da queda, e o aumento da preocupação após a queda, são iguais em relação aos três grupos de fatores de queda (externo, cadeira de rodas e movimento do usuário).

## 2. Resultados

### 2.1. *Caracterização da amostra*

A amostra foi composta por 52 participantes, sendo 69,23% do gênero masculino, com idade entre 21 e 64 anos e 30,77% do gênero feminino, com idade entre 28 e 59 anos. O diagnóstico mais prevalente foi Lesão da Medula Espinhal (69,23%), com maior frequência nos níveis torácico (34,62%) e cervical (26,92%). Sobre o tipo de CR utilizada, para os participantes que relataram a utilização de mais de um modelo na sua rotina a coleta foi feita tendo como referência a CR considerada pelo usuário como a mais utilizada.

As CR relatadas foram manuais de estrutura monobloco (46,15%), estrutura de quadro dobrável em X (28,85%), e motorizadas (25%). Quanto aos itens de segurança, a maior parte (67,31%) dos participantes afirmou não utilizar. Dentre os que relataram (32,69%) o uso, os itens mais frequentes foram: antiqueda (52,94%), cinto de segurança (41,17%), apoios laterais (17,65%), cinto pélvico e/ou torácico (11,76%), tábua ou prancha de transferência (5,88%), 11,76% afirmou a realização de ajustes na CR para diminuir a probabilidade de queda. A utilização desses itens variou entre modelos de CR, com a maioria sendo de usuários de CR motorizadas (52,94%).

### 2.2. *Consequências da queda*

Quando comparadas as consequências das quedas e as características dos participantes, pessoas do gênero feminino relataram maiores porcentagens de lesões comparadas aos do gênero masculino, aumento da preocupação de cair, interrupção de atividade e modificação da CR após a queda relatada (Tabela 1). Entretanto, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre o gênero e o aumento de preocupação de cair ( $x^2 = 2,479$ ,  $p > 0,05$ ), nem na interrupção de uma atividade ( $x^2 = 2,741$ ,  $p > 0,05$ ) ou modificação da CR ( $x^2 = 0,962$ ,  $p > 0,05$ ) após a queda relatada. Do mesmo modo, não foi observada diferença significativa entre não utilizar itens de segurança e o aumento da preocupação de queda ( $x^2 =$



2,479,  $p=0,115$ ); interrupção de uma atividade ( $x_2 = 2,741$ ,  $p>0,05$ ) ou ter modificado a CR ( $x_2 = 0,962$ ,  $p>0,05$ ) após a queda relatada.

No que diz respeito à idade dos participantes, observou-se um aumento do relato de lesão e maior preocupação com quedas por participantes com mais de 30 anos. Usuários que indicaram utilizar a CR motorizada foram os que mais relataram ter sofrido uma lesão, aumento da preocupação de cair novamente, interrupção de uma atividade e modificação da CR após a queda descrita na coleta. Dentre aqueles que utilizavam itens de segurança contra quedas, a porcentagem de relatos de lesão, aumento da preocupação de cair novamente, interrupção de uma atividade e modificação da CR, foram maiores do que aqueles que não utilizavam esses itens.

	Teve lesão	Aumentou a preocupação de cair	Interrompeu uma atividade	Modificou a CR
<b>Gênero</b>	Feminino: 64% Masculino: 62%	Feminino: 86% Masculino: 62%	Feminino: 57% Masculino: 31%	Feminino: 43% Masculino: 28%
<b>Faixa etária (anos)</b>	20 - 29: 25% 30 - 39: 71% 40 - 49: 65% >50: 87%	20 - 29: 25% 30 - 39: 86% 40 - 49: 65% >50: 80%	20 - 29: 50% 30 - 39: 43% 40 - 49: 45% >50: 20%	20 - 29: 0% 30 - 39: 43% 40 - 49: 15% >50: 47%
<b>IMC</b>	< 18,5: 50% 18,5 - 24,9: 77% 25,0 - 29,9: 89% 30,0 - 34,9: 50% 35,0 - 39,9: 25% > 40,0: 100%	< 18,5: 50% 18,5 - 24,9: 62% 25,0 - 29,9: 78% 30,0 - 34,9: 100% 35,0 - 39,9: 75% > 40,0: 100%	< 18,5: 25% 18,5 - 24,9: 46% 25,0 - 29,9: 44% 30,0 - 34,9: 25% 35,0 - 39,9: 50% > 40,0 = 0%	< 18,5: 25% 18,5 - 24,9: 8% 25,0 - 29,9: 39% 30,0 - 34,9: 50% 35,0 - 39,9: 50% > 40,0: 100%
<b>Tempo de uso de CR (meses)</b>	< 99: 38% 100 - 299: 77% 300 - 499: 70% 500 - 799: 100%	< 99: 88% 100 - 299: 62% 300 - 499: 60% 500 - 799: 100%	< 99: 75% 100 - 299: 27% 300 - 499: 30% 500 - 799: 100%	< 99: 38% 100 - 299: 35% 300 - 499: 10% 500 - 799: 100%
<b>Modelo da CR</b>	Monobloco: 67% Dobrável: 40% Motorizada: 69%	Monobloco: 63% Dobrável: 47% Motorizada: 77%	Monobloco: 29% Dobrável: 27% Motorizada: 54%	Monobloco: 25% Dobrável: 20% Motorizada: 46%
<b>Utiliza item segurança</b>	Utiliza: 85% Não utiliza: 59%	Utiliza: 85% Não utiliza: 63%	Utiliza: 50% Não utiliza: 31%	Utiliza: 50% Não utiliza: 25%

