



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE ARQUITETURA,
ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

SORAYA MOHAMAD HUSSEIN

**PERCEPÇÃO DE DESCONFORTO E DIFICULDADE NA MOBILIDADE DE USUÁRIOS
DE CADEIRA DE RODAS**

Bauru

2022

SORAYA MOHAMAD HUSSEIN

**PERCEPÇÃO DE DESCONFORTO E DIFICULDADE NA MOBILIDADE DE USUÁRIOS
DE CADEIRA DE RODAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design, da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design da UNESP – Campus de Bauru, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Design.

Orientador: Prof. Dr. Fausto Orsi Medola.

Bauru

2022

Hussein, Soraya Mohamad.

Percepção de desconforto e dificuldade na
mobilidade de usuários de cadeira de rodas/ Soraya
Mohamad Hussein, 2023.

134 f. : il.

Orientador: Prof Dr. Fausto Orsi Medola

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual
Paulista (Unesp). Faculdade de Arquitetura, Artes,
Comunicação e Design, Bauru, 2023

1. Design. 2. Ergonomia. 3. Tecnologia Assistiva.
4. Cadeira de rodas I. Universidade Estadual Paulista.
Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design.
II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE SORAYA MOHAMAD HUSSEIN, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 20 dias do mês de dezembro do ano de 2022, às 09:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de SORAYA MOHAMAD HUSSEIN, intitulada **PERCEPÇÃO DE DESCONFORTO E DIFICULDADE NA MOBILIDADE DE USUÁRIOS DE CADEIRA DE RODAS**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Professor Associado FAUSTO ORSI MEDOLA (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Programa de Pos-graduacao em Design / FAAC/Unesp/Bauru, Professor Doutor LUIS CARLOS PASCHOARELLI (Participação Virtual) do(a) FAAC/Unesp/Bauru, Professora Doutora LUCIANA RAMOS BALEOTTI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / Faculdade de Filosofia e Ciências - UNESP Campus de Marília. Após a exposição pela mestranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADO . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Professor Associado FAUSTO ORSI MEDOLA

Documento assinado digitalmente
 **FAUSTO ORSI MEDOLA**
Data: 20/12/2022 11:11:49-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais Mohamad e Nazira, irmãos Samia e Mahmoud, tia Samira e avô Gido Jamil, que desde o início me apoiaram e me ajudaram a realizar este mestrado, com todo tipo de ajuda possível. Meu pai com toda a preocupação do mundo em saber se cheguei bem, minha mãe que acordou nas madrugadas para me acompanhar nas viagens durante as aulas, minha irmã que me acompanhou em provas, apresentações e qualificação, sempre nas horas mais tensas, ela estava lá! Dedico ao meu esposo Leosmane que no período da pandemia foi essencial para minha vida me apoiando, me dando forças e agora na conclusão foi essencial para o término da dissertação com seu apoio e carinho de sempre. Dedico as minhas amigas irmãs Vivian e Fatimat que sempre torceram por mim e mesmo nos momentos mais difíceis de suas vidas elas estavam me apoiando mesmo que longe, acreditando e torcendo pela minha felicidade sempre!

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, sob o número do processo 8888.7.518727/2020-00.

Agradeço ao professor Luis Carlos Paschoarelli por me receber pela primeira vez, e me apresentar o programa, até hoje me lembro que ele disse “tem que persistir” e aqui estou! Agradeço também ao programa de pós-graduação em Design da FAAC/ UNESP, pela oportunidade de receber uma bagagem de conhecimento ímpar para minha formação e, também ao meu orientador Prof. Dr. Fausto Orsi Medola pela orientação, compreensão, oportunidade e ajuda para a realização de toda à minha bagagem acadêmica.

RESUMO

Atualmente no Brasil mais de 7% da população apresenta algum tipo de deficiência motora, sendo inúmeras as causas do acometimento, desde acidentes até o declínio natural das funções motoras devido ao envelhecimento. Para suprir algumas necessidades de mobilidade existe a tecnologia assistiva, a qual proporciona suporte para o desempenho para a mobilidade por meio de equipamentos como a cadeira de rodas. Entretanto, embora contribua para a independência do usuário, ainda existem problemas ergonômicos relacionados ao desempenho na mobilidade em diferentes contextos e o desconforto com o uso prolongado da cadeira de rodas. Este estudo tem como objetivo avaliar o desconforto e a dificuldade no desempenho de atividades de mobilidade de usuários de cadeira de rodas. Para isto, foram realizadas entrevistas com pessoas que utilizam a cadeira de rodas como principal meio de mobilidade diária, as quais indicaram em um mapa corporal as regiões que sentiam desconforto; e responderam um questionário sobre o nível de dificuldades na execução de diversas atividades de mobilidade dentro e fora de casa. O estudo encontrou níveis elevados de dificuldade na realização de tarefas de mobilidade em diferentes contextos, com maior intensidade nas atividades fora de casa, principalmente: a atividade de subir escada longa que obteve o maior nível de dificuldade entre os participantes, com média de 9,57 (DP 1,50), as atividades de subida e descida de escadas – tanto longas quanto curtas – estão entre as mais desafiadoras na mobilidade dos usuários, na medida em que as médias são próximas ao valor máximo. Similarmente, a mobilidade sobre terreno de areia 9,09 (DP 0,95) com grande nível de dificuldade apontado pelos usuários. Ainda, identificou áreas de desconforto relacionadas ao uso prolongado do equipamento, com maior concentração nas regiões do punho, tornozelo e glúteos na maioria dos infográficos. De acordo com os resultados levantados da pesquisa conclui-se que ainda existem limitações em diferentes cadeiras de rodas quanto aos seus aspectos ergonômicos, e em relação aos espaços de convívio do cadeirante.

Palavras-chave: *dificuldades, equipamentos assistivos, mobilidade, desconforto, cadeira de rodas.*

ABSTRACT

Currently in Brazil more than 7% of the population has some type of motor impairment, and numerous causes of the involvement, from accidents to the natural decline of motor functions due to aging. To meet some mobility needs there is assistive technology, which provides support for performance for mobility through equipment such as the wheelchair. However, although it contributes to the user's independence, there are still ergonomic problems related to mobility performance in different contexts and discomfort with prolonged use of the wheelchair. This study aims to evaluate the discomfort and difficulty in performing mobility activities of wheelchair users. For this, interviews were conducted with people who use the wheelchair as the main means of daily mobility, which indicated in a body map the regions that felt discomfort; and answered a questionnaire on the level of difficulties in performing various mobility activities inside and outside the home. The study found high levels of difficulty in performing mobility tasks in different contexts, with greater intensity in activities outside the home, especially: the activity of climbing long stairs that obtained the highest level of difficulty among participants, with an average of 9.57 (SD 1.50), the activities of ascent and descent of stairs – both long and short – are among the most challenging in the mobility of users, as the averages are close to the maximum value. Similarly, mobility on sand terrain 9.09 (SD 0.95) with a high level of difficulty pointed out by users. It also identified areas of discomfort related to prolonged use of the equipment, with higher concentration in the wrist, ankle and gluteal regions in most infographics. According to the results surveyed, it is concluded that there are still limitations in different wheelchairs regarding their ergonomic aspects, and in relation to the spaces of conviviality of the wheelchair.

Keywords: *Difficulties, assistive equipment, mobility, discomfort, wheelchair.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	05
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	09
2.1 Tecnologia Assistiva	09
2.2 Equipamentos assistivos de mobilidade	10
2.3 Design Universal	14
2.4 Problemas ergonômicos relacionados ao uso da cadeira de rodas.....	15
3. OBJETIVOS	18
3.1 Geral	18
3.2 Específicos	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1 Caracterização da pesquisa	19
4.2 Participantes	19
4.3 Materiais	19
4.4 Procedimentos.....	21
4.5 Análise de dados	22
5. RESULTADOS	23
5.1 Desconforto percebido.....	23
5.1.1 Análise do desconforto em relação ao tipo de cadeira de rodas.....	24
5.1.2 Análise do desconforto em relação as características do encosto da cadeira de rodas.....	27
5.1.3 Análise do desconforto em relação ao tipo de almofadas da cadeira de rodas....	31
5.1.4 Análise do desconforto em relação ao uso de apoio de braço da cadeira de rodas.....	35
5.2 Dificuldade em atividades de mobilidade em cadeira de rodas.....	37
6. DISCUSSÃO	42
7. CONCLUSÕES	45
8. REFERÊNCIAS	46
9. APÊNDICES.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cadeira de rodas motorizada e esportiva	12
Figura 2 - Cadeiras de rodas monobloco/ dobravel	13
Figura 3 - Infográfico geral da frequência/ média e desvio padrão do desconforto dos participantes	24
Figura 4 - Infográfico da frequência/ média (desvio padrão) do desconforto percebido em cadeira de rodas tipo Monobloco	26
Figura 5 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas dobrável em X	27
Figura 6 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas Motorizadas.	28
Figura 7 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com encosto de nylon comum.	29
Figura 8 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com encosto rígido anatômico	30
Figura 9 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com encosto reclinável	31
Figura 10 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com encosto com faixas tensoras.	32
Figura 11 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas almofada de espuma plana.	33
Figura 12 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com almofada de espuma anatômica.	34
Figura 13 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com almofada de células de ar.	35
Figura 14 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com almofada em gel.....	36
Figura 15 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com apoio de braços.	37
Figura 16 - Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas sem apoio de braços	38
Figura 17 - Média de dificuldade dentro de casa da amostra total de participantes....	39

Figura 18 - Média de dificuldade fora de casa da amostra total de participantes.....	39
Figura 19 - Média de dificuldade dentro de casa comparando os três tipos de cadeira de rodas: monobloco, dobrável em x e motorizada.	40
Figura 20 - Média de dificuldade fora de casa comparando os três tipos de cadeira de rodas: monobloco, dobrável em x e motorizada	42

1. INTRODUÇÃO

Estimativas apontam que 15% da população mundial apresenta algum tipo de deficiência (WHO,2011). No Brasil, de acordo com os dados apontados pelo IBGE, 45,6 milhões de pessoas declararam ter ao menos um tipo de deficiência, correspondendo a uma grande parte da população brasileira, sendo 7% com algum tipo de deficiência motora (CENSO IBGE 2016).

Uma parte das pessoas com algum tipo de deficiência, necessita de assistência de equipamentos assistivos para que possam realizar suas atividades da vida diária (AVD's) com êxito e segurança. A tecnologia assistiva é uma área de conhecimento interdisciplinar que proporciona recursos tecnológicos para pessoas com deficiência, é o resultado de avanços tecnológicos em áreas correlatas e domínio de diferentes profissionais com o propósito de restaurar as funções do indivíduo (BRASIL, 2009). Os benefícios da tecnologia assistiva vão além da mobilidade, englobando a saúde, proporcionando a independência, autoestima e a autoconfiança dos seus usuários, tornando a vida do usuário mais acessível (OMS – Organização Mundial da Saúde, 2014). Apesar dos benefícios das tecnologias assistivas para as pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, a Organização Mundial da Saúde (OMS 2016) estima que mais de 1 bilhão de pessoas precisam atualmente de tecnologias assistivas, mas apenas 1 em cada 10 têm acesso. A estimativa é que até 2050, cerca de 2 bilhões de pessoas precisarão de recursos de Tecnologia assistiva (OMS 2016), pelo fato do envelhecimento da população, a rápida disseminação de doenças crônicas e as melhorias de metodologias de diagnóstico.

A cadeira de rodas promove assistência à mobilidade e o processo de reabilitação, contribuindo para a participação social do usuário. Entretanto, existem alguns fatores que comprometem a ergonomia e o uso bem-sucedido destes equipamentos, tais como as cargas biomecânicas e desconforto associados ao uso a longo prazo.

De acordo com Bertolaccini et al. (2018) um estudo sobre a influência da posição do eixo e do uso de acessórios na atividade dos membros superiores durante a propulsão manual de cadeira de rodas, foi constatado que as mudanças na configuração da cadeira de rodas podem influenciar a ergonomia da propulsão manual e, ao reduzir as cargas biomecânicas, podem beneficiar a mobilidade, independência e a participação social dos usuários. Por este motivo o objetivo do design de produto vem a ser produzir cadeira de rodas que proporcionem suporte postural, juntamente com a resistência, segurança e

durabilidade (ARMSTRONG et al., 2008). Os ganhos físicos e psicológicos para a pessoa com deficiência promovidos pelo uso de um equipamento assistivo favorecem a inclusão na sociedade e a independência nas atividades do dia a dia, permitindo que suas tarefas sejam melhores executadas (WILKINSON & DE ANGELI 2014).

O estudo de Ione (2002) analisou cadeiras de rodas de baixo custo e encontrou que a funcionalidade dos equipamentos foi insuficiente, sendo analisados 6 tipos de cadeiras de rodas, em que 4 obtiveram conceito C referenciado ao estudo como pequena funcionalidade e 2 obtiveram a nota B referenciado a uma média funcionalidade. Adicionalmente, a função de leveza em modelos de cadeira de rodas de baixo custo também foi um aspecto a melhorar, de acordo com o estudo de Bertoncello (2002).

Em um recente estudo, Bertolaccini et al. (2022) avaliaram de forma comparativa o desempenho de dois diferentes modelos de cadeira de rodas: as cadeiras passivas com estrutura dobrável e as cadeiras ativas com estrutura rígida, avaliando o esforço percebido e desempenho de mobilidade durante atividades de mobilidade. Como resultado, os autores encontraram que a cadeira de rodas ativa promoveu melhor desempenho na medida em que seu uso esteve relacionado a menor gasto de energia por metro percorrido e também apresentando menos fadiga.

Avaliações fidedignas dos usuários de cadeira de rodas com relação ao desconforto e dificuldades relacionados a seus equipamentos auxiliam na obtenção de parâmetros para novas pesquisas relacionadas ao design do produto com o objetivo de desenvolver equipamentos mais adequados para o conforto e desempenho no uso, ajudando a diminuir o desconforto e suas dificuldades (ONAL, 2006). Portanto, a pesquisa sobre os problemas ergonômicos relacionados ao uso de cadeira de rodas pode apontar demandas que podem direcionar propostas para o aprimoramento do design destes equipamentos, de forma a favorecer o uso bem-sucedido do equipamento.

Para encontrar soluções mais efetivas para a melhora do design das cadeiras de rodas é importante um trabalho em grupo em que usuários, designers, médicos, fisioterapeutas e outros profissionais competentes a área trabalhem em conjunto para encontrar as melhores configurações possíveis do equipamento (BARBARESCHI e HOLLOWAY, 2020).

Sendo assim, os benefícios da elaboração de um equipamento assistivo que visa o conforto e diminua suas dificuldades relacionadas ao uso, para o usuário é de suma

importância, uma vez que essa abordagem é capaz de suprir as barreiras de desconforto e dificuldades dos mesmos.

Esta pesquisa visa avaliar a percepção do desconforto e dificuldades na mobilidade de usuários de cadeira de rodas, com o objetivo de identificar fatores do design do equipamento que influenciem tais aspectos ergonômicos.

1.2 Questão de pesquisa

Embora já se tenha estudos sobre o desconforto e as dificuldades dos usuários relacionados a equipamentos assistivos, ainda existem muitos questionamentos sobre fatores específicos da cadeira de rodas influenciando no desconforto e nas dificuldades relacionados ao usuário e sua cadeira de rodas. Portanto o presente estudo tem como base responder à questão de pesquisa: “Quais os fatores relacionados ao desconforto e as dificuldades na mobilidade em cadeira de rodas?”

1.3 Hipóteses

- Usuários de cadeira de rodas apresentam desconforto em áreas do corpo decorrente da postura prolongada na cadeira de rodas.
- Usuários de cadeira de rodas experimentam dificuldades em atividades de mobilidade de suas rotinas diárias.
- Existe influência do modelo, da configuração, dos acessórios da cadeira de rodas no desconforto e dificuldade dos usuários no seu dia a dia.
- Existe influência dos ambientes e atividades na situação de desconforto e dificuldade do uso do equipamento.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação se inicia com um levantamento exploratório do assunto, por meio de revisão da literatura, considerando temas relevantes para o contexto, sendo fundamentado na perspectiva da ergonomia e design de produto e das dificuldades e desconforto de usuários de cadeira de rodas. Em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos, participantes do estudo e abordagem de coleta de dados

de acordo com a questão de pesquisa, destacando-se as variáveis de interesse e procedimentos de análise. Por fim, são apresentados os resultados das avaliações com os participantes e a discussão dos principais achados da pesquisa com outros estudos que abordaram a mesma temática, limitações do estudo e conclusões.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Tecnologia Assistiva

No Brasil, a Norma Técnica NBR 9050 surgiu em 1994, descrita como Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço mobiliário e equipamentos urbanos. Posteriormente, esta norma foi revisada em 2004, sendo alterada para Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, seguindo uma evolução conceitual mundial da acessibilidade como recurso para qualquer pessoa e não somente para portadores de necessidades especiais. (CAT, 2007).

O conceito proposto pelo comitê de Ajudas Técnicas (CAT) da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República é de que a tecnologia assistiva é considerada uma “área do conhecimento de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que tem como objetivo a promoção da funcionalidade com relação à atividade e a participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (CAT, 2007).

A tecnologia assistiva tem como principal função centralizar na relação entre o indivíduo e a tecnologia, buscando melhorar as habilidades do usuário por meio de intervenções tecnológicas (ROCHA e CASTIGLIONI, 2005).

Existem diferentes denominações da tecnologia assistiva podendo também encontrar como: tecnologia de assistência (OMS), Tecnologia de apoio (Europa) e ajudas técnicas (Ministério da Saúde), a tecnologia está delimitada entre ciência, técnica e economia, as Tecnologias Assistivas envolvem fatores mecânicos, biomecânicos, ergonômicos, funcionais, cinesiológicos, éticos, estéticos, políticos, afetivos e subjetivos (ROCHA e CASTIGLIONI, 2005).

Produtos de tecnologia assistiva podem ser fabricados em série ou personalizados, a partir da antropometria do usuário, sendo feito sob medida, como próteses, órteses, equipamentos e mobiliários, tendo como objetivo suprir necessidades, otimizando e potencializando as funções corporais alteradas e levando esses usuários a executar as mais variadas atividades (SUELI et al. 2015).

Os recursos podem ser qualquer item, equipamento ou parte, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizados para aumentar, manter ou melhorar as

capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Sendo citados como serviços aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos apresentados. Podem ser qualquer tipo de instrumento adaptado como um lápis com o cabo curvado ou mais grosso, ou um teclado adaptado, um copo com a borda diferenciada, também podem ser programas de computador que visam à acessibilidade (CAT, 2007). Porém o uso de equipamentos assistivos de tecnologia assistiva ainda tem dificuldade de garantir a concretização da finalidade para o qual foram idealizados (ROCHA e CASTIGLIONI, 2005), isso mostra a importância de estudos de avaliações e projetos de melhorias dos equipamentos.

