

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**Tainara Rodrigues Dos Santos**

**AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA INTERNA DO QUESTIONÁRIO**  
***WHEELCHAIR MOBILITY ACTIVITY LOG (WC-MAL)***

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natalia Duarte Pereira

**Coorientador:** Prof. Dr. Jocemar Ilha

**São Carlos - SP**

**2024**

**Tainara Rodrigues Dos Santos**

**AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA INTERNA DO QUESTIONÁRIO  
*WHEELCHAIR MOBILITY ACTIVITY LOG (WC-MAL)***

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natalia Duarte Pereira**

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Fisioterapia, Grupo de Funcionalidade e Inovação Tecnológica em Neuroreabilitação, São Paulo, Brasil.

**Coorientador: Prof. Dr. Jocemar Ilha**

Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Fisioterapia, Núcleo de Pesquisa em Lesão da Medula Espinal, Santa Catarina, Brasil.

**São Carlos – SP  
2024**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

---

**Folha de Aprovação**

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Tainara Rodrigues dos Santos, realizada em 19/02/2024.

**Comissão Julgadora:**

Profa. Dra. Natalia Duarte Pereira (UFSCar)

Profa. Dra. Thais Cristina Chaves (UFSCar)

Profa. Dra. Stella Maris Michaelsen (UDESC)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Profa. Dra. Natália Duarte Pereira, por ter me recebido de forma tão carismática no Grupo de Funcionalidade e Inovação Tecnológica em Neuroreabilitação (GFIT-Neuro), pela orientação na realização deste trabalho e por toda paciência e dedicação, que muito contribuiu no meu processo de aprendizagem. Agradeço também ao Prof. Dr. Jocemar Ilha pela coorientação. Desenvolver esse projeto acrescentou não somente na minha formação profissional, como também me ajudou a crescer como pessoa.

Como um todo, sou grata a equipe GFIT-Neuro, pelo sentimento de pertencimento e união ao longo dos dois anos que fiz parte do laboratório. Cada coleta, encontros e discussões foram ricos para minha formação e aperfeiçoamento na área da Neurofuncional. Admiro a dedicação e o empenho na condução de projetos de alta qualidade e na superação de adversidades, e tenho certeza que o futuro reserva excelentes pesquisadoras na área. A quem fica, desejo sorte e paciência, e que ao final, todas as recompensas sejam alcançadas. Trabalhar com todas foi imenso prazer, e me sinto feliz por ter feito parte de tudo isso, mesmo que minha passagem tenha sido breve. Deixou o laboratório não com palavras de adeus, mas com um “até breve” e esperançosa por novos reencontros.

Agradeço à minha família, por acreditarem e me apoiarem na realização dos meus sonhos. Dentre meus familiares, destaco minha mãe, Rosa Rodrigues, minha madrinha, Maria de Lourdes, minha irmã, Bruna Fernanda, e meu companheiro, Leonardo Antunes. Obrigada por ajudarem a me reerguer quando as coisas ficaram pesadas e por dividirem comigo o fardo da caminhada. Sinto-me abençoada e feliz por tê-los na minha vida e a concretização desse projeto é também fruto do apoio de vocês.

Aos meus amigos, Professor Paulo Giusti, Anderson Felipe e Rafaella Zambetta, que me incentivaram e propiciaram momentos de leveza e descontração, essenciais nos momentos que precisei e tornaram o período mais sereno. Fui e sou feliz pela amizade vocês.

E a todos que de alguma forma contribuíram e tornaram esse momento possível, meus sinceros agradecimentos.

## **ATIVIDADES REALIZADAS**

Sou Tainara Rodrigues dos Santos, formada no curso de Fisioterapia, pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), no ano de 2020. Atualmente sou aluna de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFSCar, PPG-FT. Faço parte do Grupo Funcionalidade e Inovação Tecnológica em Neuroreabilitação – GFIT-Neuro e desenvolvi o presente projeto com orientação da Profa. Dra. Natalia Duarte Pereira e coorientado pelo Prof. Dr. Jocemar Ilha.

O período de dois anos do Mestrado foi de grande importância para mim, pois pude rever conceitos, ampliar meus conhecimentos e me aproximar um pouco mais da profissional que almejo ser. Tive a oportunidade de fazer cursos relevantes para a área que escolhi trilhar, como dois cursos de capacitação em Terapia por Contensão Induzida (TCI), inclusive com prática de atendimentos graças ao Projeto de Extensão Universitária que proporciona atendimentos gratuitos à comunidade e é vinculado ao grupo da Profa. Natalia; curso de Terapia Orientada à Tarefa (TOT) e Estimulação Elétrica Aplicada à Reabilitação Neurofuncional. Além do projeto da TCI, participei de outro Projeto de Extensão Universitária, destinado a capacitar profissionais já formados através da educação continuada. A instituição parceira foi a Associação de Apoio a Pessoas com Lesão Medular (PoLeM), no município de Mogi Guaçu. Foram ministradas aulas de capacitação de instrumentos de avaliação para os profissionais da instituição e discussão de casos clínicos, além da colaboração no XII Simpósio Multidisciplinar PoLeM, participando como palestrante. Fui bolsista TT3 FAPESP no Projeto Revitalização Geriátrica de São Carlos, coordenado pela Profa. Dra. Anielle Cristhine de Medeiros Takarashi, onde pude, por meses, colaborar no projeto desenvolvido.