Tabela 1 - Consequências de uma queda por característica do usuário

Do total de participantes que relataram quedas percebidas como mais grave, 73,91% tiveram lesão decorrente desse acontecimento. Das lesões relatadas, a maioria (64,71%) foi apontada como de ferimentos leves, enquanto 20,59% procuraram atendimento médico. Todos os casos de lesões graves foram de pessoas com mais de 40 anos, sendo a maioria (75%) do gênero feminino. A falha ou quebra da CR apresentou-se como o fator mais associado aos relatos de lesões graves. Os resultados indicam que as lesões de uma queda podem impactar em diferentes regiões do corpo simultaneamente (como membros inferiores e superiores), variando entre os níveis das lesões por regiões corporais (Figura 1). As regiões mais afetadas por lesões após as quedas foram aquelas próximas das extremidades do corpo (cabeça/rosto/pescoço e joelho/perna), que podem ter relação com as direções de queda mais relatadas: anterior (43,48%) e frontal (34,78%).



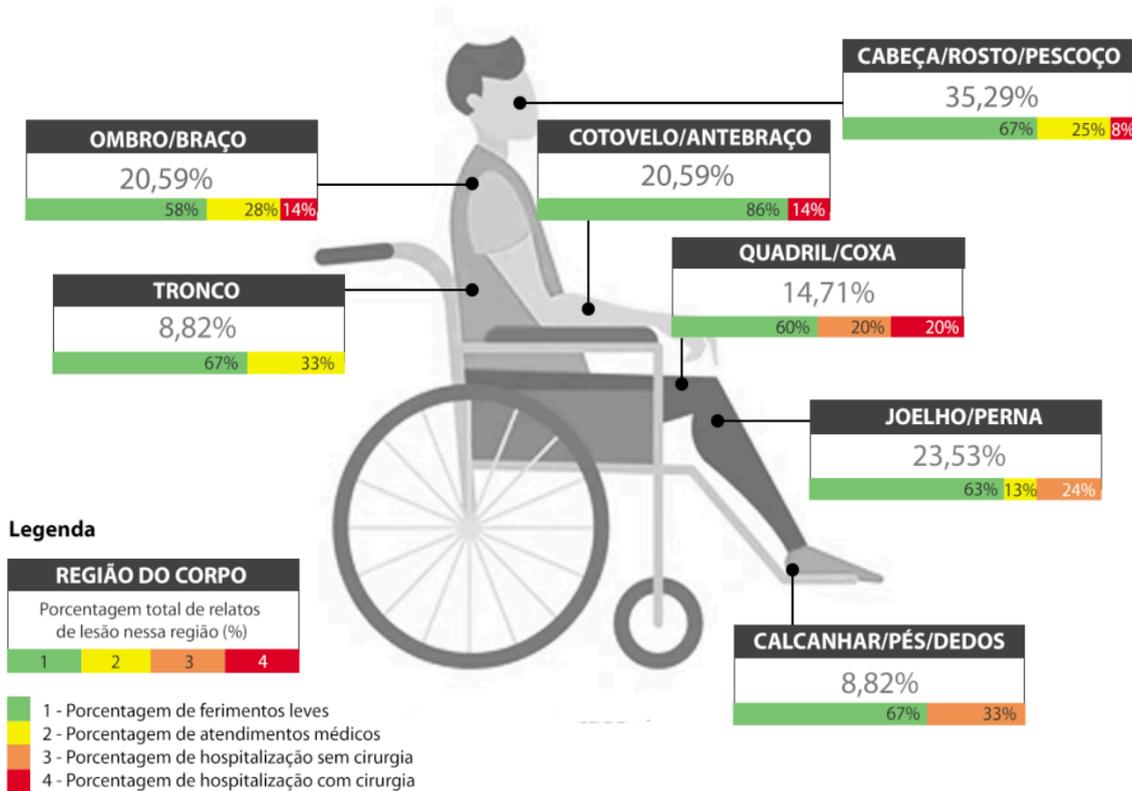


Figura 1 – Distribuição do nível das lesões pelas regiões do corpo afetadas

Do total de participantes que tiveram uma ou mais lesões decorrentes da queda relatada, 37,5% afirmaram ter modificado sua CR, 37,5% interromperam uma atividade por conta desse acontecimento e 78,13% relataram que essa queda resultou em um aumento da preocupação com queda da CR. Entre as atividades interrompidas por conta da queda sofrida, destacam-se: a mobilidade em calçadas, frequentar o local da queda ou proximidades, realizar o movimento que ocasionou a queda (como empinar ou inclinar), utilização de transporte público, sair de casa em dias de chuva, realizar transferências sem auxílio.