2.2 Equipamentos assistivos de mobilidade

A cadeira de rodas, é um equipamento que auxilia as pessoas que apresentam problemas físico-locomotores, ou seja, são equipamentos específicos para a manutenção, reabilitação ou simplesmente como alternativa para a realização das AVD's (Atividades da Vida Diária) (CRYTZER et al.2016).

Existem várias condições que podem levar à necessidade de uma cadeira de rodas, como a paraplegia, paralisia infantil, amputações, acidentes vasculares, lesões medulares, acidentes automobilísticos, entre outros, modificando a vida de uma pessoa totalmente quando passam a ser usuárias da cadeira. (CRYTZER et al.2016). O uso da cadeira de rodas em determinadas situações, seja ela temporária ou permanente, torna-se imprescindível para a reabilitação e locomoção do usuário, em busca de promover suporte para uma melhor mobilidade. A cadeira de rodas é elaborada para proporcionar liberdade e melhoria de qualidade de vida para seus usuários (ANTONELI, 2003).

Entretanto, a mobilidade em cadeira de rodas ainda está associada a diversas dificuldades no dia a dia, podendo tornar as tarefas mais difíceis de serem concluídas desde em casa, na rua até o trabalho, em muitos casos levando até ao abandono do equipamento por insatisfação e dificuldade do uso.

Um entendimento de como os equipamentos assistivos de mobilidade são utilizados na vida diária do usuário pode ser utilizado para informar a prática clínica, pois como encontrado, estes dados podem vir a implicar tanto para a prescrição e projetos desses equipamentos, quanto para a elaboração e planejamento de programas de reabilitação e educação. (FOGELBERG et al., 2009).

Em alguns casos surge a baixa utilização das tecnologias assistivas devido ao mau ajuste ao meio ambiente e espaço público e privado, falhas frequentes, dificuldades no serviço de reparo dos equipamentos, problemas de aceitação e não entendimento das necessidades do uso do equipamento podem também levar ao abandono total das tecnologias assistivas (BRANOWSKI e SYDOR, 2013), entendem como uma consequência de projetos sem conexão com o usuário.

Na literatura existem vários relatos dos fatores de abandono do uso da cadeira de rodas por seus usuários, Kittel et al. (2002) avaliou um grupo de usuários de cadeira de rodas, onde os fatores relacionados ao abandono e insatisfação foram: falta de experiência no uso e na seleção do melhor modelo de equipamento, limitações funcionais devido ao design da cadeira de rodas como peso e tamanho (KITTEL et al., 2002).

No estudo de Medola et al. (2010) foi observado que os fatores da cadeira de rodas como o peso, praticidade e o conforto são relevantes na hora da escolha do equipamento a ser adquirido, sendo apontado que existe uma média geral baixa de satisfação dos usuários com relação ao conforto, mobilidade, acesso fora de casa e aparência do equipamento, também apresentando as médias de satisfação com 76% de satisfação dentro do ambiente doméstico e 56% de satisfação fora do ambiente doméstico, essa porcentagem de satisfação pode estar relacionada a inadequações desses ambientes em promover segurança e conforto para os usuários.

A vida de um usuário de cadeira de rodas perante a sociedade e o meio em que vivem com relação aos espaços é muito dificultada, devido ao fato de a cadeira de rodas limitar ações pelas barreiras apresentadas nos ambientes, sendo eles públicos ou privados (SANTAROSA et al., 2012).

Existem no mercado diferentes configurações de cadeira de rodas. Em 1994 foi estabelecida uma divisão de categorias de cadeira de rodas em quatro grandes grupos: cadeira de rodas de estrutura rígida, para uso em interiores e em casos excepcionais, sendo pouco utilizadas hoje em dia, as dobráveis, para uso interno e externo com propulsão manual; motorizadas, figura 1 cadeira da esquerda, para uso em casos de comprometimento também da função dos membros superiores, e as cadeiras para uso em esportes, confeccionadas com materiais leves e submetidas a desenho aerodinâmico, figura 1, cadeira da direita. (LIANZA, 1994).

Figura 1: Cadeira de rodas motorizada e esportiva



Fonte: Google imagens 2022

As denominações da cadeira de rodas foram divididas em: eletroeletrônicas, com alto grau de complexidade, que possuem equipamentos elétricos e/ou eletrônicos que podem utilizar princípios computacionais como cadeira conduzida pela voz do usuário, eletromecânicas com médio grau de complexidade, conhecidas como motorizadas que proporcionam autonomia na locomoção em lugares externos e podem ser dirigidos apenas com uma das mãos, e mecanomanuais pouco grau de complexidade tecnológica, conduzidas pelo trabalho muscular do próprio usuário, ou por uma segunda pessoa, não possuem mecanismos complexos de funcionamento, mas variam de modelo para modelo funcionalmente. (CHURCH, 1992).

Estes grupos podem ser divididos em 3 subgrupos sendo eles: incrementadas onde a cadeira é mais desenvolvida com maior tecnologia projetual aplicada, este grupo tem como principais características o conforto, a leveza e a praticidade na desmontagem, transporte e facilidade nas transferências, destinadas principalmente para uso externo, pois são de rodas pneumáticas que diminuem o impacto e amortece, já nas cadeiras de rodas especiais possuem grande tecnologia embora apresentem características manuais, como exemplo as cadeiras de rodas esportivas, possuindo elementos especiais, como o alumínio aeronáutico, utilizadas no esporte e lazer, normalmente como um segundo modelo do usuário, a cadeira ortostática também faz parte do grupo das cadeiras especiais. As cadeiras de rodas padrão possuem rodas de borracha maciça que diminuem o atrito com o solo, isso facilita a locomoção em ambientes internos, sendo elas de dois tipos: fixas e dobráveis, as cadeiras de rodas de banho estão encaixadas

no grupo das padrão, cada uma delas apresentam vários modelos que variam de acordo com o fabricante. (CHURCH, 1992).

Para Medola (2013), a cadeira de rodas manual tem 7 componentes principais: o quadro, 2 rodas traseiras, 2 rodízios (casters) e 2 garfos, podendo ser classificadas em 2 principais tipos de acordo com sua estrutura: as com quadro rígido/monobloco (cadeira da esquerda) figura 2, sendo apenas um quadro, peça única e a de quadro dobrável (cadeira da direita) figura 2, sendo duas estruturas de encaixe que se dobra possibilitando a compactação da cadeira, levando a ocorrer outras diferenças, como peso e tamanho de cada modelo.

Figura 2: Cadeiras de rodas monobloco/ dobravel



Fonte: Google imagens 2022

Os itens e suas configurações variadas de cadeiras de rodas podem influenciar de diversas formas o desempenho na mobilidade (MEDOLA et al., 2014), nas percepções emocionais e na qualidade de vida, no conforto e na postura de seus usuários (GONÇALVES et al., 2015), sendo pontos importantes para o designer estudar e conhecer para tornar o equipamento apropriado para cada indivíduo.

De acordo com a OMS (2014), os equipamentos assistivos apropriados são classificados como, o equipamento que atende as necessidades de cada usuário, estando de acordo com o ambiente de uso, garantindo suporte postural e facilidade de manutenção e consertos. Portanto a configuração destes equipamentos proporciona uma ampla rede de estudos, devido ao fato deles proporcionarem a realização de atividades da vida diária pelos seus usuários, sendo assim as características destes equipamentos podem afetar essas tarefas. De acordo com um estudo com usuários de cadeira de rodas de Medola et al. (2010), 60% dos participantes não tiveram uma

avaliação e prescrição feita por profissionais qualificados para o uso da cadeira, e 40% não tiveram nenhum suporte e orientação para a compra e uso da cadeira de rodas. Este fato implica em vários problemas que podem ser causados com o uso de equipamentos inadequados para os usuários, onde mesmo que uma cadeira de rodas seja de uso comum, cada usuário tem a sua individualidade e as configurações destes equipamentos variam muito, com o objetivo de atender suas diversas necessidades (ARMSTRONG et al., 2008).

2.3 Design Universal

Juntamente com a tecnologia assistiva e a ergonomia, é importante ser trabalhado e pensado em produtos de design universal que atendem a necessidade da maioria de usuários possíveis, tornando produtos e equipamentos que todo perfil de usuário poderá utilizar, abrangendo as questões sociais, econômicas e culturais, unindo o público com algum tipo de deficiência com os demais valorizando e celebrando a diversidade humana (HANDBOOK 2011).

A terminologia Design universal surgiu em 1985 por Ron Mace, explicando que o design universal compreende a intervenção possível no espaço ambiental humano pelo respeito as diferenças das pessoas desde idade até habilidades, surgindo na arquitetura pela concepção de edifícios e de ambientes, sendo utilizado pelo maior número possível de pessoas.

A teoria do design universal é pautada sobre a ideia de mobiliários que unem usuários tanto com algum tipo de deficiência quanto aos que não tenham nenhuma restrição de uso. Este conceito abre perspectiva para a concepção de produtos e ambientes adequados a um amplo número de pessoas com suas diferenças quanto à percepção do ambiente (visual, auditiva, restrições de mobilidade, controle dos movimentos, altura, peso, maneira de compreender e se comunicar. Diferente da tecnologia assistiva onde o móvel se adapta para determinada pessoa ou tipo de deficiência, deixando algumas vezes o móvel com uma aparência menos agradável e muitas vezes não podendo ser utilizado por pessoas sem qualquer tipo de deficiência, trazendo então um pouco de exclusão de ambos os lados (CONNELL. et al. 2006). Portanto o design universal vem a suprir a necessidade de integração, inclusão social

tanto no quesito aparência como na usabilidade de um equipamento podendo ser utilizado por qualquer pessoa, e sendo esteticamente agradável.

2.4 Problemas ergonômicos relacionados ao uso de cadeira de rodas

O uso da cadeira de rodas está diretamente relacionado aos membros superiores, sendo assim seus usuários acabam realizando ações de movimento e estabilização que, a longo prazo, podem expô-los a uma sobrecarga biomecânica e risco de lesões, as quais podem limitar a sua mobilidade, independência e qualidade de vida. Portanto, o presente estudo poderá contribuir com uma perspectiva ergonômica na avaliação do design de equipamentos assistivos para a mobilidade ao apontar demandas com relação ao desconforto e desempenho na mobilidade com cadeira de rodas.

Vários estudos investigam como diferentes configurações de cadeira de rodas implicam diretamente na biomecânica da propulsão manual, ângulos, dimensões do assento, posição vertical e horizontal das rodas traseiras, tamanho das rodas, tudo irá influenciar na eficiência da propulsão e dirigibilidade da cadeira de rodas, onde estudos investigam tamanhos, ângulos, a forma de segurar o equipamento (THOMAS et al., 2017).

Existem vários fatores na cadeira de rodas que influenciam no desconforto e independência funcional do usuário, tais como: a angulação do encosto, em que reclinar o assento melhora o equilíbrio sentado do usuário e o alcance funcional, porém afeta a biomecânica da propulsão manual; o ângulo de inclinação (cambagem) das rodas traseiras; o tamanho das rodas dianteiras; a posição do suporte para os pés; e a posição do anteroposterior do eixo das rodas traseiras, influenciando na estabilidade e eficiência da propulsão manual (GINER-PASCUAL, 2011). Os tipos de materiais em que os equipamentos são fabricados também influenciam no conforto e independência, pois podem ser mais pesados e, conseqüentemente, exigir dos usuários maiores intensidades de força ao utilizarem o equipamento, podendo acarretar dores ou até mesmo lesões devido ao uso contínuo.

Além das variações dos tipos e modelos de cadeira de rodas, também há que se considerar a diversidade de usuários, como adultos, idosos e crianças, e contextos de uso, tais como (esporte ou mobilidade diária). A percepção de esforço do usuário entre os modelos também é diferente, de acordo com o estudo de Silva (2018) foi observado

que os usuários fazem maior esforço e apresentam mais dificuldade de manobrabilidade nas cadeiras de rodas hospitalares comparadas as do modelo monobloco; assim como apresentam dificuldade em realizar propulsão para trás na cadeira de rodas monobloco, movimento que pode gerar instabilidade e insegurança.

Levando em consideração o esforço que os usuários fazem ao utilizar a cadeira de rodas de propulsão manual pelo uso prolongado, eles podem desenvolver lesões nos membros superiores, podendo levar à necessidade de troca da cadeira de rodas manual por uma cadeira motorizada (MEDOLA, 2013).

Aponta Medola et al. (2014) em um estudo da percepção dos usuários sobre mobilidade, conforto e usabilidade de cadeiras de rodas manuais, 60% dos participantes usuários de cadeira de rodas consideraram a própria cadeira não era adequada para eles, 73,3% afirmaram que existe uma cadeira de rodas mais adequada, enquanto apenas um sujeito apontou sua cadeira de rodas como adequada a ele (20% dos entrevistados disseram que não sabiam). Notavelmente, todos os sujeitos que disseram que há uma cadeira de rodas melhor para eles indicam o alto custo como a principal razão para não tê-la.

Além dos vários tipos de cadeiras de rodas, também existem inúmeros tipos de acessórios que podem ser acoplados na cadeira como suporte adicional, tais como: diferentes tipos de almofadas, rodas dianteiras, encosto de cabeça, apoio para os braços, suporte para os pés. Estes acessórios periféricos normalmente são prescritos por profissionais da área como intervenções de modificações do equipamento para auxiliar na segurança e desempenho durante o uso da cadeira de rodas. Acredita-se que estes acessórios extras nas cadeiras têm uma influência na estabilidade do equipamento (SANCHES e AGUIAR, 2019).

Porém entre os relatos de desconforto e complicações decorrentes do uso, os mais graves tem sido as úlceras de pressão, que está relacionada a postura do usuário e as almofadas utilizadas (BRIENZA et al., 2001; REGUERA-GARCÍA et al., 2020; COHEN E GEFEN, 2017), lesões no ombro e no punho que está diretamente relacionada com as forças durante propulsão manual da cadeira de rodas e a configuração da cadeira, tais como a posição do eixo traseiro, altura, angulação do encosto e assento (BONINGER et al., 2000; RICHTER, 2001; HASTINGS et al., 2003; GORCE e LOUIS, 2012; CHOE et al., 2018).

De acordo com os acessórios de cadeira de rodas, o apoio de braço pode ser um item relacionado a algum tipo de desconforto para as regiões dos braços, punhos e

mãos, pois pode interferir nas atividades e articulações dos braços, como aponta Kamper et al. (1999), que apresenta que alguns usuários de cadeira de rodas encontram benefícios ao utilizar os apoios como estabilização, porém existindo uma interferência no desempenho das tarefas ou articulações dos braços, apresentando dor ou desconforto nas áreas.

Em um estudo de Medola et al. (2014) foi verificado que vários aspectos da configuração da cadeira de rodas, como a posição do eixo traseiro, afetam a propulsão manual e a mobilidade geral. Além disso, o estudo de Van Velzen et al. (2009) encontrou que a altura do assento é um dos fatores que influencia a eficiência mecânica durante a propulsão da cadeira de rodas, também foi apresentado que a posição do eixo das rodas traseiras é um fator importante a ser considerado na otimização do desempenho de propulsão manual da cadeira de rodas.

Também foram achados por Sawatzky et al. (2004) um conjunto de evidências que mostram o efeito do tipo de pneu e da pressão na mobilidade da cadeira de rodas, onde constatou que os pneus pneumáticos tem menor resistência ao rolamento quando inflados a pelo menos 50% quando comparados aos pneus sólidos, o estudo evidenciou as possíveis consequências negativas do uso de pneus sólidos na mobilidade e saúde dos usuários, este achado pode ter uma influência direta no desconforto e dificuldade dos usuários na mobilidade em cadeira de rodas.

De acordo com o estudo de Chan et al. (2018) foi constatado que o tamanho da roda dianteira (rodízio) é um fator que também influencia na mobilidade da cadeira de rodas, mostrando que com um rodízio pequeno de 4 polegadas está associado a maior resistência ao rolamento em comparação ao de 5 e 6 polegadas. Estudos também abordaram os diâmetros das rodas de rodízios e as forças de arrasto em cadeira de rodas, indicando que diâmetro menores tem um aumento significativo nas forças de arrasto quando a distribuição de peso é de 30% do peso do usuário suportado pelas rodas de rodízio (ZEPEDA et al. 2016).

De acordo com os dados dos estudos relatados, a configuração roda/ rodízio e a resistência ao rolamento podem influenciar na demanda fisiológica pela propulsão manual da cadeira de rodas.

Levando em consideração os espaços públicos e privados, o estudo de Medola et al. 2014 aponta que os problemas mais comuns relatados pelos usuários durante o uso diário de cadeiras de rodas referem-se a rampas e degraus (33,3%), transferências (20%), mobilidade externa (13,3%) e transporte de cadeiras de rodas (13,3%).

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar a percepção de desconforto e dificuldade na mobilidade de usuários cadeira de rodas.

3.2 Específicos

- Analisar a percepção do desconforto e dificuldades de pessoas com deficiência física em relação a cadeira de rodas.
- Analisar se existe influência dos acessórios da cadeira de rodas no desconforto e dificuldades do usuário.
- Analisar se existe influência quanto ao tipo de cadeira de rodas e suas características no desconforto e dificuldades do usuário.
- Analisar se existe diferenças em relação aos aspectos associados ao uso do equipamento, focando na dificuldade de mobilidade e desconforto.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Caracterização da pesquisa

O presente estudo se caracteriza por uma pesquisa transversal de avaliação, de natureza quantitativa, com usuários de cadeira de rodas, por meio de entrevista para aplicação de questionário elaborado para avaliação da dificuldade na realização de tarefas de mobilidade diária, juntamente com o mapa de desconforto do diagrama de Corlett e Manenica (CORLETT E MANENICA 1995).

4.2 Participantes

Para o presente estudo foi utilizada uma amostra de conveniência composta por 23 participantes acima de 18 anos, usuários de cadeira de rodas (manual e motorizada) que utilizam esse equipamento como principal meio de locomoção. Os participantes foram contatados individualmente por meio online, inicialmente provenientes de um banco de voluntários do LEI (Laboratório de Ergonomia e Interfaces da UNESP) e, para complementar a amostra utilizou-se o método snowball (FAUGIER, J.; SARGEANT, 1997) para encontrar outros voluntários. O contato foi feito por meios eletrônicos como mensagens de WhatsApp e ligações de voz.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: participantes acima de 18 anos que fazem uso da cadeira de rodas como meio principal de locomoção no dia a dia, aptos a responderem as perguntas da pesquisa. Os critérios de exclusão foram: impossibilidade de participação na pesquisa por via online, ou que fossem totalmente dependentes na realização de suas atividades relacionadas a locomoção.

4.3 Materiais

Inicialmente apresentou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que atende a Resolução 466/12-CNS-MS, sendo um termo que apresenta uma explicação dos objetivos e procedimentos da pesquisa para os participantes estarem cientes do processo e estarem de acordo ou não com os termos da pesquisa, sendo assim podendo escolher entre participar da pesquisa ou não. (Apêndice 2)

Inicialmente foram elaboradas perguntas para caracterização da amostra de participantes (idade, gênero, altura, peso, tempo de uso do equipamento, causa do uso do equipamento, regiões do corpo comprometidas), e sobre a cadeira de rodas, com os participantes informando os tipos (motorizadas, manual hospitalar, manual dobrável em x, manual monobloco) e características de suas cadeiras de rodas (tipos de encosto, tipo de almofada, uso de apoio para os braços, cintos de segurança e encosto de cabeça, e o eventuais adaptações feitas na cadeira) (Apêndice 3)

Após a parte introdutória em que foram coletados dados para caracterização da amostra e de suas cadeiras de rodas, os participantes foram perguntados com relação a experiência de desconforto recente (última semana) e anterior (últimos 3 meses), a partir das seguintes questões: Durante as últimas 12 semanas, você experimentou desconforto físico significativo em decorrência do uso da sua cadeira de rodas? Logo em seguida: Durante os últimos 07 dias, você experimentou desconforto físico significativo em decorrência do uso de sua cadeira de rodas?

Em seguida, os participantes indicaram em um mapa corporal as áreas em que experimentavam desconforto e a intensidade deste, por meio do Diagrama de Corlett e Manenica (CORLETT E MANENICA 1995). O diagrama apresenta o corpo humano dividido em segmentos, facilitando a localização de áreas em que os participantes sentem dores (IIDA, 2005). Este instrumento possibilita uma avaliação de desconforto postural por meio de um mapa de regiões corporais, permitindo que sejam identificados os pontos e regiões de desconforto utilizando os equipamentos testados. Para a avaliação os participantes identificaram cada área do corpo descrito no diagrama e com uma escala de 1 a 5 marcar em cada área do corpo de acordo com as respectivas intensidades de dor, sendo que 1 significa nenhuma dor ou desconforto, 2 pouca dor ou desconforto, 3, dor ou desconforto moderado, 4 muita dor ou desconforto e 5 extremamente desconfortável ou dolorido. (Apêndice 1).

Para a avaliação de dificuldade na mobilidade diária foi elaborado um questionário com o método de Escala Visual Analógica (EVA) para auxiliar na aferição de intensidade de dificuldade dos participantes na realização de diferentes atividades em sua mobilidade diária domiciliar e comunitária. sendo que 0 (zero) significa ausência de dificuldade e 10 (dez) o nível de dificuldade máxima do participante.

Como as perguntas eram por chamada de voz via WhatsApp, foi enviada a escala visual para o WhatsApp de cada participante para que eles abrissem e visualizassem a escala visual enquanto respondiam as perguntas (Apêndice 3).

4.4. Procedimentos

Este estudo faz parte de um projeto de pesquisa em ergonomia de cadeira de rodas, cujos procedimentos foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em pesquisa da instituição (CAAE: 32625014.2.0000.5398).

Os procedimentos tiveram início com a explicação dos objetivos do estudo para cada participante. O primeiro contato foi realizado por meio de mensagem via WhatsApp, explicando como seriam coletados os dados da pesquisa via entrevista com ligação por meio do aplicativo WhatsApp. Após o aceite em participar da pesquisa, foi enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, na sequência, iniciou-se a entrevista com uma ficha elaborada de dados pessoais como idade, tempo de uso do equipamento, altura, peso, informações sobre as áreas do corpo afetadas e condição que levou ao uso do equipamento.

Na segunda parte da entrevista, foram feitas perguntas relacionadas às características da cadeira de rodas utilizada e, na sequência, apresentado o mapa de desconforto de acordo com o diagrama de Corlett e Manenica, enviado em forma de foto para o WhatsApp dos participantes de modo que enquanto as perguntas eram feitas por chamada de voz no modo viva voz, para que fosse possível a visualização do diagrama enquanto a entrevista era feita.

A parte final da entrevista compreendeu as perguntas relacionadas a dificuldade de mobilidade nas atividades diárias dentro e fora de casa a partir de uma escala visual, a qual foi enviada via WhatsApp para que os participantes pudessem visualizar durante a entrevista.

4.5 Análise dos Dados

Os dados de caracterização da amostra de participantes e dos equipamentos (cadeiras de rodas) são descritos por meio de frequência (porcentagem do total da amostra) para variáveis categóricas e média e desvio padrão para variáveis contínuas. Os resultados referentes ao mapa de desconforto são apresentados em função da frequência (absoluta e porcentagem) de apontamentos para cada região e a média e desvio padrão da

intensidade de desconforto relatada pelos participantes para cada região. Os dados referentes a dificuldade na realização de tarefas de mobilidade são apresentados de forma descritiva, a partir da média e desvio padrão.

5. RESULTADOS

O presente estudo utilizou uma amostra de 23 usuários de cadeira de rodas, com idade média de 44,78 anos (DP 10,70), altura média de 1,71 m (DP 0,11) sendo 20 (86,96%) do gênero masculino e 3 (13,04%) do gênero feminino, com a média de peso de 73,26 kg (DP 17,45). O tempo médio de uso de cadeira de rodas entre os participantes foi de 15,45 (DP 10,82) anos, com o mínimo de 2 meses e o máximo de 40,08 anos.

De acordo com as condições que levaram ao uso dos equipamentos assistivos, as mais relatadas foram: acidente automobilístico (65,21%), acidente de mergulho (8,69%), paralisia infantil (4,34%), acidente com arma de fogo (8,69%), necrose óssea (4,34%), deficiência congênita (4,34%) e síndrome pós-poliomielite (4,34%).

Com relação ao tipo e característica de cadeiras de rodas de cada participante, 30,43% utilizavam cadeiras de rodas motorizadas e 69,64% cadeira de rodas manuais (21,73% dobráveis em X, e 47,82% monobloco). A maior parte dos participantes (84,6%) indicaram que suas cadeiras de rodas não possuíam nenhuma adaptação. Dentre aqueles (15,4%) que indicaram que suas cadeiras tinham adaptações, algumas foram feitas sob medida, outras com inclusão de acessórios tais como encosto de cabeça e suporte para os pés. Quanto ao tipo de encosto das cadeiras, 26,08% indicaram encosto rígido anatômico, 8,70% encosto com faixas tensoras, 17,40% encosto reclinável e 47,82% encosto de nylon comum. Com relação ao tipo de almofada, 43,47% eram de espuma plana, 17,39% almofada de espuma anatômica, 13,04% almofada em gel, 26,08% almofada com células de ar. De acordo com os acessórios que cada cadeira possuía, 43,47% tinham apoio de braço e 17,39% tinham cinto de segurança.

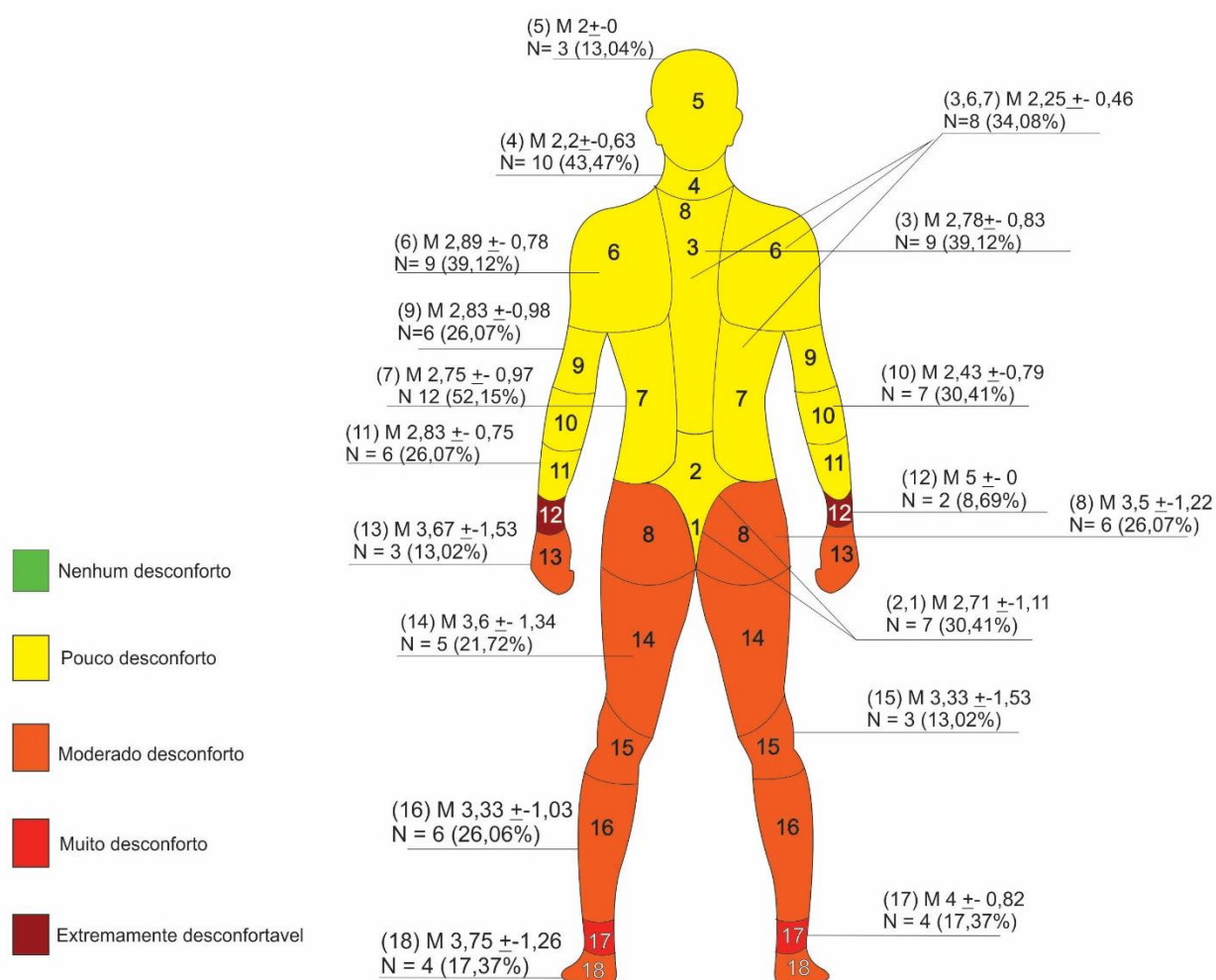
5.1 Desconforto percebido

Com relação à experiência de dor ou desconforto, 30,77% dos participantes responderam ter sentido dor ou desconforto nos últimos 7 dias, com a mesma frequência de respostas observada quando perguntados sobre a experiência de dor ou desconforto nas últimas 12 semanas.

Com relação ao desconforto nas regiões do corpo, o punho foi indicado como região de desconforto por 2 participantes com uma intensidade extremamente alta de desconforto com uma média de 5 DP 0 (8,69%). A região do tornozelo foi indicada como

região de desconforto por 4 participantes com uma intensidade alta de desconforto com uma média de 4 DP 0,82 (17,37%). Já a região da cabeça foi indicada por 3 participantes com uma intensidade baixa de desconforto com uma média de 2 DP 0 (13,04%) (Figura 3).

Figura 3: Infográfico geral da frequência/ média e desvio padrão do desconforto dos participantes

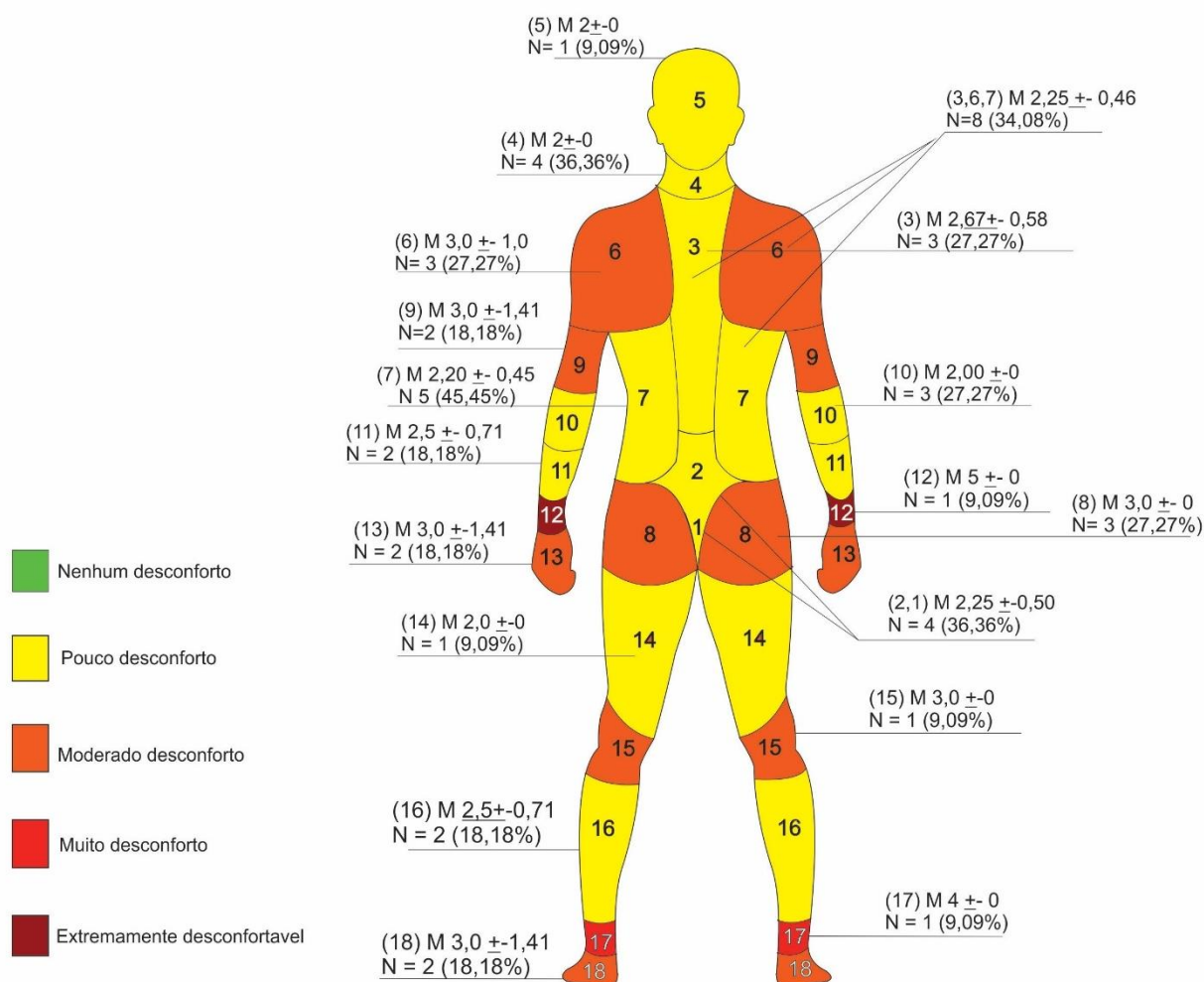


5.1.1 Análise do desconforto em relação ao tipo de cadeira de rodas

De acordo com os resultados do mapa de desconforto com relação ao tipo de cadeira de rodas manual monobloco ($n= 11$), a região do punho apresentou maior intensidade de desconforto percebido com 5,0 (DP 0) em seguida a região do tornozelo com, 4,0 (DP

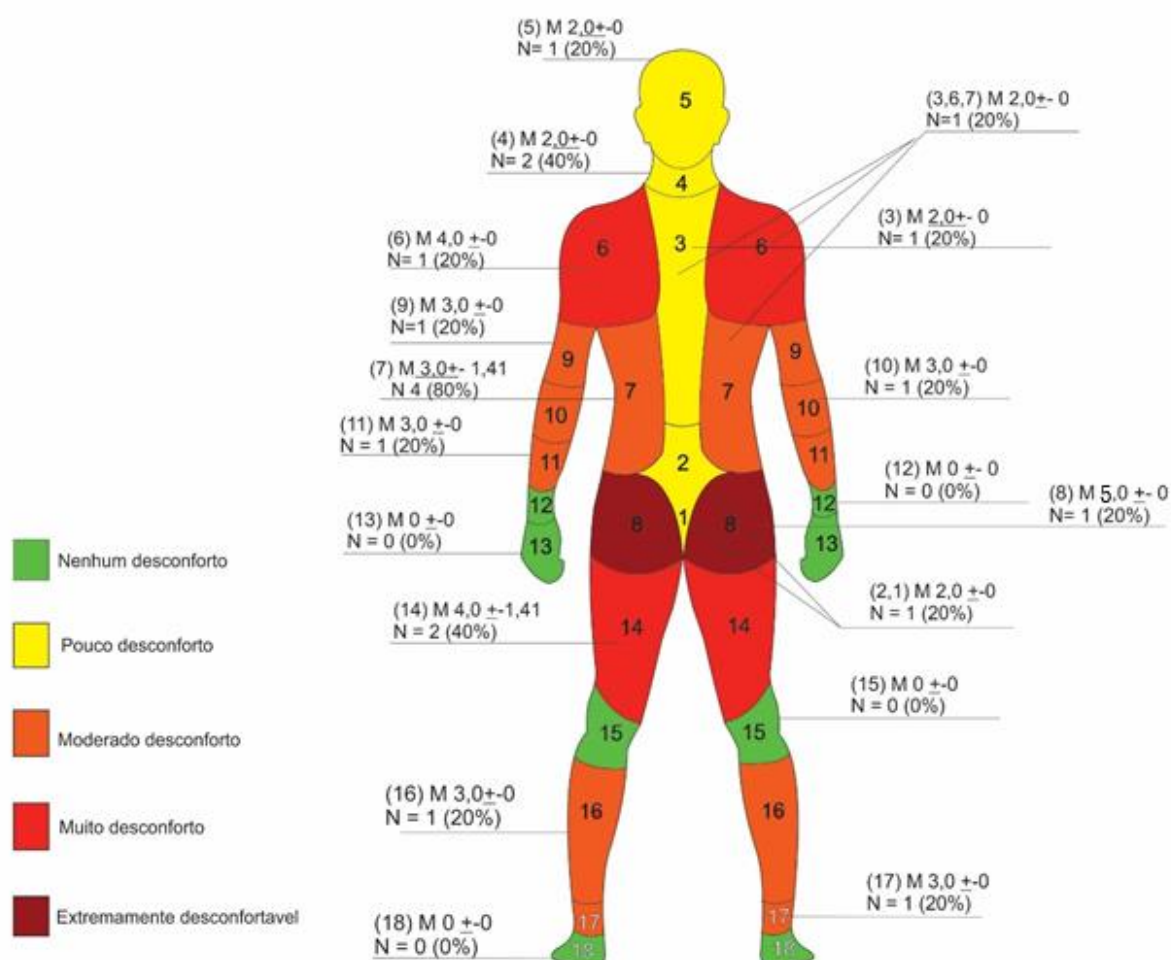
0), enquanto as demais regiões foram abaixo de 3,0 mostrando uma menor média de desconforto (Figura 4).

Figura 4: Frequência e média (desvio padrão) do desconforto percebido em cadeira de rodas tipo Monobloco.