Ao analisar os relatos de quedas, os usuários apontaram fatores causadores, dentre eles: uma ação ou movimento do usuário (como empinar ou virar o dispositivo), a superfície ou a interação com o ambiente (como superfícies irregulares ou locais com acessibilidade ruim) e uma falha do dispositivo (como quebra de componente). Entre os fatores relacionados à queda, a atribuição da queda a um problema da CR foi o que apresentou maiores relatos de lesões graves. Em contrapartida, o fator interação com superfície ou outros agentes físicos ou sociais do ambiente, foi o que teve mais relatos de ferimentos leves (Figura 2).

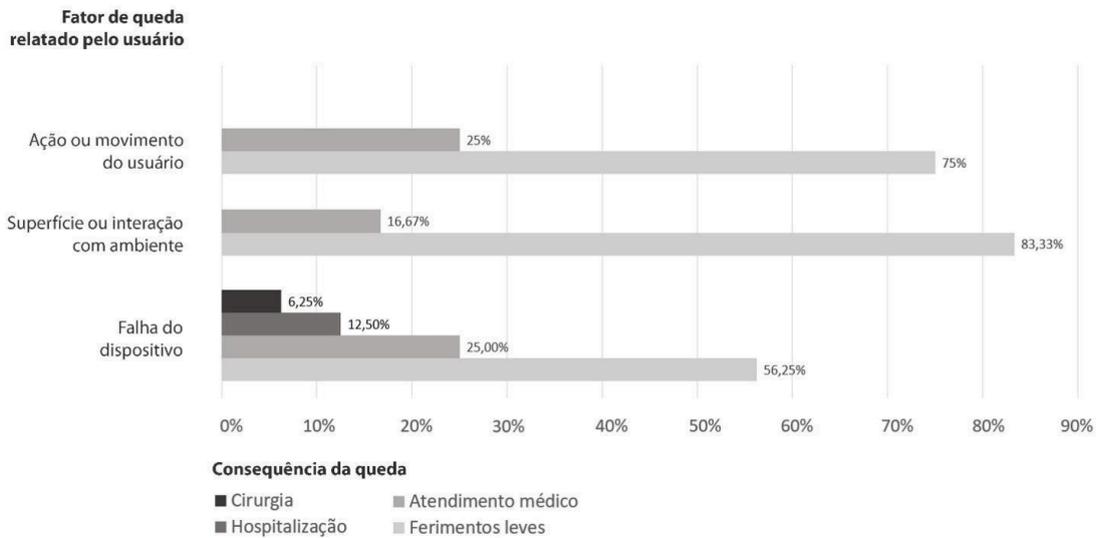


Figura 2 – Relação entre o fator atribuído a queda e o nível da lesão resultante

Ao comparar os fatores que causaram a queda com duas consequências desta (aumento de preocupação e modificação do dispositivo), observa-se que pode existir uma influência do fator que causou a queda e a consequência desse evento (Figura 3). Quando o fator foi a superfície ou interação com o ambiente, poucos participantes modificaram sua CR após a queda (11% do total desse grupo). Em contrapartida, se o fator de queda foi a própria CR, a maioria realizou modificações em seu dispositivo (55% do total desse grupo), dentre as quais se destacam: mudança na posição do assento, encosto ou eixo traseiro (26,66%), troca das rodas traseiras (13,33%), troca de apoio de braço (13,33%), troca da CR (13,33%), e instalação de roda antiqueda (13,33%).