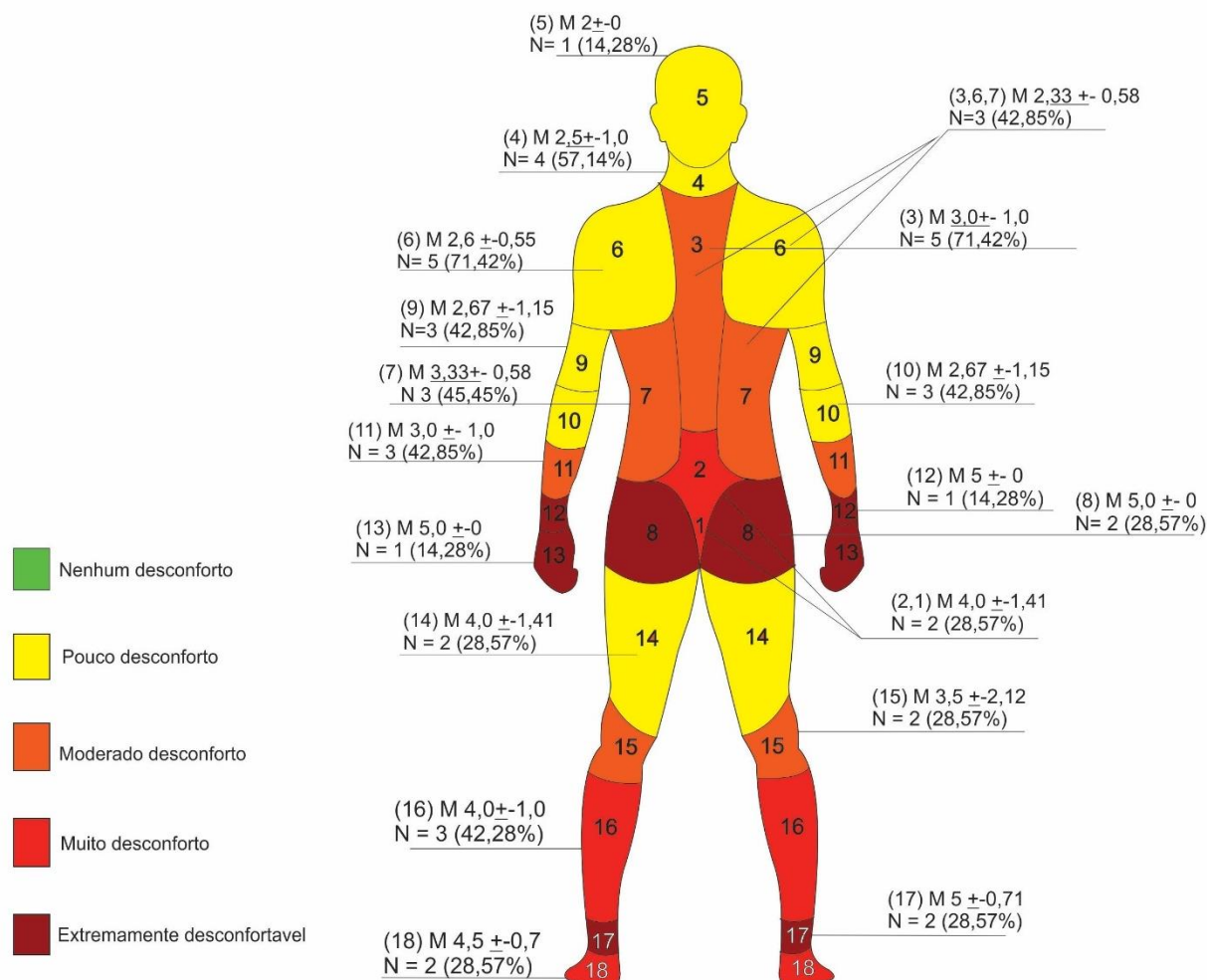
Com relação ao tipo de cadeira de rodas dobrável em x (n= 5), a região da pelve, coxa e ombros foram as regiões com maiores intensidades de desconforto percebido com uma média de 5,0 (DP 0), 4,0 (DP 0) e 4,0 (DP 1,41), respectivamente. Os dados mostram que a cadeira de rodas dobrável em x obteve uma média de desconforto significativamente elevado, variando entre desconforto moderado, muito desconforto e extremamente desconfortável (Figura 5).

Figura 5: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas dobrável em X.



Para a cadeira de rodas motorizadas ($n=7$), a região das mãos, punho e coxa foram as regiões com maior intensidade de desconforto percebido, com uma média de 5,0 (DP 0) para as três regiões, enquanto 3 áreas obtiveram intensidade de desconforto alto e 4 áreas obtiveram uma média de desconforto moderado. Por outro lado, a cabeça foi a região com menor intensidade de desconforto percebido com uma média de 2,0 (DP 0) (Figura 6).

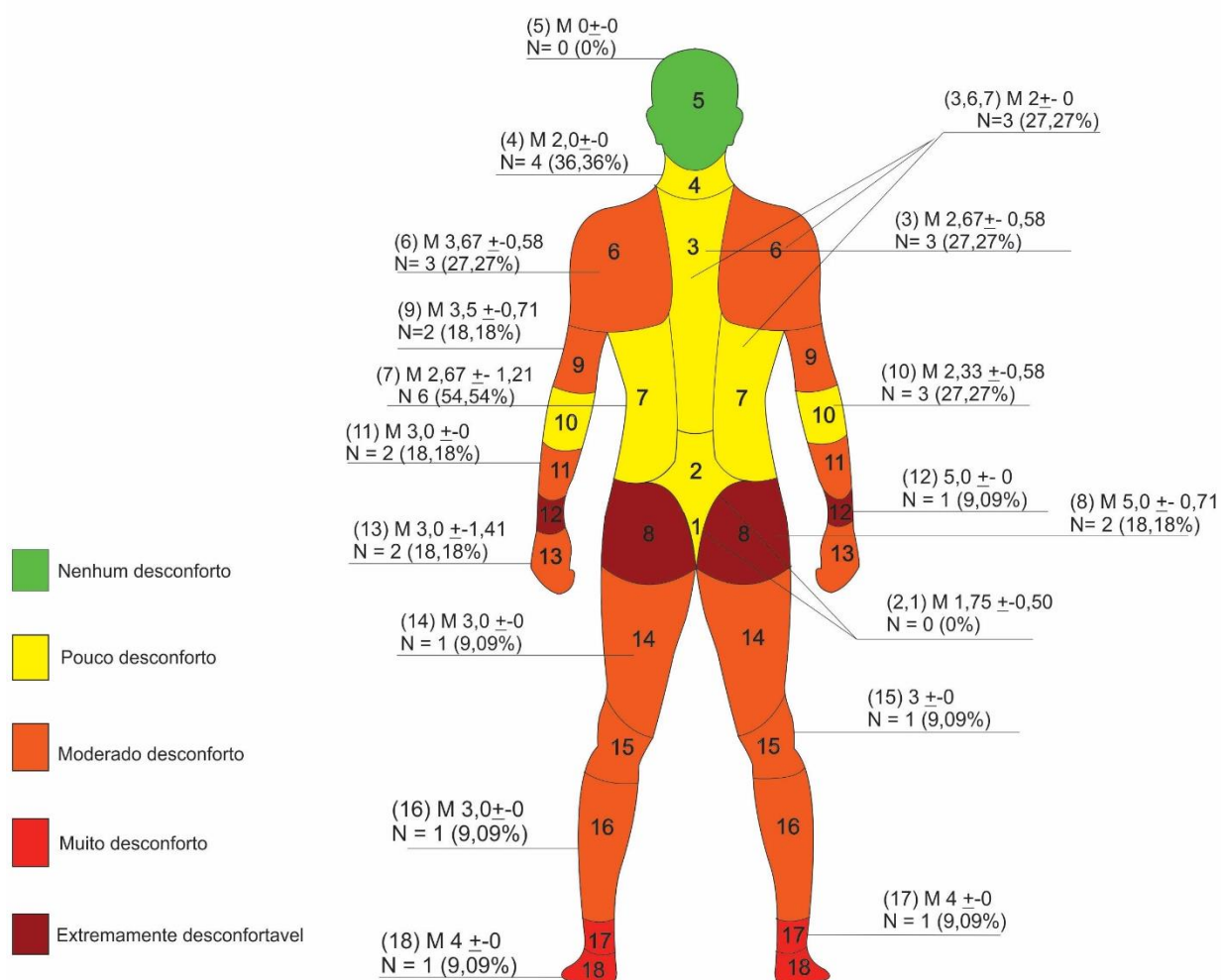
Figura 6: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas motorizadas.



5.1.2 Análise do desconforto em relação as características do encosto da cadeira de rodas.

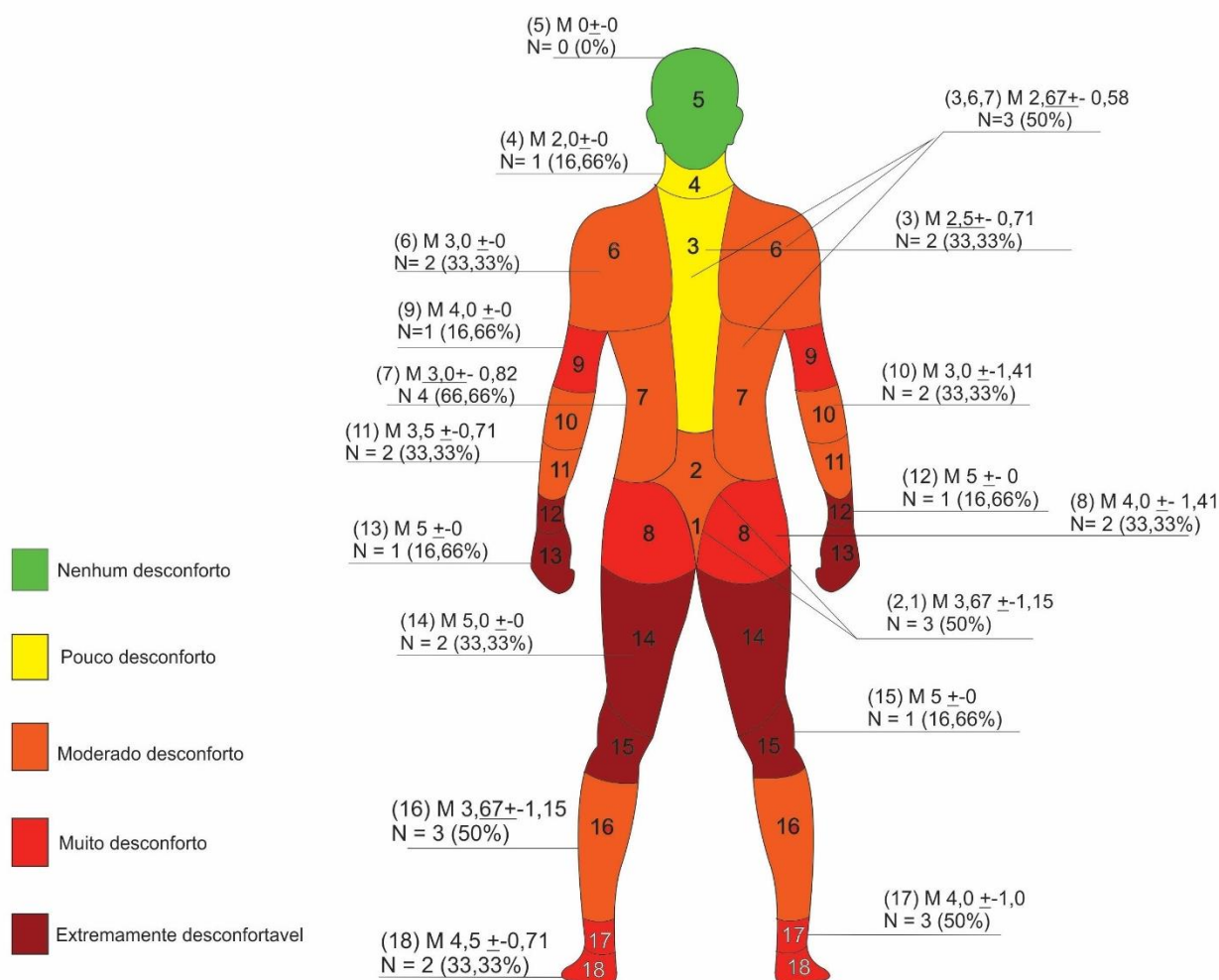
Com relação ao tipo de encosto de nylon comum ($n= 11$), a região dos punhos e coxas, foram as regiões com maior intensidade de desconforto percebido com uma média de 5,0 (DP 0,71) para a região das coxas e 5,0 (DP 0) para os punhos, enquanto a maioria das regiões obtiveram intensidade de desconforto moderado e a cabeça foi o único local sem qualquer desconforto, (Figura 7).

Figura 7: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com encosto de nylon comum.



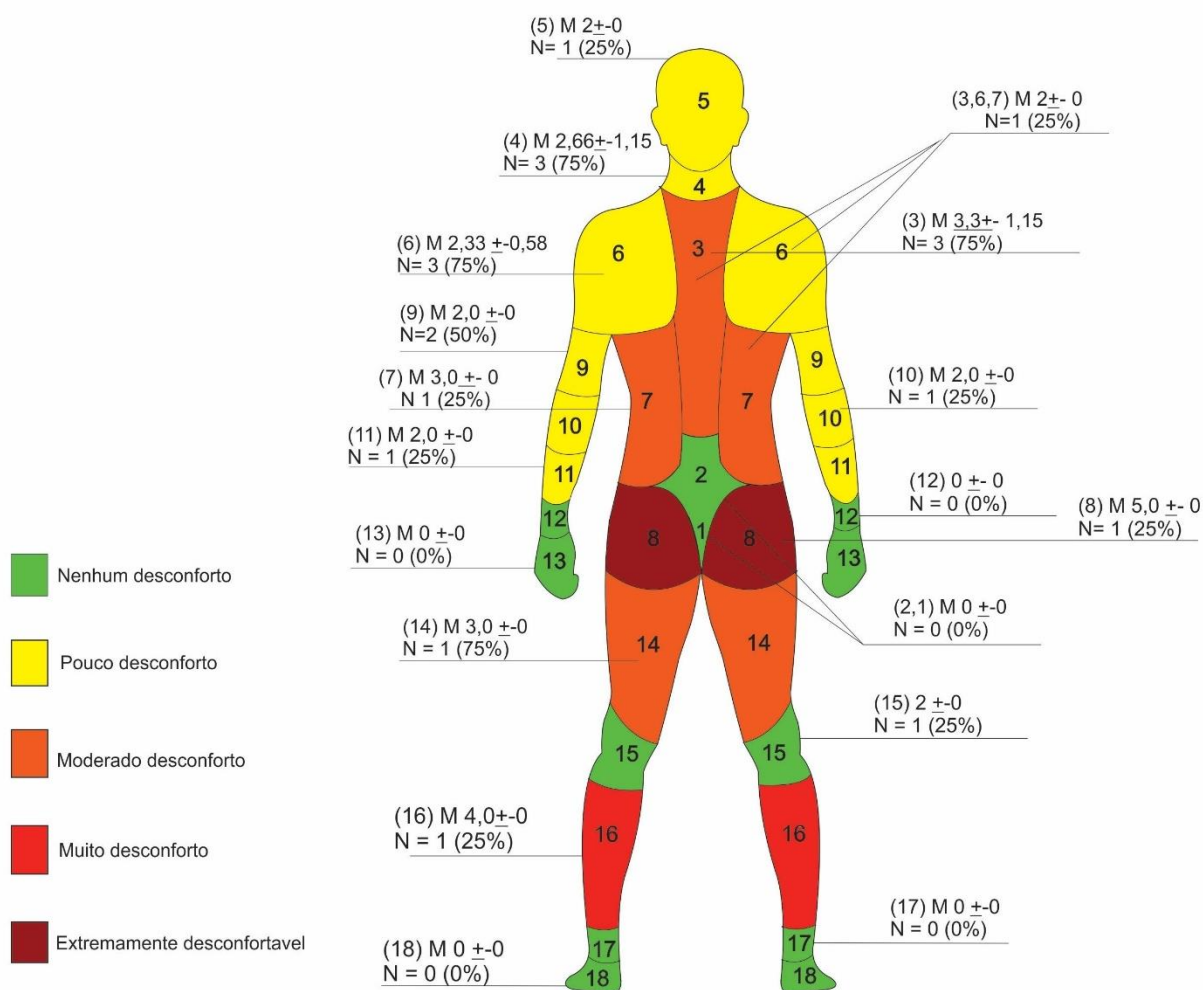
Dentre os usuários que utilizam tipo de encosto rígido anatômico ($n= 6$), 4 áreas obtiveram a máxima intensidade de desconforto (extremamente desconfortável), 4 áreas obtiveram muito desconforto e outras 7 áreas apresentaram desconforto moderado, indicando que o encosto rígido anatômico apresentou grande intensidade de desconforto, com apenas a região da cabeça não sendo apontada como região de desconforto (Figura 8).

Figura 8: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com encosto rígido anatômico.



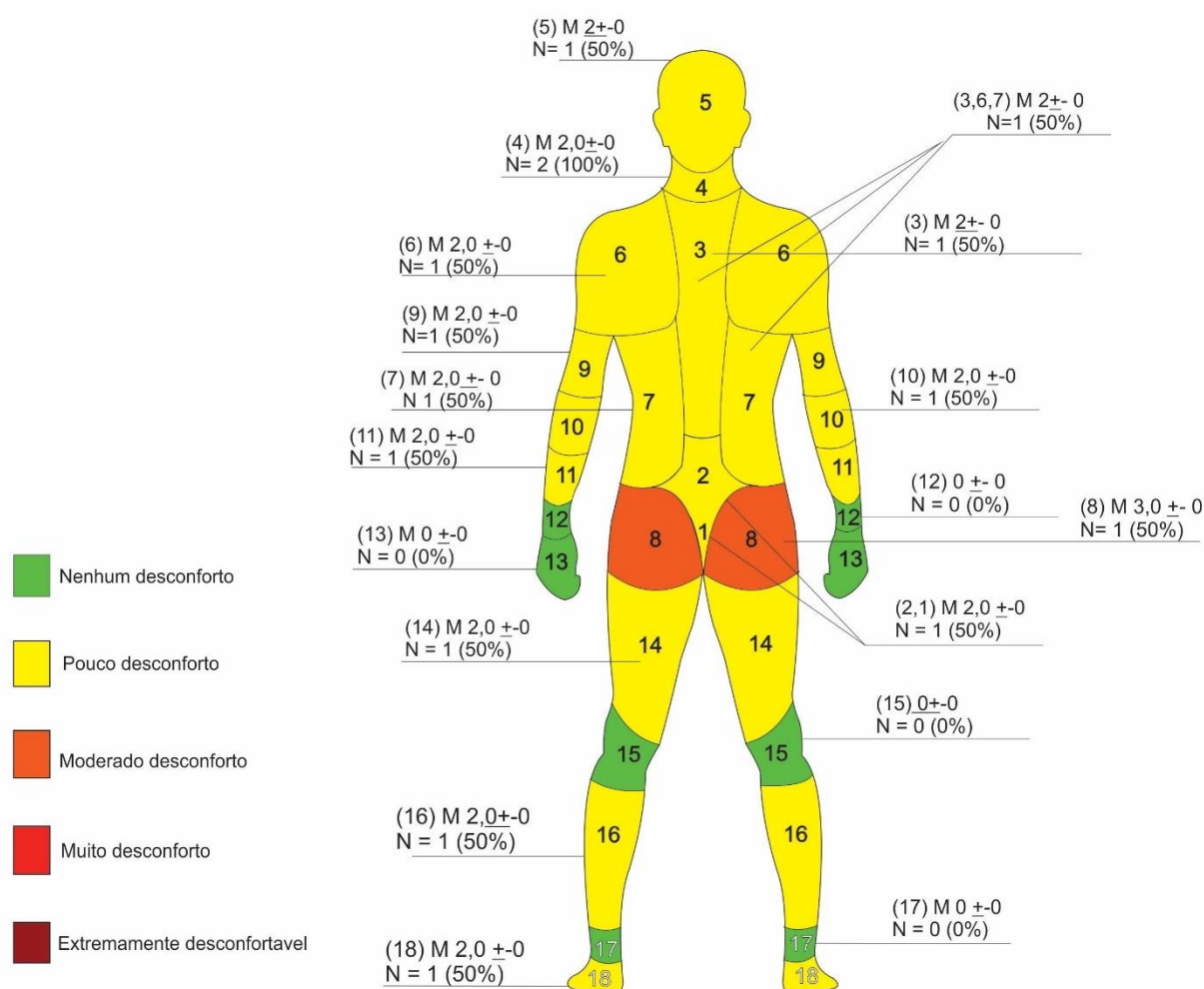
Para o encosto reclinável ($n= 4$), a região da pelve obteve a maior média de intensidade de desconforto percebido, com 5,0 (DP 0) seguido pela área das pernas com uma média de 4,0 (DP 0), enquanto 7 áreas não obtiveram desconforto percebido (Figura 9).