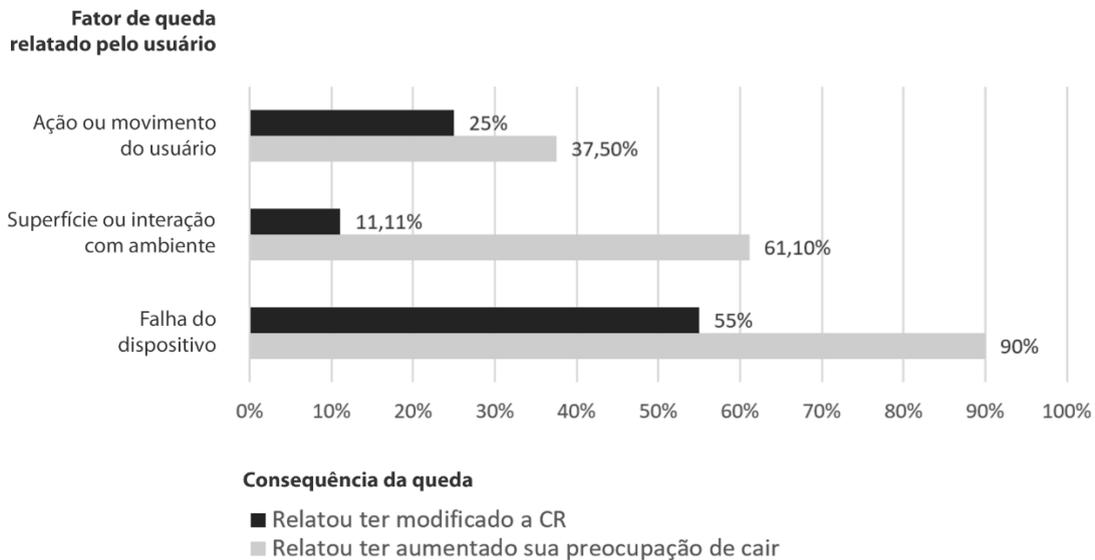


Figura 3 – Fatores causadores das quedas em CR e consequências relacionadas



Quanto à proporção de alteração da CR em decorrência da queda, o aumento da preocupação após a queda e a relação aos três grupos de fatores de queda (externo, cadeira de rodas e movimento do usuário), os resultados sugerem que as proporções diferem significativamente em relação a ter modificado a CR, ( $\chi^2 = 8.761$ ,  $p < 0,05$ ) e o aumento da preocupação ( $\chi^2 = 9.749$ ,  $p < 0,05$ ). Ou seja, o fator que resultou a queda na perspectiva do usuário pode ter influenciado a modificação ou não do seu dispositivo, assim como ter aumentado a preocupação com quedas futuras.

### 3. Discussão

A mobilidade em CR demanda, além de um dispositivo adequado às necessidades dos usuários e características de uso, habilidades para o desempenho eficiente e seguro da mobilidade nas diversas condições de terreno, superfície e obstáculos presentes nos ambientes domiciliares e comunitários durante a rotina diária. Entretanto, seu uso pode levar a quedas, as quais podem trazer consequências potencialmente graves aos seus usuários. O presente estudo propôs compreender o impacto das consequências (físicas e psicossociais) de uma queda, sob o ponto de vista dos usuários.

A partir dos resultados deste estudo, compreende-se que as consequências psicossociais de uma queda vão desde o aumento da preocupação até a interrupção de uma atividade rotineira e, desta forma, em algumas situações podem ser mais impactantes para as atividades do dia-a-dia do que as consequências físicas. Essas consequências podem variar entre as características do usuário, e do modelo da CR.

Em relação às consequências físicas, foi encontrada maior prevalência de relatos de ferimentos leves (64,71%). Embora tenham sido apontadas lesões leves, as regiões mais afetadas são similares aquelas encontradas nos estudos de Chen *et al.* (2011) e Kirby *et al.* (1994) e Ummat e Kirby (1994) e se concentram nas regiões proximais do corpo, como a região da cabeça e do pescoço, o que gera maior preocupação considerando as possíveis consequências de lesões nestas regiões. Independentemente da gravidade da lesão, o aumento da preocupação de cair após ter vivenciado a queda foi alto (78,13%) no presente estudo.

Esse resultado sugere que as consequências psicossociais de uma queda são mais impactantes do que as físicas, podendo assim, ter mais influência na não participação do usuário em atividades ou ambientes que desencadeiam sentimentos negativos. Essa afirmação é reforçada pelos achados que indicam que as atividades interrompidas pelo usuário após a queda são atividades rotineiras, como a mobilidade em calçadas, frequentar o local da queda, realizar o movimento de empinar ou inclinar, utilização de transporte público, sair de casa em dias de chuva e realizar transferências sem auxílio.

As consequências psicossociais da queda podem gerar sentimento de medo, constrangimento e frustração e, consequentemente, afetar a participação de atividades diárias (Khan *et al.*, 2019). O design do ambiente construído e a má sinalização são aspectos do ambiente físico que podem restringir a mobilidade e prejudicar a orientação (ATOYEBI *et al.*, 2019). Albers *et al.* (2020) apontam um número significativo de barreiras arquitetônicas para acessibilidade de usuários de CR em ambientes comerciais e o estudo de Araújo *et al.* (2022) aponta que nem mesmo as unidades básicas de saúde oferecem acessibilidade suficiente para os usuários de CR. Problemas de acessibilidade, para além de restringir a mobilidade, podem trazer impacto significativo na participação e inclusão social, visto que a CR pode ser percebida pelo usuário como um símbolo negativo, comprometendo as relações emocionais que o artefato proporciona (LANUTTI, 2019).

Embora a maior parte (88,47%) dos participantes tenham relatado experiência de queda, poucos indicaram utilizar itens de segurança (33,69%) ou ter realizado alteração na CR para aumentar a segurança (11,76%). Além disso, em relação às quedas, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre o uso de itens de segurança e as consequências psicossociais avaliadas, podendo ser resultado da baixa adesão ou de



uma possível inadequação desses itens aos cenários de quedas. Já existem iniciativas para oferecer soluções tecnológicas nesse quesito, como o dispositivo de detecção de queda desenvolvido por Kloth *et al.* (2018), que detecta a queda e informa uma pessoa próxima do usuário e de sua confiança por meio de uma mensagem de texto.

No presente estudo, foi observada influência da idade das pessoas que não sofreram quedas: a maioria (83%) é da faixa etária abaixo de 40 anos e também não realizava o movimento de empinar (62%), habilidade está mais frequentemente relatada nas faixas etárias entre 35 e 55 anos. O baixo número de indivíduos que realizam esse movimento de acordo com as faixas etárias pode estar relacionado tanto com a experiência no uso da CR quanto a limitações físicas. Cai *et al.* (2019) identificaram que existem diferenças na avaliação de risco entre as idades, experiência e capacidades cognitivas.

Os resultados do presente estudo corroboram os achados de Singh *et al.* (2020), ao observarem que, mesmo entre usuários experientes, foi identificada uma recorrência de quedas. Desse modo, tão importante quanto a configuração da CR é a habilidade do usuário em lidar com situações de instabilidade na direção traseira, como o movimento de empinar (KIRBY *et al.*, 1996). Entretanto, uma parcela dos usuários não consegue realizar esse movimento com eficiência e segurança em decorrência de aspectos tais como fraqueza, alcance limitado ou espasticidade. Acredita-se que a experiência de queda para trás possa influenciar na confiança e continuidade da realização do movimento de empinar, que é uma importante habilidade para a mobilidade. Além disso, foi observado um baixo número de mulheres que empinam a CR (12%).

Cai *et al.* (2019) afirmam que a percepção de risco sobre um produto e seus fatores potencialmente influentes estão diretamente relacionados ao design do mesmo. As CR motorizadas tiveram mais relatos de quedas pela interação com superfícies irregulares ou ambientes sem suporte adequado. Usuários de CR motorizada foram os que mais relataram lesão, aumento da preocupação de cair novamente, interrupção de uma atividade e modificação da CR após a queda.

Esse resultado pode ter relação tanto com o tipo da cadeira, mais pesada e mais alta que os modelos manuais, mas também com características físicas dos usuários. Sung *et al.* (2020) encontraram que usuários de CR motorizadas tiveram seis vezes maior probabilidade de apresentarem sentimentos de preocupação com quedas em comparação aos usuários de CR manuais e esse sentimento os fez interromperem atividades que costumavam fazer ou gostavam. Para Singh *et al.* (2020), a relação entre estabilidade da CR, satisfação do usuário e ergonomia pode influenciar nas quedas durante o uso de CR e as suas consequências, por isso soluções eficazes exigem colaboração multidisciplinar entre usuários, profissionais de saúde, designers e outros profissionais (BARBARESCHI e HOLLOWAY, 2020).

Os achados do presente estudo contribuem para o campo da reabilitação e TA ao destacar a importância do treinamento para uso da CR, recomendando que este seja realizado nas diversas condições de mobilidade experimentadas pelo usuário em sua rotina diária. Nesse sentido, já existem estudos que utilizam de novas tecnologias, como realidade virtual, para melhorar a confiança e recuperar a autonomia de usuário de CR em setores da sua vida (SARAA *et al.*, 2018). Além de métodos tradicionais, como o *WheelConMobility*, que mostra que uma combinação de exercícios e treinamento parece gerar um aumento clinicamente relevante e significativo em jovens usando CR manual no que diz respeito à confiança na mobilidade (SOL *et al.*, 2022)

Os dispositivos e os fatores da queda não parecem ter influência no nível de lesão resultante da queda, entretanto, a quebra ou falha da CR foram apontadas como os principais fatores de queda e os que mais resultaram em lesões graves. Frente a essas ocorrências, observou-se mais relatos de modificação desse produto e de aumento da preocupação de cair. Diante desse resultado, recomenda-se que projetos de CR sejam melhor desenvolvidos no sentido da prevenção de quedas e da melhora da percepção de segurança do usuário durante o uso. Essas estratégias/intervenções devem ser personalizadas para as necessidades dos usuários e integradas às práticas de reabilitação ao longo da vida (SINGH *et al.*, 2020).