Figura 9: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com encosto reclinável.



De acordo com os resultados do mapa de desconforto com relação ao tipo de encosto com faixas tensoras ($n=2$), os dados obtidos foram que a maioria das regiões obtiveram pouco desconforto percebido enquanto 4 áreas não obtiveram desconforto percebido e somente a região da bacia obteve uma intensidade de desconforto percebido moderado com uma média de 2,0 (DP 0), apresentando uma intensidade de desconforto baixa para o encosto de faixas tensoras. (Figura 10).

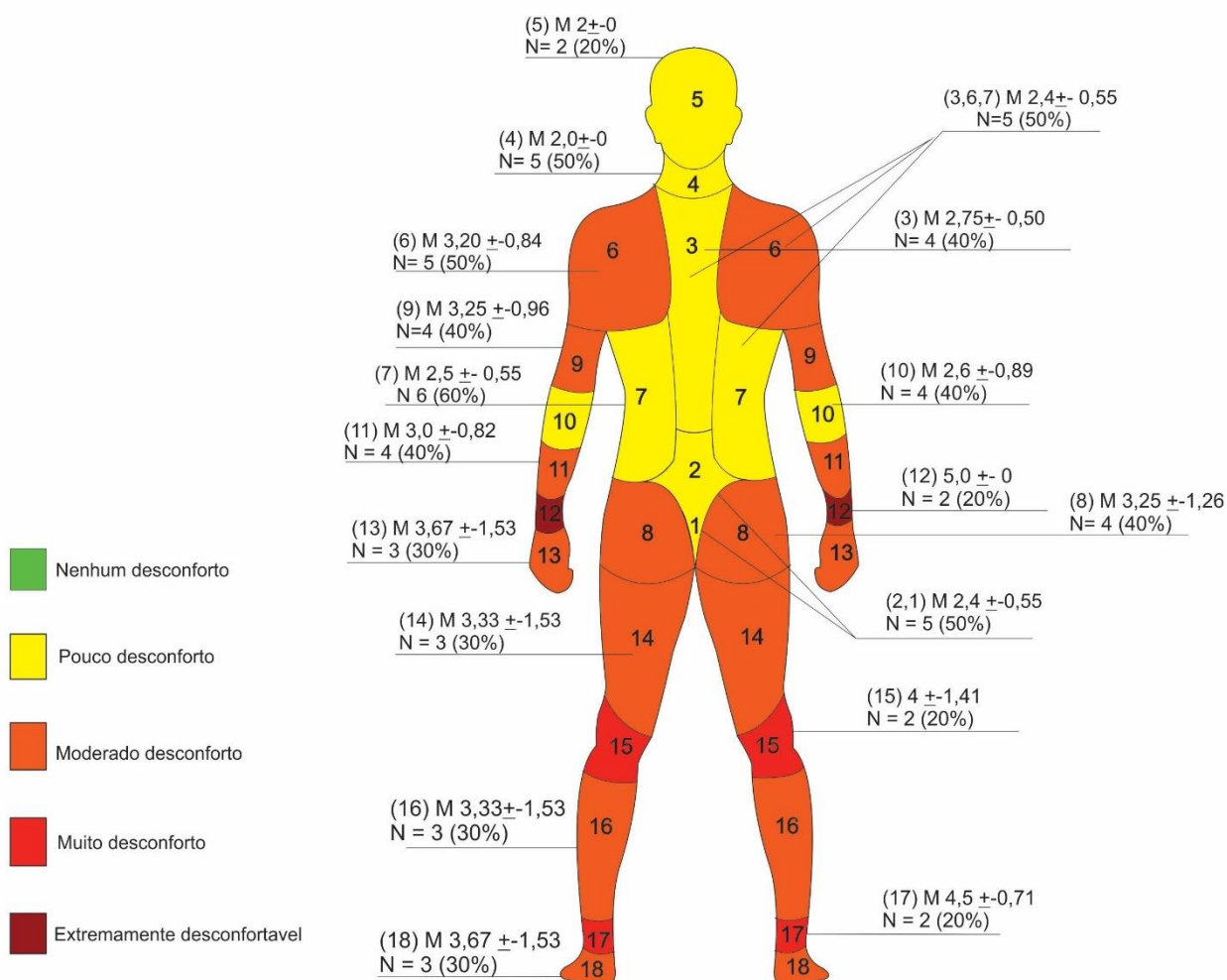
Figura 10: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com encosto com faixas tensoras.



5.1.3 Análise do desconforto em relação ao tipo de almofadas da cadeira de rodas

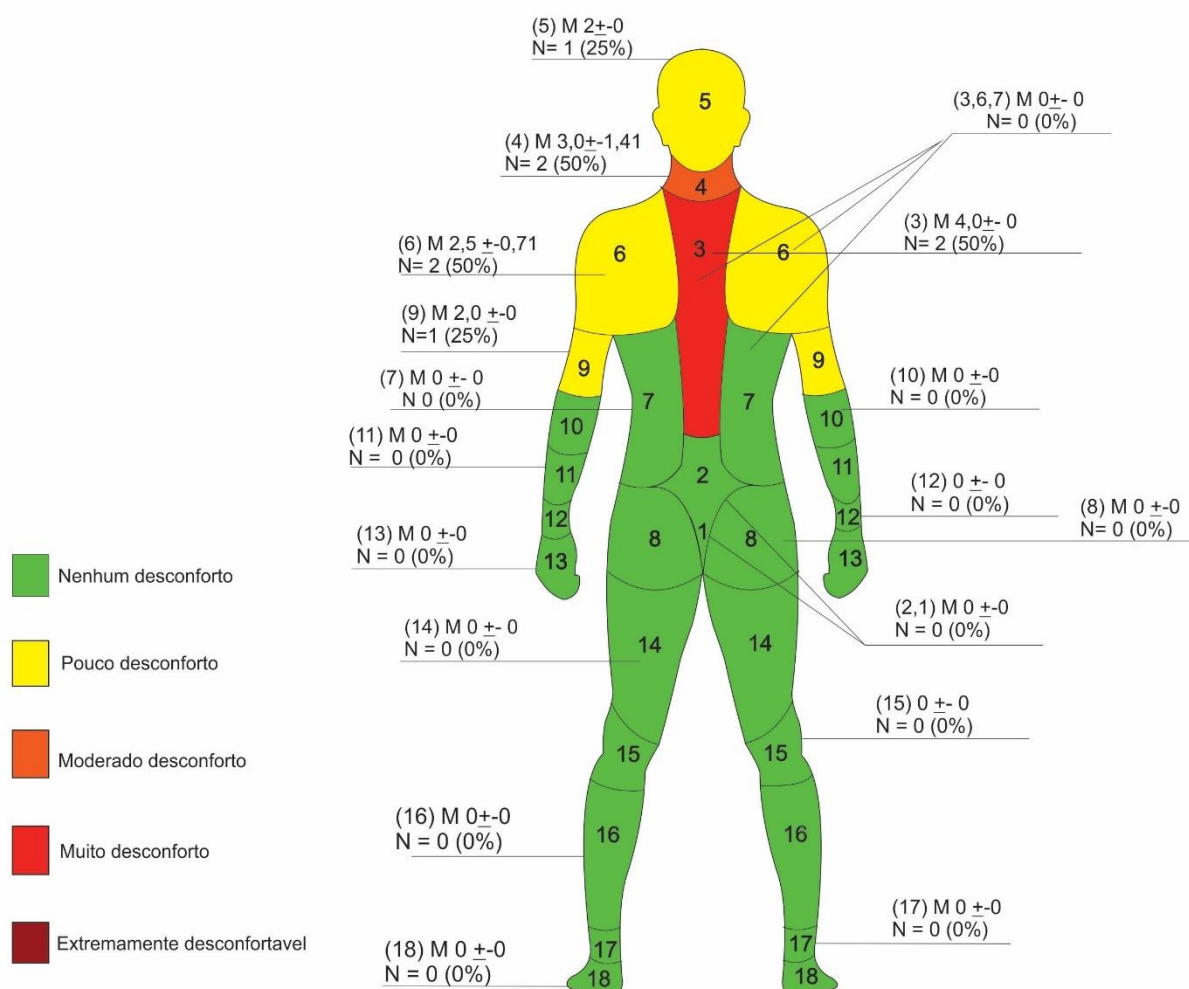
Dentre as cadeiras de rodas com almofada de espuma plana ($n=10$), a região dos punhos teve maior intensidade de desconforto percebido com 5,0 (DP 0), enquanto a maioria das áreas obtiveram uma intensidade moderada de desconforto percebido (Figura 11).

Figura 11: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas almofada de espuma plana.



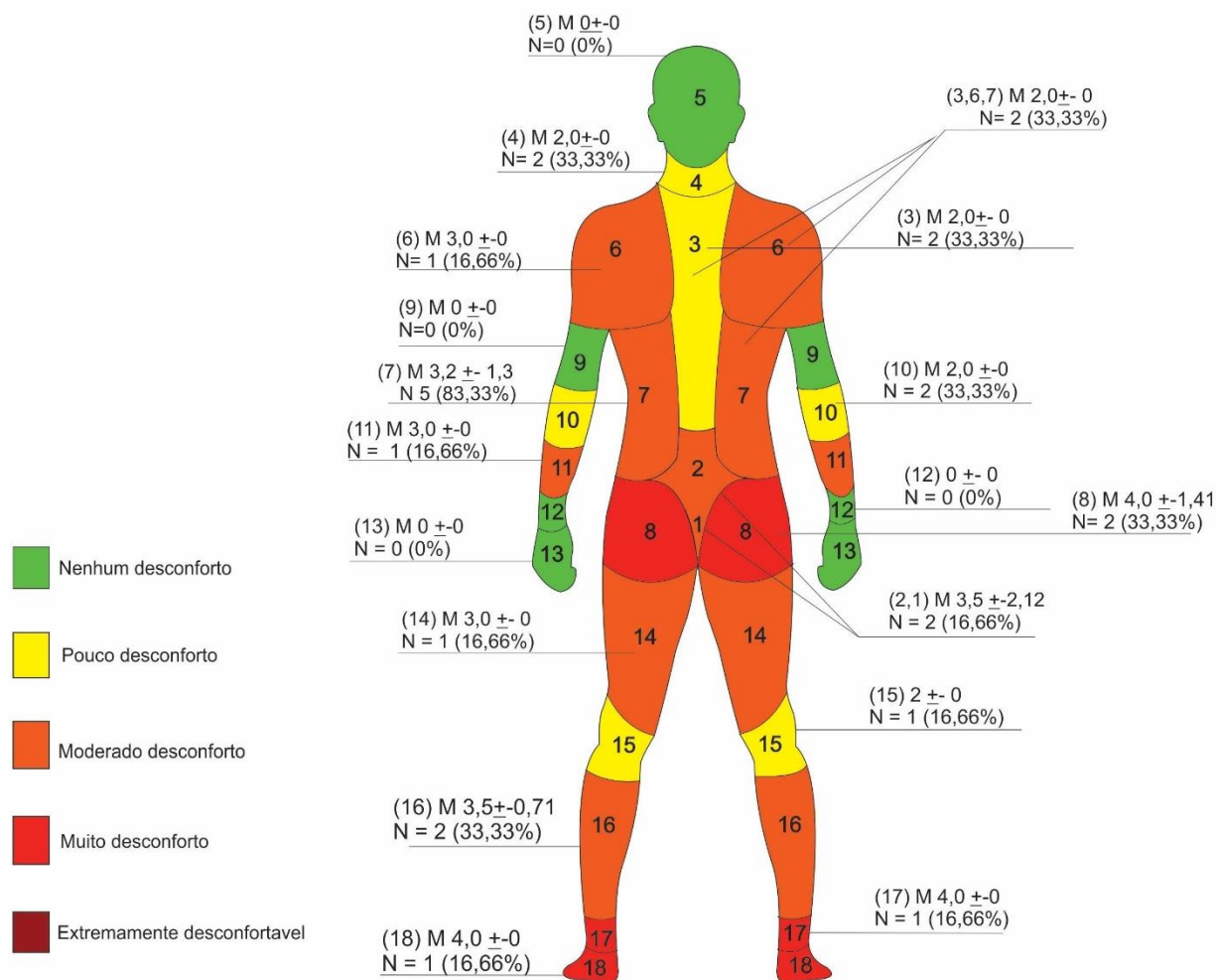
Com relação ao tipo de almofada de espuma anatômica (n=4), os dados obtidos foram que a região cervical, foi a com maior intensidade de desconforto percebido com uma média de 4,0 (DP 0), seguida pela região do pescoço com uma intensidade de desconforto moderado com uma média de 3,0 (DP 1,41) enquanto a maioria das áreas não obtiveram intensidade de desconforto (Figura 12).

Figura 12: Infográfico da frequência/ média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com almofada de espuma anatômica.



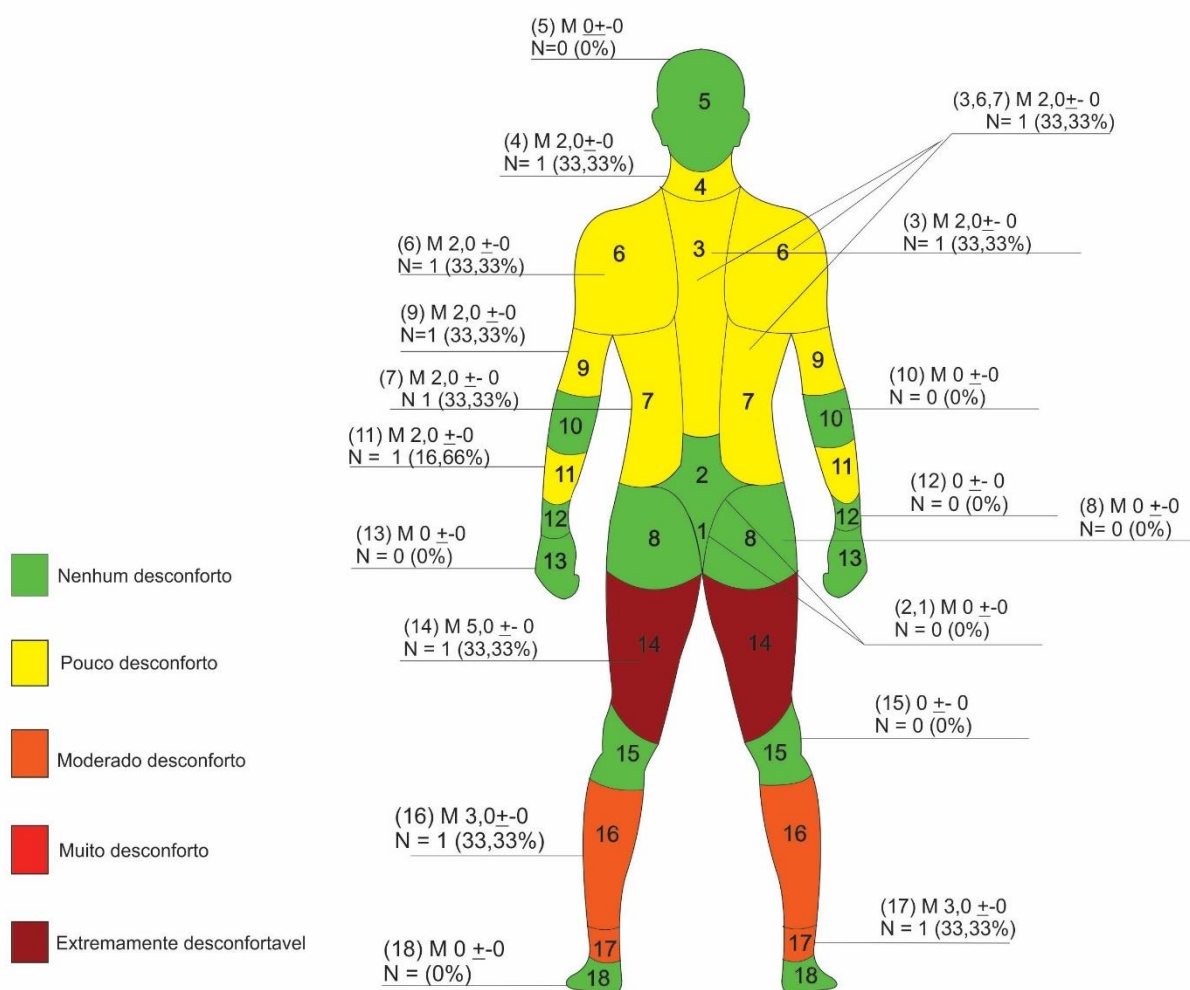
Com relação ao tipo de almofada de células de ar ($n=6$), os tornozelos, pés e pelve foram as regiões com maior intensidade de desconforto percebido com uma média de 4,0 para todas as regiões, enquanto 4 áreas não obtiveram desconforto percebido (Figura 13).

Figura 13: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com almofada de células de ar.