#### 4. Conclusões

Este estudo encontrou que as consequências psicossociais de uma queda na relação do usuário com sua CR e seu ambiente físico e social aparecem em maior frequência do que as consequências físicas, como lesões e ferimentos. Ainda, foi observado que produtos existentes para prevenção de quedas não são amplamente utilizados pelos usuários e não parecem ter influência direta nas consequências das quedas.

Essas conclusões apontam para a necessidade do design desse segmento e sua abordagem ergonômica, de forma a priorizar a percepção dos usuários no processo de desenvolvimento de produtos. A quebra ou falha da CR adicionadas a inadequação do ambiente físico foram apontadas como o principal fator de queda, sendo importante que a prescrição desses dispositivos considere as características do usuário e contextos de uso. Para aumentar a confiança e diminuir o impacto das consequências das quedas com CR é necessário melhorar o desempenho das CR nos diferentes ambientes de uso, as condições de acessibilidade e o treinamento do usuário para diferentes contextos.

#### Limitações do Estudo

A amostra do estudo apresentou considerável variação em relação a fatores como idade, estatura e tempo de uso do dispositivo. Também não foi possível atingir uma amostra numericamente igual entre as três categorias de CR analisadas. Acredita-se que uma amostra maior de usuários de CR motorizadas seria importante para uma comparação mais precisa.

#### 5. Referências Bibliográficas

ALAMRI, S. H.; GHAMRI, R. A.; ALSHEHRI, W. H. ALHUTHAYLI, R. S.; ALAMOUDI, N. M.; ALNUFAEI, R.D D.; ALKERIDY, W. A. Falls and correlations among community-dwelling older adults: A Cross-sectional study in Jeddah, Saudi Arabia. **Pak J Med Sci.** v. 39, nº1, p. 109–116, fev. 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.12669%2Fpjms.39.1.6993>>.

ALBERS C.; WOLFF, B. G.; BARTH, M; RENNER, J. S. Acessibilidade para Usuários de Cadeira de Rodas em Estabelecimentos Comerciais. **LICERE - Revista do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Estudos do Lazer.** v. 23, nº 1. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.35699/1981-3171.2020.19726>>.

ARAÚJO Y. L.; COURA, A. S.; FRANÇA, I. S. X.; SOUTO, R. Q.; ROCHA, M. A.; SILVA, J. C. Acessibilidade da pessoa com deficiência física às Unidades Básicas de Saúde. **Cogitare Enferm.** v. 27. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.5380/ce.v27i0.75651>>.

ARLATI, S.; SPOLADORE, D.; MOTTURA, S.; ZANGIACOMI, A.; FERRIGNO, G.; SACCHETTI, R.; SACCO, M. Analysis for the design of a novel integrated framework for the return to work of wheelchair users. **Work.** v. 61, nº 4, p. 603-625. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.3233/wor-182829>>.

ATOYEBI, O. A.; LABBÉ, D.; PRESCOTT, M.; MAHMOOD A.; ROUTHIER F.; MILLER W. C.; MORTENSON, W. B. Mobility Challenges Among Older Adult Mobility Device Users. **Current Geriatrics Reports.** v. 8, p. 223-231. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s13670-019-00295-5>>.



- BARBARESCHI, G.; HOLLOWAY, C. Understanding independent wheelchair transfers. Perspectives from stakeholders. **Disabil Rehabil Assist Technol**, v. 15, n° 5, p. 545-552. 2020. Disponível em: < <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1594407> >.
- BERG, K.; HINES, M.; ALLEN, S. Wheelchair Users at Home: Few Home Modifications and Many Injurious Falls. **American Journal of Public Health**, v. 92, n° 1. 2002. Disponível em: < <https://doi.org/10.2105%2Fajph.92.1.48> >..
- BOSWELL-RUYS, C.L.; HARVEY, L. A.; DELBAERE, K.; LORD, S. R. A falls Concern Scale for people with spinal cord injury. **Spinal Cord**, v. 48, p. 704–709. 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1038/sc.2010.1> >..
- CAI, M.; SELIGSOHN, E. N.; ZHANG, Z.; WANG, Y. Risk Perception and Product Safety in User-Centered Design. **ASME 2019 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference**, ago. 2019. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1115/DETC2019-98371> >.
- CHEN, W. Y.; JANG, Y.; WANG, J. D.; HUANG, W. N.; CHANG, C. C.; MAO, H. F.; WANG, Y. H. Wheelchair-Related Accidents: Relationship With WheelchairUsing Behavior in Active Community Wheelchair Users. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 92. 2011. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.01.008> >.
- CHOI, S. W.; WOO, J.; HYUN, S. Y.; JANG, J. H.; CHOI W. S. Factors associated with injury severity among users of powered mobility devices. **Clin Exp Emerg Med**. v. 8, n°2, p. 103-110. Disponível em: < <https://doi.org/10.15441/ceem.20.078> >.
- CRUZ, D. T; RIBEIRO, L. C.; VIEIRA, M. T.; TEIXEIRA, M. T. B.; BASTOS R. R.; LEITE, I. C. G. Prevalence of falls and associated factors in elderly individuals. **Revista Saúde Pública**, v. 46, n° 1, p. 138-46. 2012. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/s0034-89102011005000087> >.
- DABKOWSKI, E.; COOPER, S.; DUNCAN, J. R.; MISSEN, K. Adult Inpatients' Perceptions of Their Fall Risk: A Scoping Review. **Healthcare (Basel)**. v.10, n°6, p. 995. 2022. Disponível em: < <https://doi.org/10.3390%2Fhealthcare10060995>>.
- DESMET, P.; DIJKHUIS, E. A wheelchair can be fun: a case of emotion-driven design. **Proceedings of the 2003 International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces**. 2003. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1145/782896.782903> >.
- FAUGIER, J.; SARGEANT, M. Sampling hard to reach populations. **Journal of Advanced Nursing**, v. 26, p. 790–797. 1997. Disponível em: < <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1997.00371.x> >.
- FORSLUND, E. B.; JØRGENSEN, V.; FRANZÉN, E.; OPHEIM, A.; SEIGER, Å.; STÅHLE, A.; HULTLING, C.; STANGHELLE, J. K.; ROALDSEN, K. S.; WAHMAN, K. High Incidence of Falls and Fall-Related Injuries in Wheelchair Users with Spinal Cord Injury: A Prospective Study of Risk Indicators. **J Journal of rehabilitation medicine**, v. 49, n° 2, p. 144-151. 2017. Disponível em: < <https://doi.org/10.2340/16501977-2177> >.
- HARDING, S.; GARDNER A. Fear of falling. **Australian Journal of Advanced Nursing**. v. 27, p. 94-100. 2009. Disponível em: < <https://www.ajan.com.au/archive/Vol27/Gardner.pdf> >.



- IIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção - 3ª edição revista e ampliada**. Editora Edgard Blucher. São Paulo, 2016.
- KHAN, A.; PUJOL, C.; LAYLOR, M.; UNIC, N.; PAKOSH, M.; DAWE, J.; MUSSELMAN, K. E. Falls after spinal cord injury: a systematic review and metaanalysis of incidence proportion and contributing factors. **Spinal Cord**, v. 57, n° 7, p. 526-539. 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.1038/s41393-019-0274-4> >.
- KIRBY, L.; ACKROYD-STOLARZ, S. A.; BROWN, M. G.; KIRKLAND, S. A.; MACLEOD, D. A. Wheelchair-related accidents caused by tips and falls among noninstitutionalized users of manually propelled wheelchairs in nova scotia. **Am. J. Phys. Med. Rehabil.** v.73, n.5. 1994. Disponível em: < <https://doi.org/10.1097/00002060-199409000-00004> >.
- KIRBY, L. R. Wheelchair stability: important, measurable and modifiable. **Technology and Disability**, v. 5., p. 75-80. 1996. Disponível em: < <https://content.iospress.com/articles/technology-and-disability/tad5-1-09> >.
- KLOTH, A. G.; ZAMPRONI, G.; KUNG, V. B. **MÓDULO DE DETECÇÃO DE QUEDAS EM CADEIRAS DE RODAS**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Departamento Acadêmico de Eletrônica. Curitiba, 2018. Disponível em: < <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/8431> >.
- LANUTTI, J. N. de L. Compreensão dos aspectos emocionais em diferentes Cadeiras de Rodas: Uma contribuição para o Design Ergonômico e Inclusivo. **Tese de Doutorado em Design**. Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2019. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/11449/180798> >.
- LOEWENSTEIN, G. F.; WEBER, E. U.; HSEE, C. K.; WELCH, N. Risk as feelings. **Psychological Bulletin**. v. 127, n°2, p. 267–286. 2001.
- MURPHY, J.; ISAACS B. The post-fall syndrome. A study of 36 elderly patients. **Gerontology**. v. 28, n° 4, p. 265-270. Disponível em: < <https://doi.org/10.1037/0033-2909.127.2.267> >.
- NELSON, A. L. *et al.* Wheelchair-Related Falls in Veterans With Spinal Cord Injury Residing in the Community: A Prospective Cohort Study. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 91. 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.05.008> >.
- NORMAN, D. A. **Design Emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.
- RICE, L. A.; PETERS, J.; SUNG, J.; BARTLO, W. D.; SOSNOFF, J. J. Perceptions of Fall Circumstances, Recovery Methods, and Community Participation in Manual Wheelchair Users. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 98, n° 8. 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000001161> >.
- SINGH, H.; SCOVIL, C. Y.; BOSTICK, G.; KAISER, A., CRAVEN, B. C.; JAGLAL, S. B.; MUSSELMAN, K.E. Perspectives of wheelchair users with spinal cord injury on fall circumstances and fall prevention: A mixed methods approach using photovoice. **PLOS ONE**. 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238116> >.