De acordo com o mapa de desconforto com relação ao tipo de almofada em gel (n=3), os dados apontam a região da coxa como a de maior intensidade de desconforto percebido com uma média de 5,0 (DP 0). (Figura 14)

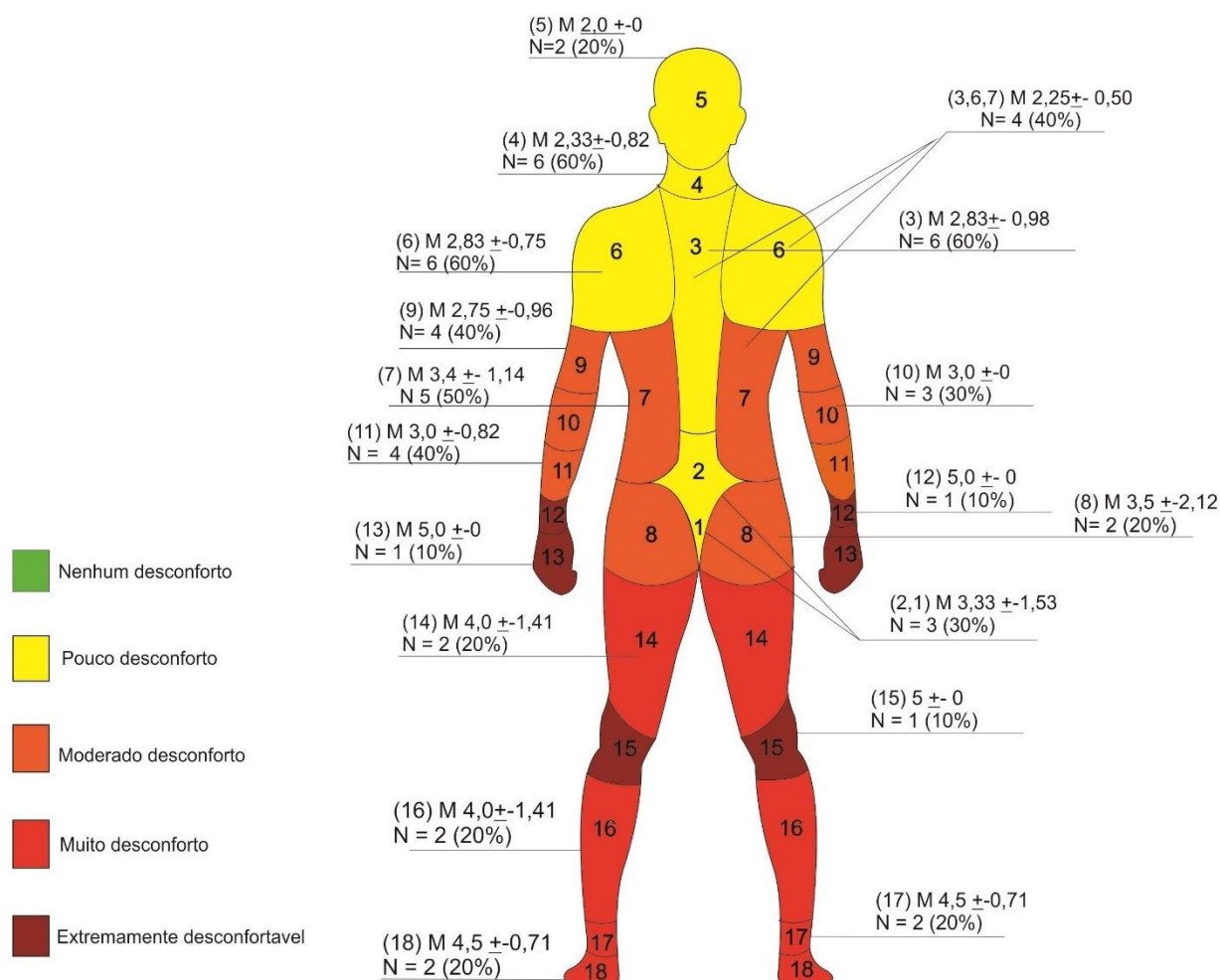
Figura 14: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com almofada em gel.



5.1.4 Análise do desconforto em relação ao uso de apoio de braço da cadeira de rodas.

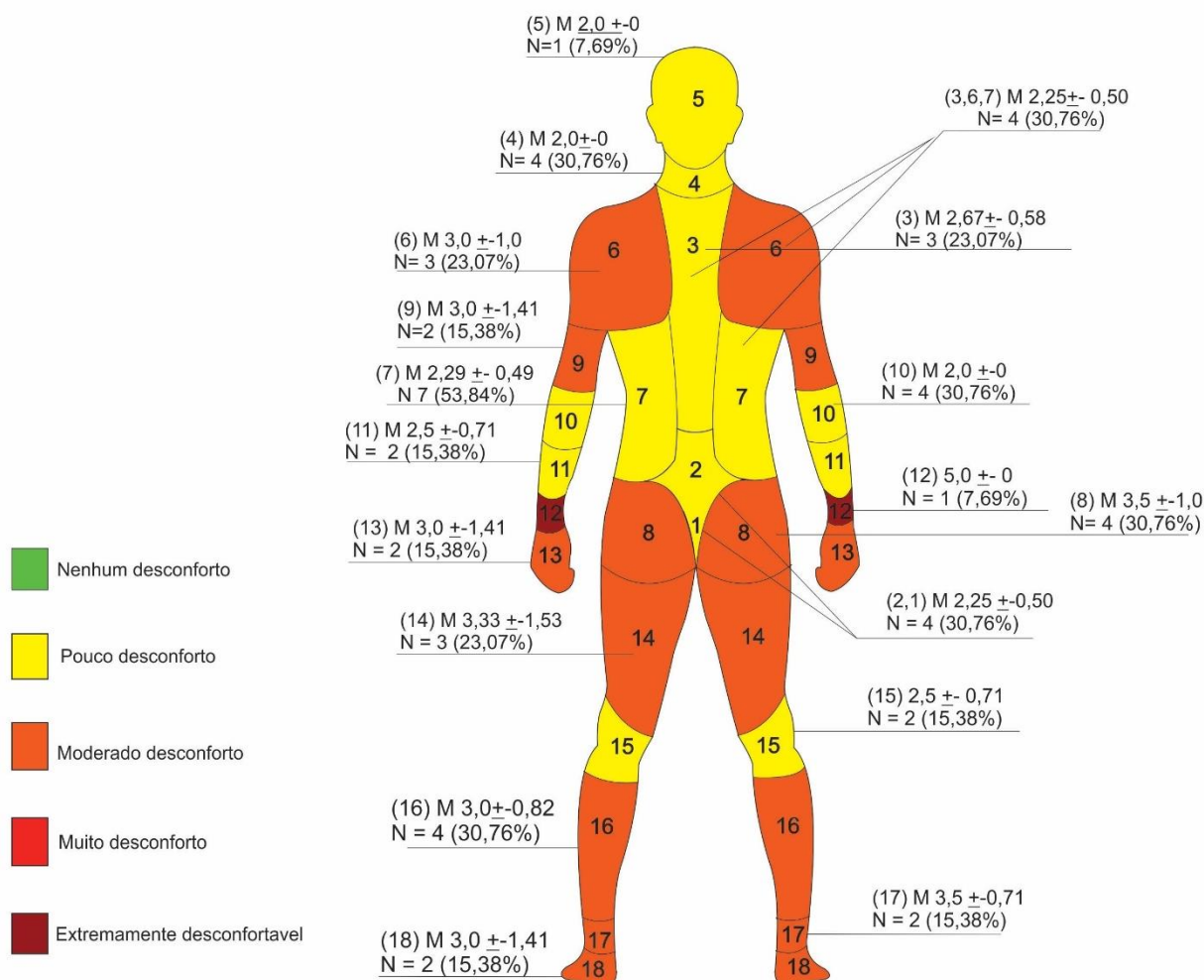
Dentre aqueles usuários com cadeiras de rodas que utilizam apoio de braços (n= 10), os dados apontam que as regiões dos punhos, joelhos e mãos foram as regiões com maior intensidade de desconforto percebido com uma média de 5,0 (DP 0) para a região dos joelhos, 5,0 (DP 0) para a região das mãos e 5,0 (DP 0) para a região dos punhos, seguidos por 4 áreas com intensidade de desconforto alta e 4 áreas com intensidade de desconforto moderado, enquanto as demais áreas obtiveram pouco desconforto, apresentando uma intensidade de desconforto significativamente elevada para cadeiras com apoio de braços. (Figura 15)

Figura 15: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas com apoio de braços.



Por sua vez, com relação as cadeiras de rodas sem apoio de braços ($n=13$), a região dos punhos obteve maior intensidade de desconforto percebido com uma média de (5,0 DP 0), enquanto 8 áreas obtiveram intensidade de desconforto moderada e as demais áreas obtiveram pouco desconforto percebido (Figura 16).

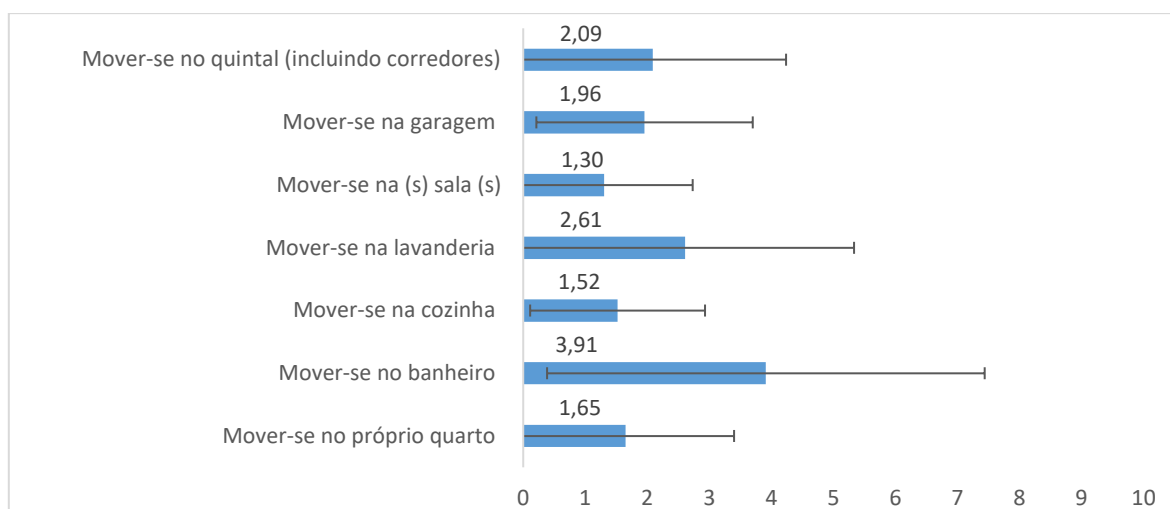
Figura 16: Frequência e média e desvio padrão do desconforto percebido em cadeira de rodas sem apoio de braços.



5.2 Dificuldade em atividades de mobilidade em cadeira de rodas

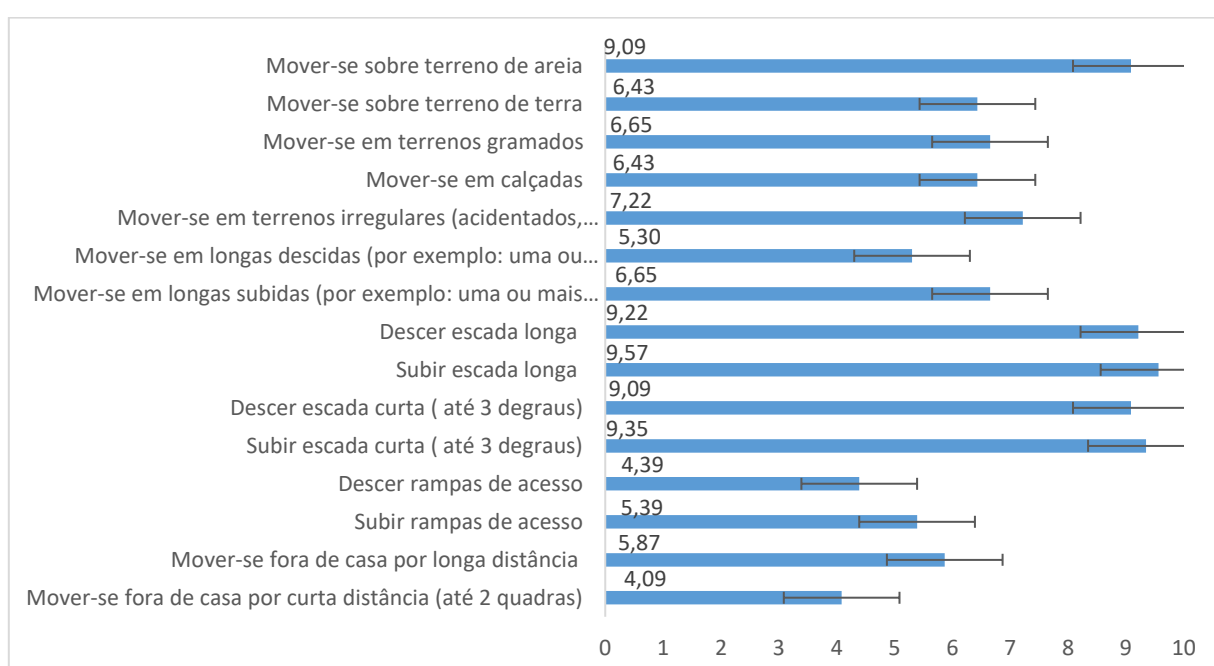
A Figura 17 apresenta o nível de dificuldade percebido pelos participantes para movimentar-se em diferentes partes de suas residências. A sala apresentou a menor média de dificuldade (1,30, DP 1,43) mostrando-se assim o cômodo que oferece o maior nível de independência na mobilidade entre os participantes. Por sua vez, o ambiente com o maior nível de dificuldade de locomoção foi o banheiro 3,91 (DP 3.53), conforme demonstra a Figura 17.

Figura17. Média de dificuldade dentro de casa da amostra total de participantes.



A Figura 18 apresenta as médias de dificuldade em atividades de mobilidade em ambientes externos e espaços públicos. De acordo com os participantes, a atividade com menor nível de dificuldade 4,09 (DP 2,61) foi mover-se fora de casa por curta distância, enquanto a atividade de subir escada longa obteve o maior nível de dificuldade entre os participantes, com média de 9,57 (DP 1,50), conforme ilustrado na Figura 18. Os resultados sugerem que as atividades de subida e descida de escadas – tanto longas quanto curtas – estão entre as mais desafiadoras na mobilidade dos usuários, na medida em que as médias são próximas ao valor máximo. Similarmente, a mobilidade sobre terreno de areia 9,09 (DP 0,95) com grande nível de dificuldade apontado pelos usuários.

Figura18. Média de dificuldade fora de casa da amostra total de participantes.



A Figura 19 apresenta as médias de dificuldade em atividades de mobilidade em diferentes partes de suas residências, separados por tipos de cadeira de rodas. De acordo com os dados, os usuários de cadeira de rodas dobráveis em x indicaram menor nível de dificuldade em cinco das sete atividades, enquanto a cadeira de rodas motorizada apresentou maior dificuldade em quatro atividades Figura 19. A atividade de mover-se no banheiro esteve associada as maiores medias de dificuldade para os três tipos de cadeira de rodas, com a cadeira motorizada apresentando a média mais elevada 6,14 (DP 4,22).

Figura19. Média de dificuldade dentro de casa comparando os três tipos de cadeira de rodas: monobloco, dobrável em x e motorizada.

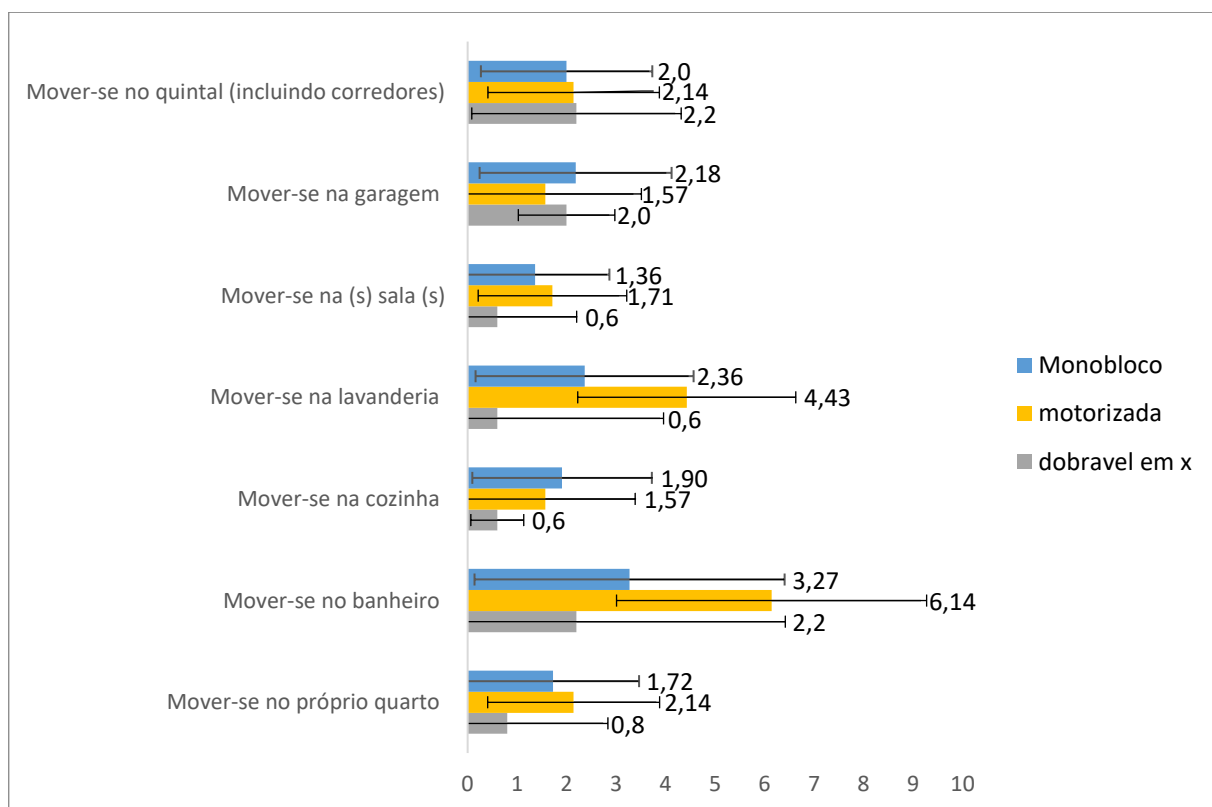
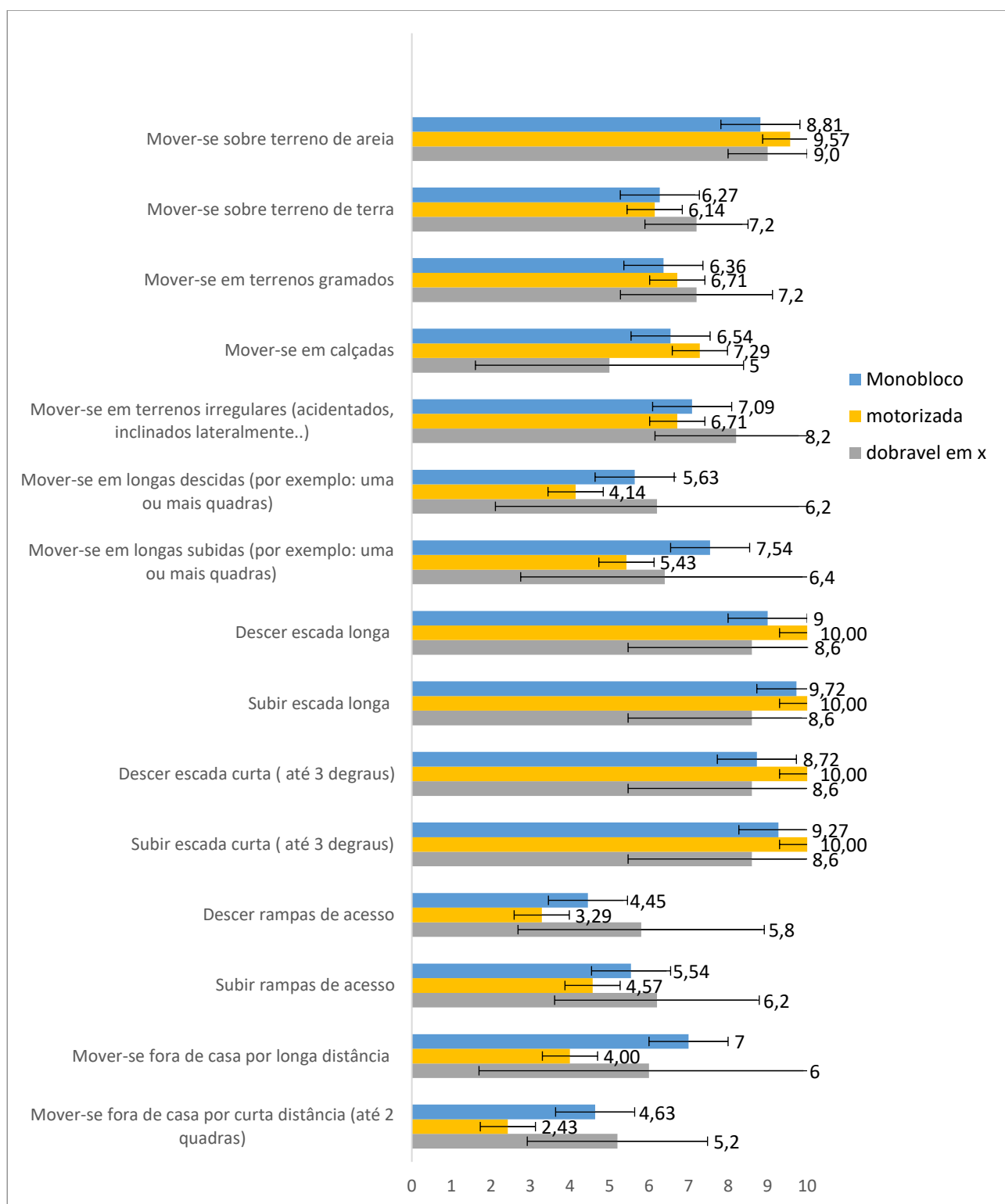


Figura 20. Média de dificuldade fora de casa comparando os três tipos de cadeira de rodas: monobloco, dobrável em x e motorizada.

A figura 20 apresenta o nível de dificuldade percebido pelos participantes para movimentar-se fora de casa, considerando os tipos de cadeira de rodas. As pessoas com a cadeira de rodas dobrável em X apresentaram maior dificuldade em 7 das 15 tarefas, enquanto as pessoas com cadeira de rodas motorizada apresentaram maior dificuldade em 6 tarefas, seguindo pelas pessoas com a cadeira de rodas monobloco que apresentaram dificuldade em 2 tarefas.

Para os usuários de cadeira de rodas motorizada, quatro atividades foram apontadas como nível máximo de dificuldade (média 10): subir escada longa, descer escada longa, subir escada curta, descer escada curta. A atividade com menor nível de dificuldade foi mover-se fora de casa por distancias curtas 2,43 (DP 1,51). Para os usuários de cadeira de rodas manual dobrável em X, a atividade de mover-se sobre terreno de areia obteve maior média de dificuldade 9,0 (DP 1), enquanto a atividade de mover-se em calçada teve a menor média de dificuldade 5,0 DP (3,39), embora ainda com nível médio de dificuldade. Para os usuários de cadeira de rodas monobloco, a atividade de subir escada longa obteve a maior média de dificuldade 9,72 (DP 0,65), enquanto a atividade de descer rampas de acesso teve a menor média de dificuldade 4,45 (DP 2,54).



6. DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a percepção de desconforto e dificuldade na mobilidade de usuários de cadeira de rodas. Os resultados indicam que o desconforto é experimentado em diversas partes do corpo, sendo mais intenso na região dos punhos. Ainda, diferentes níveis de desconforto foram encontrados quando analisados fatores do design e configuração da cadeira de rodas. Tais aspectos influenciaram também nas dificuldades em atividades de mobilidade diária, tanto dentro quanto fora de casa. O desconforto e a dificuldade no uso são aspectos ergonômicos importantes, pois estão relacionados com a segurança, conforto e desempenho dos produtos.

Neste estudo, observou-se uma prevalência de desconforto de nível elevado na região do punho e ombros em diferentes configurações de cadeira de rodas, o que pode estar relacionado a atividades da propulsão manual da cadeira de rodas e na transferência conforme apontam estudos (BONINGER et al., 2000; RICHTER, 2001; HASTINGS et al., 2003; GORCE e LOUIS, 2012; CHOE et al., 2018) lesões no ombro, mão e no punho está diretamente relacionada com a propulsão manual da cadeira de rodas, a posição do eixo traseiro, altura, angulação do encosto e assento. Ainda, os dados apontam que a região da coxa e da pelve obtiveram desconforto de moderado a extremamente alto na maioria das avaliações como no estudo de (BRIENZA et al., 2001; REGUERA-GARCÍA et al., 2020; COHEN E GEFEN, 2017), onde nos achados encontraram dados que relacionam dores a postura do usuário e suas almofadas. De acordo com o infográfico o encosto rígido anatômico e o encosto de nylon comum foram os encostos que obtiveram as maiores intensidades de desconforto e distribuídos pela maioria das áreas do corpo.

De acordo com as diferentes configurações de cadeiras de rodas como a cadeira manual monobloco, dobrável em x e a cadeira de rodas motorizada, pode-se observar diferentes pontos de desconforto nos infográficos respectivos, podendo ter relação ao tipo de cada uma devido aos materiais em que são fabricadas, devido ao tamanho de cada uma, também podendo ser por conta dos acessórios que cada tipo de cadeira apresenta, porém também podendo ter relação ao tipo de deficiência que cada participante apresenta.

Como apontado, o uso do apoio de braços nas cadeiras de rodas, esteve associado a níveis máximos de desconforto nos punhos e mãos, podendo ser um item que interfira nas atividades e articulações dos braços, como aponta o estudo de Kamper et al. (1999), que apresenta que alguns usuários de cadeira de rodas encontram benefícios ao utilizar os apoios como estabilização, porém existindo uma interferência no desempenho das tarefas ou articulações dos braços, apresentando dor ou desconforto nas áreas.

De acordo com as dificuldades encontradas em ambientes dentro de suas residências, o cômodo com o nível mais alto de dificuldade na mobilidade foi o banheiro, possivelmente por conta de ser um local de alto custo de adaptação e de metragem reduzida com limitada área de giro, área molhada do box reduzida, local do vaso sanitário estreito, área da pia sem o devido espaço e altura para a aproximação da cadeira, a sala foi o local com a menor média de dificuldade, podendo ser por conta de ser um local da residência em que as pessoas normalmente passam mais tempo e ser um lugar mais amplo onde a adaptação do local é mais fácil para ajustar ou retirar móveis, assim como normalmente a porta de entrada da residência é de tamanho maior e se encontra na sala.

De acordo com as atividades fora de casa as atividades que apresentaram maior dificuldade em executar foram as de subir e descer escadas curtas e longas, seguido por andar em terrenos de areia, porém ao observar as atividades no geral, a maioria obteve médias acima do nível médio (5), sugerindo que a mobilidade comunitária ainda impõe diversos desafios para usuários de cadeira de rodas, podendo estar relacionado também a problemas de acessibilidade nos espaços públicos.

No estudo de Medola et al. (2010) foi apresentado dados como o conforto sendo um fator importante na escolha da cadeira de rodas ideal, os autores sugerem que existe uma média geral baixa de satisfação com os aspectos de conforto, mobilidade e acesso fora e dentro de casa, mostrando uma diferença de 76% de satisfação dentro do ambiente doméstico para 56% de satisfação fora do ambiente doméstico, podendo estar relacionado a inadequações dos ambientes em promover o conforto para os usuários (MEDOLA et al., 2010).

Os resultados do estudo sobre as dificuldades relatadas no espaço público com níveis de dificuldades elevadas nas tarefas de subir e descer degraus e subir e descer rampas de acesso, corroboram os achados no estudo de Medola et al. (2014), que apontam que os problemas mais comuns relatados pelos usuários durante o uso diário

de cadeiras de rodas referem-se a rampas e degraus (33,3%), transferências (20%), mobilidade externa (13,3%) e transporte de cadeiras de rodas (13,3%).

O estudo apresenta limitações que precisam ser observadas. Primeiramente, a amostra de participantes foi relativamente pequena e não foi homogênea em relação a alguns itens como quantidade de participantes equivalentes para cada configuração de cadeira de rodas. Uma maior amostra de usuários das diferentes configurações de cadeira de rodas pode ser importante para uma comparação mais refinada dos dados. Também existe uma limitação importante no estudo devido as restrições decorrentes da pandemia da Covid19, não sendo possível a coleta de dados presencialmente, o que poderia gerar maior precisão na análise do design e configuração das cadeiras de rodas e seus acessórios. Uma outra limitação do estudo é que não foi feita uma avaliação de sensibilidade considerando que boa parte dos participantes tinham lesão da medula espinhal com comprometimento da sensibilidade. O estudo abre possibilidades para estudos futuros aprofundarem a análise de desconforto e dificuldades em usuários de diferentes configurações de cadeira de rodas, pois ainda existem lacunas para o campo do design e da ergonomia com o intuito de cada vez mais sanar os problemas do equipamento em relação aos seus usuários.

7. CONCLUSÕES

A avaliação da percepção de desconforto em usuários de cadeira de rodas possui um importante papel na ergonomia para a verificação de necessidades de aprimoramento no design deste equipamento, assim como para a validação de propostas de novos equipamentos e de melhorias dos mesmos e de seus acessórios. Os resultados deste estudo sugerem que o uso prolongado da cadeira de rodas está associado ao desconforto em certas áreas do corpo, com maior concentração nas regiões do punho, tornozelo e glúteos na maioria dos infográficos, o que indica que ainda existem limitações em diferentes cadeiras de rodas quanto aos seus aspectos ergonômicos. Também sugerem que ainda existem muitas dificuldades para a realização de atividades do dia a dia tanto dentro de casa como – principalmente – fora de casa, com níveis de dificuldade elevados para diversas atividades e com diferenças de acordo com o tipo e configuração de cadeira de rodas. Tais dificuldades contribuem para uma limitação da mobilidade comunitária, sugerindo que ainda existem demandas para o aprimoramento do design do equipamento em relação as necessidades dos usuários para uma efetiva participação social. Desta forma, esta pesquisa contribui para a verificação destes achados, colaborando para outros possíveis estudos de desconforto, dificuldades e o design de cadeira de rodas.

8. REFERÊNCIAS

ANTONELI, M.R.M.C. Prescrição de Cadeira de Rodas. In: Teixeira. E.: Sauron, F. N.: Santos, L. S. B.: Oliveira, M. C. **Terapia Ocupacional na Reabilitação Física**. 1 Edição. São Paulo: Roca, 2003.

ARMSTRONG, W. et al. Guidelines on the provision of manual wheelchairs in less-resourced settings. **World Health Organization - WHO**. ISBN: 9789241547482. 2008.

(ATA VII - Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) - **Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência** (CORDE) - Secretaria Especial dos Direitos Humanos - Presidência da República). 2007.

BARBARESCHI, G.; HOLLOWAY, C. **Understanding independent wheelchair transfers. Perspectives from stakeholders. Disabil Rehabil Assist Technol**, v. 15, nº 5, p. 545-552. 2020.

DA SILVA BERTOLACCINI G, SANDNES FE, MEDOLA FO, GJØVAAG T. Effect of Manual Wheelchair Type on Mobility Performance, Cardiorespiratory Responses, and Perceived Exertion. **Rehabil Res Pract**. 2022 Jun 11;2022:5554571. doi: 10.1155/2022/5554571.

BONINGER ML, BALDWIN M, COOPER RA, KOONTZ A, CHAN L. Manual wheelchair pushrim biomechanics and axle position. **Arch Phys Med Rehabil**. 2000 May;81(5):608-13. BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem Populacional**. 2016.

CHAN FHN, ESHRAGHI M, ALHAZMI MA, SAWATZKY BJ. The effect of caster types on global rolling resistance in manual wheelchairs on indoor and outdoor surfaces. **Assist Technol**. 2018;30(4):176-182.

CHOE, H. S. et al. Effects of anterior weight-shifting methods on sitting balance in wheelchair-dependent patients with spinal cord injury. **The Journal of Physical Therapy Science**, v. 30, nº3 p. 393-397. 2018.

COHEN, L. P.; GEFEN, A. Deep tissue loads in the seated buttocks on an offloading wheelchair cushion versus air-cell-based and foam cushions: finite element studies. **International Wound Journal**. 2017.

CHURCH, Gregory, GLENNEN, Sharon. **The handbook of assistive technology**. San Diego: Singular Publishing Group, 1992.

Crytzer, T.M. et al., 2016. **Identifying characteristic back shapes from anatomical scans of wheelchair users to improve seating design**. , 38, pp.999–1007.

CORLETT, E. N. & MANENICA, I. (1995). **The evaluation of posture and its effects**. In J. R. Wilson & E. N. Corlett (Eds.), *Evaluation of human work: a practical ergonomics methodology* (pp. 663-713). Londres: Taylor & Francis.

FAUGIER, J.; SARGEANT, M. Sampling hard to reach populations. **Journal off Advanced Nursing**, v. 26, p. 790-797. 1997.

FOGELBERG, D. et al. Decisions and Dilemmas in Everyday Life: Daily Use of Wheelchairs by Individuals with Spinal Cord Injury and the Impact on Pressure Ulcer Risk Donald. **Top Spinal Cord Inj Rehabil**, v. 15, n° 2, p. 16-35. 2009.

GINER-PASCUAL M, ALCANYIS-ALBEROLA M, MILLAN GONZÁLEZ L, AGUILAR-RODRÍGUEZ M, QUEROL F. Shoulder pain in cases of spinal injury: influence of the position of the wheelchair seat. **Int J Rehabil Res**. 2011 Dec;34(4):282-9.

GUILHERME DA SILVA BERTOLACCINI, IDINEI FRANCISCO PIRES DE CARVALHO FILHO, GUSTAVO CHRISTOFOLETTI, LUIS CARLOS PASCHOARELLI & FAUSTO ORSI MEDOLA (2018) The influence of axle position and the use of accessories on the activity of upper limb muscles during manual wheelchair propulsion, **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, 24:2, 311-315, DOI: 10.1080/10803548.2017.1294369

GONÇALVES DD, FRANCHINI AE, SARDELLA A, BONFIM GH, MEDOLA FO, PASCHOARELLI LC. Comfort, Stability and Body Posture in Wheelchair Cushions: a preliminary study with able bodied subjects. **Stud Health Technol Inform**. 2015;217:996-1002.

GORCE, P.; LOUIS, N. Wheelchair propulsion kinematics in beginners and expert users: Influence of wheelchair settings. **Clinical Biomechanics**, v. 27. 2012.

HASTINGS, J. D. et al. Wheelchair Configuration and Postural Alignment in Persons With Spinal Cord Injury. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 84, n° 4. 2003.

IIDA, I. **Ergonomia - Projeto e Produção**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2005

LIANZA, Sérgio. **Reabilitação: a locomoção em pacientes com lesão medular**. São Paulo: SARVIER/Associação Paulista de Medicina, 1994.

KAMPER, D. et al. Preliminary investigation of the lateral postural stability off spinal cord-injured individuals subjected to dynamic perturbations. **Spinal Cord**,v. 37, p 40-46. 1999.

MEDOLA, F. O. et al. La selección de la silla de ruedas y la satisfacción de individuos con lesión medular. **Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología**, v. 13, n° 1, p. 17-21. 2010

MEDOLA, F. O. Projeto Conceitual E Protótipo De Uma Cadeira De Rodas Servo-Assistida. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação **Interunidade Bioengenharia e Área de Concentração em Bioengenharia** - Escola de Engenharia de São Paulo. São Carlos, 2013.

MEDOLA FO, ELUI VM, SANTANA CDA S, FORTULAN CA. Aspects of manual wheelchair configuration affecting mobility: a review. **J Phys Ther Sci**. 2014 Feb;26(2):313-8.

F.O. MEDOLA, S. GAMA, V.M.C. ELUI, L.C. PASCHOARELLI, C.A. FORTULAN. Users' Perceptions on Mobility, Comfort and Usability of Manual Wheelchairs. In Proceedings of the 5th International Conference on Applied **Human Factors and Ergonomics** (pp. 7845-7849), 2014.

OMS - Organização Mundial da Saúde. Cadeira De Rodas Pacote De Treinamento Em Serviços: **Manual de Referência para os Participantes. Tradução: Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência de São Paulo.** 2014.

Organização Mundial da Saúde. **Lista de produtos assistivos prioritários.** Genebra: OMS; 2016.

REGUERA-GARCÍA MM, LEIRÓS-RODRÍGUEZ R, ÁLVAREZ-BARRIO L, ALONSO-CORTÉS FRADEJAS B. Analysis of Postural Control in Sitting by Pressure Mapping in Patients with Multiple Sclerosis, Spinal Cord Injury and Friedreich's Ataxia: A Case Series Study. **Sensors (Basel).** 2020 Nov 13;20(22):6488.

RIBAS, C. G. **Tecnologia Assistiva:** Construção de um Artefato para Adequação da Postura Sentada em Crianças com Paralisia Cerebral e com Múltipla Deficiência. Tese de Mestrado. Tecnologia em Saúde. Curitiba. PUCPR, 2006.

RICHTER, W. M. The effect of seat position on manual wheelchair propulsion biomechanics: a quasi-static model-based approach. **Medical Engineering & Physics**, v.23, n.10, 707-712, 2001.

Santarosa L.M.C, Conforto D, Basso LDO. Eduquito: ferramentas de autoria e de colaboração acessíveis na perspectiva da web 2.0. **Revista Brasileira de Educação Especial.** 2012.