SINGH, H.; SCOVIL, C. Y.; YOSHIDA, K.; OOSMAN, S.; KAISER, A.; CRAVEN C.; JAGLAL S.; MUSSELMAN K.E. Factors that influence the risk of falling after spinal cord injury: a qualitative photo-elicitation study with individuals that use a wheelchair as their primary means of mobility. **BMJ Open**. 2020. Disponível em: < <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034279> >.

SOL, M. E.; VERSCHUREN, O.; HOREMANS, H.; WESTERS, P.; VISSER-MEILY, J. M. A.; DE GROOT J. F.; FIT-FOR-THE-FUTURE C. The effects of wheelchair mobility skills and exercise training on physical activity, fitness, skills and confidence in youth using a manual wheelchair. **Disability and Rehabilitation**. v. 44. 2022. Disponível em: < <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1907456> >.

SOL, M. E.; BLOEMEN, M. A. T.; VERSCHUREN, O.; RUSHTON, P.W.; VISSER-MEILY, J. M. A.; DE GROOT J.F. Wheelchair Mobility Confidence Scale for Dutch youth using a manual wheelchair. **Disability and rehabilitation. Assistive technology**. v. 15, nº 6, p.684-691. 2020. Disponível em: < <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1604832> >.

SUNG, J. H.; SHEN, S.; PETERSON, E. W.; SOSNOFF, J.J.; BACKUS, D.; RICE, L. A. Fear of Falling, Community Participation, and Quality of Life Among Community-Dwelling People Who Use Wheelchairs Full Time. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 102, nº 6, p. 1140-1146. 2020. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.11.013> >.

SUNG, J. H.; TRACE, Y.; PETERSON, E. W.; SOSNOFF, J. J.; RICE, L. A. Falls among full-time wheelchair users with spinal cord injury and multiple sclerosis: a comparison of characteristics of fallers and circumstances of falls. **Disability And Rehabilitation**, v. 41, nº 4, p. 389- 395. 2017. Disponível em: < <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1393111> >.

SUTTON, D.; MCCORMACK, S. Fall Prevention Guidelines for Patients in Wheelchairs or Patients with Delirium: A Review of Evidence-Based Guidelines. **Ottawa: CADTH**. jul. 2019. Disponível em: < >. Acesso em: 15 jan. 2024. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31545572/> >.

TENNSTEDT, S.; HOWLAND, J.; LACHMAN, M.; PETERSON, E.; KASTEN, L.; JETTE, A. A Randomized, Controlled Trial of a Group Intervention to Reduce Fear of Falling and Associated Activity Restriction in Older Adults. **Journal Of Gerontology: Psychological Sciences**, v. 53B, nº. 6. 1998. Disponível em: < <https://doi.org/10.1093/geronb/53b.6.p384> >.

THOMAS, L.; BORISOFF, J.; SPARREY, C. J. Manual wheelchair downhill stability: an analysis of factors affecting tip probability. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**. 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.1186/s12984-018-0450-3> >.

UMMAT, S.; KIRBY, L. Nonfatal wheelchair- related accidents reported to the national electronic injury surveillance system. **American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists**. v. 73, nº 3. 1994. Disponível em: < <https://doi.org/10.1097/00002060-199406000-00004> >.

VELLAS, B. J.; WAYNE, S. J.; ROMERO, L. J.; BAUMGARTNER, R. N.; GARRY P. J. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. **Age Ageing**. v. 26, nº 3, p. 189-193. 1997. Disponível em: < <https://doi.org/10.1093/ageing/26.3.189> >.

WEEGELS, M. F.; KANIS, H. Risk perception in consumer product use. **Accident Analysis & Prevention**, [S.L.], v. 32, nº 3, p. 365-370, 2000. Disponível em: < [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(99\)00093-7](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(99)00093-7) >.



WEST, B. A.; BHAT, G.; STEVENS, J.; BERGEN, G. Assistive device use and mobility-related factors among adults aged  $\geq 65$  years. **J Safety Res.** v.55, p. 147-50. 2015.

Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2015.08.010> >.

### **Agradecimentos**

O presente estudo teve apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES - Processo 88887.597667/2021-00) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Processo 310661 / 2017-0).