SANCHES, J. L.; AGUIAR, P. M. Estabilidade em cadeiras de rodas com adaptações. **Sinergia**, São Paulo, v. 20, nº 1, p. 23-32, jan./mar. 2019.

SAWATZKY BJ, KIM WO, DENISON I. The ergonomics of different tyres and tyre pressure during wheelchair propulsion. **Ergonomics.** 2004 Nov;47(14):1475-83.

Sueli, S., Mallin, V. & Gomes De Carvalho, H., 2015. **ScienceDirect Assistive Technology and User-Centered Design: emotion as element for innovation. Procedia Manufacturing**, 3(Ahfe), pp.5570–5578.

SILVA, S. R. M. Influência do design de cadeira de rodas manual nos aspectos biomecânicos, perceptivos e de desempenho na mobilidade de usuários e não usuários. Dissertação (mestrado). 79 f. **Universidade Estadual Paulista.** 101 Programa de pós-graduação em design. Faculdade de Arquitetura Artes e Comunicação. Bauru, 2018.

THOMAS, L. et al. Quantifying the Effects of On-the-Fly Changes of Seating Configuration on the Stability of a Manual Wheelchair. **39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC).** 2017.

VAN VELZEN JM, DE GROOT S, POST MW, SLOOTMAN JH, VAN BENNEKOM CA, VAN DER WOUDE LH. Return to work after spinal cord injury: is it related to wheelchair capacity at discharge from clinical rehabilitation? **Am J Phys Med Rehabil.** 2009 Jan;88(1):47-56.

WILKINSON, C.R. & DE ANGELI, A., 2014. Applying user centred and participatory design approaches to commercial product development. *Design Studies*, 35(6).

ZEPEDA R, CHAN F, SAWATZKY B. The effect of caster wheel diameter and mass distribution on drag forces in manual wheelchairs. *J Rehabil Res Dev*. 2016;53(6):893-900.

9. APÊNDICES

APÊNDICE 1

Diagrama de Corllet e Manenica (1995)

INTENSIDADE				
1	2	3	4	5
Nenhum Desconforto /dor	Pouco desconforto /dor	Moderado Desconforto /dor	Muito desconfortável /dor	Extremamente desconfortável /dor
Escala progressiva de desconforto /dor				

Cabeça (5)				
1	2	3	4	5

Pescoço (4)				
1	2	3	4	5

Região Cervical (3)				
1	2	3	4	5

Costas Médio (7)				
1	2	3	4	5

Bacia (8)				
1	2	3	4	5

Ombros (6)				
1	2	3	4	5

Costas Superior (3; 6; 7)				
1	2	3	4	5

Costas Inferior (2; 1)				
1	2	3	4	5

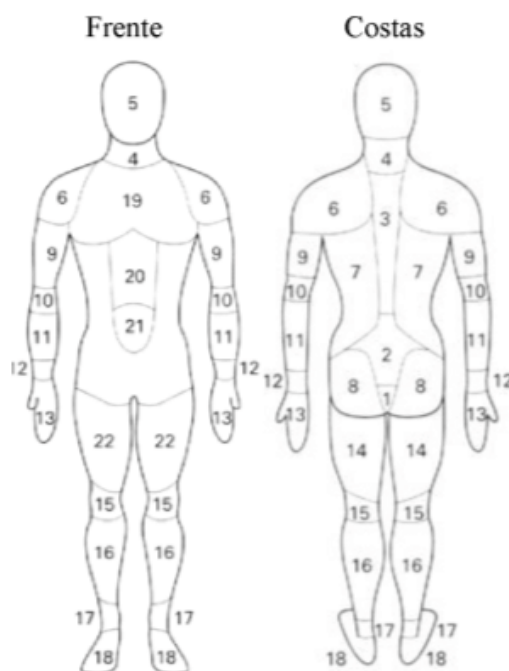
Braço (9)				
1	2	3	4	5

Cotovelo (10)				
1	2	3	4	5

Antebraço (11)				
1	2	3	4	5

Punho (12)				
1	2	3	4	5

Mão (13)				
1	2	3	4	5



Coxa (22)				
1	2	3	4	5

Joelho (15)				
1	2	3	4	5

Perna (16)				
1	2	3	4	5

Tornozelo (17)				
1	2	3	4	5

Pé (18)				
1	2	3	4	5

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 466/12–CNS-MS)

A pesquisa “**PERCEPÇÃO DE DESCONFORTO E DIFICULDADE NA MOBILIDADE DE USUÁRIOS CADEIRA DE RODAS**” tem como objetivos: 1 – Avaliar a percepção de usuários de cadeira de rodas sobre o desconforto do equipamento devido ao seu uso contínuo; 2 - Avaliar a dificuldade do usuário da cadeira de rodas no desempenho da mobilidade nas atividades do dia a dia, por meio de entrevista e questionários a serem respondidos pelos usuários voluntariamente, podendo o participante desistir a qualquer momento da pesquisa. Em caso de dúvidas, você será totalmente esclarecido pelos responsáveis da pesquisa antes e durante a realização do experimento, além da possibilidade de entrar em contato por um dos meios divulgados abaixo.

Este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” atende a Resolução 466/12-CNS-MS e o “Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – Norma ERG BR 1002 – ABERGO”.

Eu, _____,
estando ciente das informações acima lidas, concordo em participar da pesquisa “**PERCEPÇÃO DE DESCONFORTO E DIFICULDADE NA MOBILIDADE DE USUÁRIOS CADEIRA DE RODAS**” e entendo que as informações cedidas por mim são confidenciais, autorizando a sua divulgação no meio científico e acadêmico de forma anônima e global, tendo a minha identidade totalmente preservada. Estou ciente de que sou voluntário e, portanto, não receberei nenhum benefício por participar desta pesquisa, bem como não terei ônus algum. Tenho total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo e sei que a minha recusa, em qualquer momento do experimento, não acarretará nenhum prejuízo para mim.

Bauru, _____ de _____ de 2022.

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS DE DISPOSITIVOS ASSISTIVOS PARA A MOBILIDADE

*Obrigatório

1. Perguntas pessoais. Nome *

2. Idade *

3. Altura *

4. Gênero *

5. Peso *

6. Email *

7. Telefone *

8. Tempo de uso do dispositivo

9. Causa do uso do dispositivo

10. Regiões do corpo afetadas devido a causa do uso

DADOS DO DISPOSITIVO (cadeira de rodas)Características do seu dispositivo

11. Marque as características de sua cadeira de rodas:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Manual monobloco
☐ Manual Dobravel em X
☐ Manual hospitalar
☐ Motorizada

12. Sua cadeira obteve algum tipo de intervenção ou adaptação? se sim nos conte onde:

Marque os acessórios que sua cadeira de rodas possui:

13. Tipos de encosto

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Rígido anatômico
- ☐ Encosto com faixas tensoras
- ☐ Encosto reclinável
- ☐ Encosto de nylon comum

14. Assento com almofadas ergonômicas? Se sim, sabe me dizer o tipo?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Almofada em gel
- ☐ Almofada em viscoelástico
- ☐ Almofada de espuma
- ☐ Almofada de espuma anatômica
- ☐ Almofada com espuma de ar

15. Demais acessórios

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Apoio para os braços
- ☐ Apoio para os pés
- ☐ Cintos de segurança
- ☐ Rodas dianteiras
- ☐ Rodas traseiras
- ☐ Encosto de cabeça

Dispositivo 2 (andador) características do seu dispositivo

AVALIAÇÃO DE DESCONFORTO CORPORAL

18. Durante as últimas 12 semanas, você experimentou desconforto físico significativo em decorrência do uso de seu dispositivo assistivo?

Marque todas que se aplicam.

☐ SIM

☐ NÃO

19. Durante os últimos 07 dias, você experimentou desconforto físico significativo em decorrência do uso de seu dispositivo assistivo?

Marque todas que se aplicam.

☐ SIM

☐ NÃO

Por favor, responda ao gráfico abaixo considerando o desconforto durante sua experiência de uso do dispositivo assistivo.

ESCALA PROGRESSIVA DE DOR/ DESCONFORTO

ESCALA PROGRESSIVA DE DOR/ DESCONFORTO

INTENSIDADE				
1	2	3	4	5
Nenhum Desconforto /dor	Pouco desconforto /dor	Moderado Desconforto /dor	Muito desconfortável /dor	Extremamente desconfortável /dor
Escala progressiva de desconforto /dor				

Cabeça (5)				
1	2	3	4	5

PESCOÇO (4)				
1	2	3	4	5

Região Cervical (3)				
1	2	3	4	5

Costas Médio (7)				
1	2	3	4	5

Bacia (8)				
1	2	3	4	5

Ombros (6)				
1	2	3	4	5

Costas Superior (3; 6; 7)				
1	2	3	4	5

Costas Inferior (2; 1)				
1	2	3	4	5

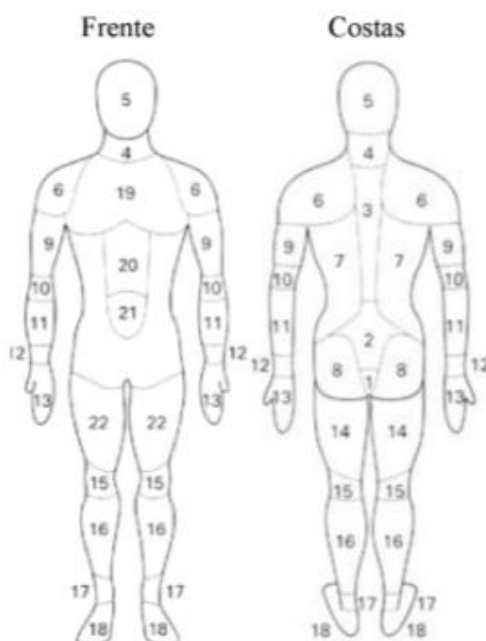
Braço (9)				
1	2	3	4	5

Cotovelo (10)				
1	2	3	4	5

Antebraço (11)				
1	2	3	4	5

Punho (12)				
1	2	3	4	5

Mão (13)				
1	2	3	4	5



Coxa (22)				
1	2	3	4	5

Joelho (15)				
1	2	3	4	5

Perna (16)				
1	2	3	4	5

Tornozelo (17)				
1	2	3	4	5

Pé (18)				
1	2	3	4	5

20. Cabeça

Marcar apenas uma oval.☐ 1☐ 2☐ 3☐ 4☐ 5

21. Pescoço

Marcar apenas uma oval.☐ 1☐ 2☐ 3☐ 4☐ 5

22. região cervical

Marcar apenas uma oval.☐ 1☐ 2☐ 3☐ 4☐ 5

23. costas médio

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

24. bacia

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

25. ombros

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

26. costas superior

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

27. costas inferior

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

28. braço

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

29. cotovelo

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5

30. antebraço

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5

31. punho

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5

32. mão

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

33. coxa

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

34. joelho

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

35. perna

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

36. tornozelo

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

37. pé

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

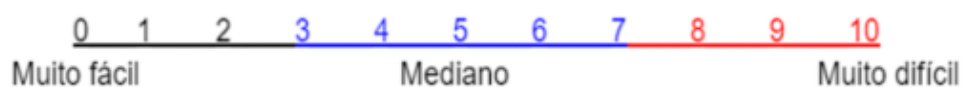
☐ 5

**AVALIAÇÃO
DA
DIFICULDADE
NA
MOBILIDADE**

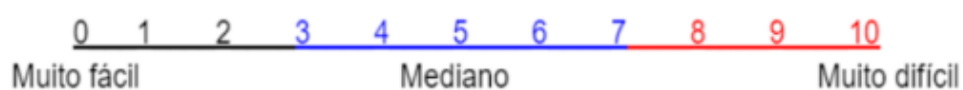
Nas perguntas a seguir, marque nas escalas sua avaliação com relação à dificuldade em mover-se com o seu dispositivo de forma independente nos ambientes/atividades, considerando 0 (zero) = nenhuma dificuldade; e 10 (cinco) extrema dificuldade.

NA CASA

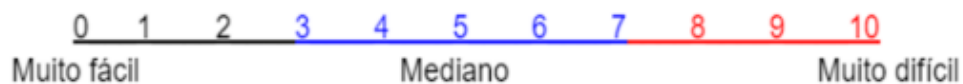
75. Mover-se no próprio quarto



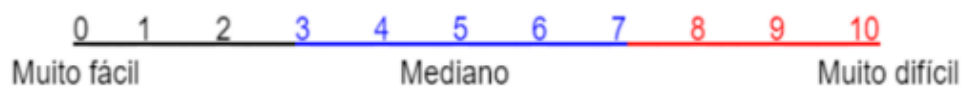
76. Mover-se no banheiro



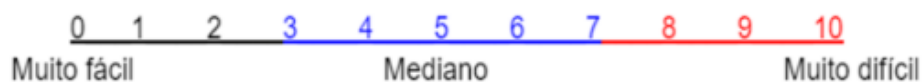
77. Mover-se na cozinha



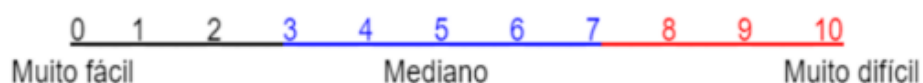
78. Mover-se na lavanderia



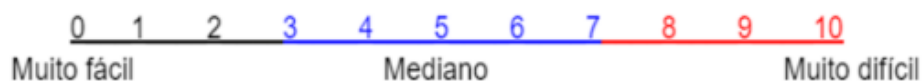
79. Mover-se na (s) sala (s)



80. Mover-se na garagem

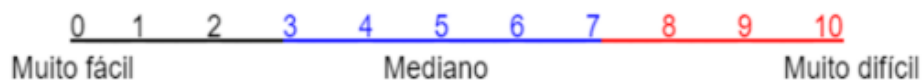


81. Mover-se no quintal (incluindo corredores)

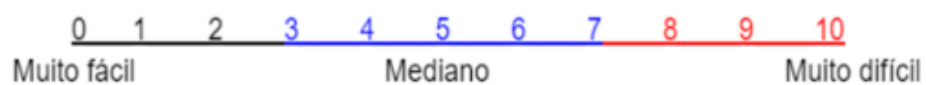


MOVER-SE FORA DE CASA

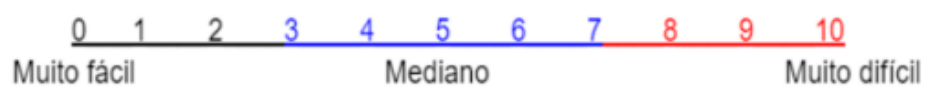
82. Mover-se fora de casa por curta distância (até 2 quadras)



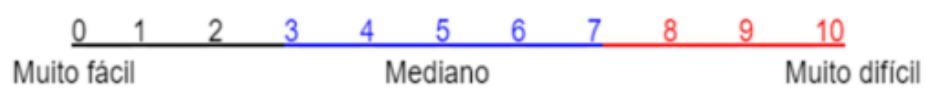
83. Mover-se fora de casa por longa distância



84. Subir rampas de acesso



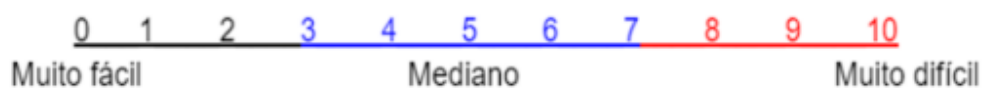
85. Descer rampas de acesso



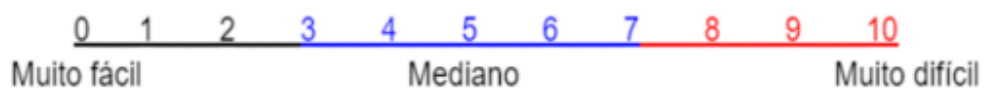
86. Subir escada curta (até 3 degraus)



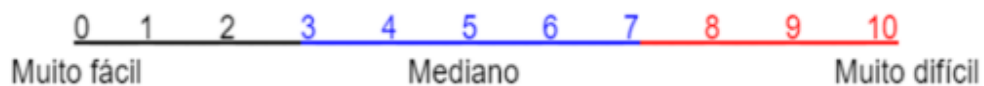
87. Descer escada curta (até 3 degraus)



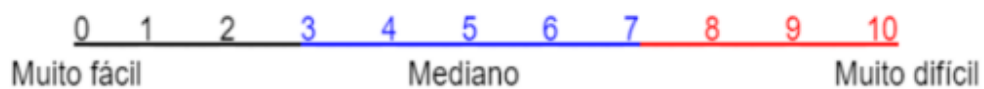
88. Subir escada longa



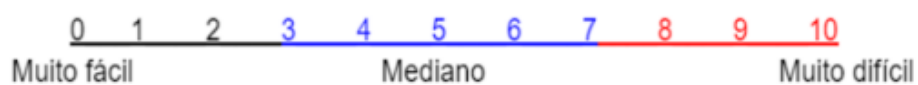
89. Descer escada longa



90. Mover-se em longas subidas (por exemplo: uma ou mais quadras)



91. Mover-se em longas descidas (por exemplo: uma ou mais quadras)



92. Mover-se em terrenos irregulares (acidentados, inclinados lateralmente..)



93. Mover-se em calçadas



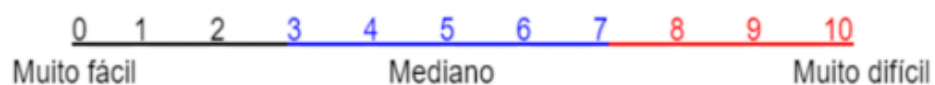
94. Mover-se em terrenos gramados



95. Mover-se sobre terreno de terra



96. Mover-se sobre terreno de areia



APÊNDICE 4

Tabela. Frequência de participantes

Intensidade	Cabeça	Pescoço	Cervical	Costas M	Bacia	Ombro	Costas Sup	Costas Inf	Braço
1	86,95%	56,52%	60,86%	47,82%	73,91%	60,86%	65,21%	69,56%	73,91%
2	13,04%	39,13%	17,39%	26,08%	4,34%	13,04%	26,08%	17,39%	13,04%
3	0%	0%	13,04%	17,39%	13,04%	17,39%	8,69%	8,69%	4,34%
4	0%	4,34%	8,69%	4,34%	0%	8,69%	0%	0%	8,69%
5	0%	0%	0%	4,34%	8,69%	0%	0%	4,34%	0%

Intensidade	cotovelo	Antebraço	Punho	Mão	coxa	joelho	Perna	Tornozelo	Pé
1	69,56%	73,91%	91,30%	86,95%	78,26%	86,95%	73,91%	82,60%	82,60%
2	21,73%	8,69%	0%	4,34%	4,34%	4,34%	4,34%	0%	4,34%
3	4,34%	13,04%	0%	0%	8,69%	4,34%	13,04%	4,34%	0%
4	4,34%	4,34%	0%	4,34%	0%	0%	4,34%	8,69%	8,69%
5	0%	0%	8,69%	4,34%	8,69%	4,34%	4,34%	4,34%	4,34%