Participei como banca de Trabalho de Graduação por duas vezes, além de atuar como coorientadora de uma aluna de graduação que realizou atividades no laboratório. Também, submeti resumo para congresso e participei na colaboração de artigos para submissões futura, além do artigo fruto da minha dissertação de mestrado.

Por fim, além de todo arcabouço teórico e prático para minha formação, esses dois anos de mestrado me proporcionaram a oportunidade de conhecer pessoas maravilhosas que desejo levar para vida toda e a alegria de conhecer novos lugares.

## RESUMO

**Introdução:** Dentre os acometimentos da Lesão da Medula Espinal (LME), está o prejuízo à mobilidade ao indivíduo, que passa a ser realizada através do uso de cadeiras de rodas manual. Avaliar o desempenho de habilidades em cadeira de rodas é essencial, já que está relacionada à qualidade de vida do indivíduo cadeirante. Pensando nisso, foi desenvolvido o instrumento *Wheelchair Mobility Activity Log* (WC-MAL), que avalia a percepção do uso real da cadeira de rodas manual em pessoas que sofreram LME. Para uma maior precisão do instrumento, o COSMIN recomenda que a validade estrutural seja mensurada. **Objetivo:** Avaliar a validade estrutural do questionário WC-MAL aplicada em indivíduos com LME e usuários de cadeira de rodas manual. **Métodos:** Estudo descritivo e quantitativo, num plano transversal com amostra não probabilística e por conveniência, incluiu 60 pessoas com diagnóstico de LME e que fazem uso de cadeira de rodas manual. Foi utilizado o instrumento WC-MAL para avaliar a mobilidade real dos indivíduos cadeirantes por meio de chamadas de vídeo. Para a avaliação da validade estrutural do instrumento, foi realizada a Análise de Rasch, que avalia a unidimensionalidade dos itens do instrumento e a relação entre eles. Os dados coletados foram analisados em programa específico *Winsteps versão 3.91.0*. **Resultados:** Pelo ordenamento hierárquico dos itens de acordo com a dificuldade, foi observado que os itens mais fáceis estavam alinhados com os indivíduos com lesões mais altas e completas, bem como, com aqueles que relataram sofrer dor no ombro, indicando baixa habilidade com a cadeira de rodas. Já os itens mais complexos, eram comumente realizados por indivíduos que possuíam maiores habilidades, no caso, indivíduos classificados com lesão lombar e torácica. Pela análise DIF, foi encontrado que as variáveis sexo, nível e tipo da lesão e dor no ombro podem apresentar algum risco para viés em itens específicos, exigido cautela da interpretação das mudanças em um item isolado.. Os itens onde se observou comportamento errático ou previsível nas escalas de Frequência, Desempenho e Assistência foram excluídos da nova versão. Não foi observado efeito teto; confiabilidade e validade estrutural se mostraram adequadas. **Conclusão:** A WC-MAL é adequada para avaliação do desempenho em cadeira de rodas por pessoas com LME, porém, foi necessária a exclusão de itens que não se encaixaram no modelo previsto. Assim, foi elaborado para publicação o WC-MAL 2.0.

**Palavras-chaves:** Medula Espinal; Traumatismos da Medula Espinal; Cadeiras de Rodas; Limitação da Mobilidade.

## ABSTRACT

**Introduction:** The effects of Spinal Cord Injury (SCI) include impairment of mobility, which requires the use of manual wheelchairs. Assessing the performance of wheelchair skills is essential since it is related to the quality of life of the wheelchair user. With this in mind, the Wheelchair Mobility Activity Log (WC-MAL) instrument was developed, which assesses the actual use of a manual wheelchair in people who have suffered an SCI. For the instrument to be more accurate, COSMIN recommends that its structural validity be measured. **Objective:** To assess the structural validity of the WC-MAL questionnaire applied to individuals with SCI and manual wheelchair users. **Methods:** A descriptive and quantitative cross-sectional study with a non-probabilistic convenience sample included 60 people diagnosed with SCI who use a manual wheelchair. The WC-MAL instrument was used to assess the actual mobility of wheelchair users using video calls. To assess the structural validity of the instrument, Rasch analysis was carried out, which evaluates the unidimensionality of the instrument's items and the relationship between them. The data collected was analyzed using Winsteps version 3.91.0. **Results:** By hierarchically ordering the items according to difficulty, it was observed that the easiest items were aligned with individuals with higher and more complete injuries, as well as with those who reported suffering shoulder pain, indicating low wheelchair skills. The more complex items, on the other hand, were commonly performed by individuals who had greater skills, in this case, individuals classified with lumbar and thoracic injuries. The DIF analysis found that the variables gender, level, and type of injury and shoulder pain could interfere with the responses and results of the instrument, representing a risk of bias. Items, where erratic or predictable behavior was observed in the Frequency, Performance, and Assistance scales, were excluded from the new version. No ceiling effect was observed; reliability and structural validity were adequate. **Conclusion:** The WC-MAL is suitable for assessing wheelchair performance by people with MSDs, but it was necessary to exclude items that did not fit the model. WC-MAL 2.0 was therefore prepared for publication.

**Keywords:** Spinal Cord; Spinal Cord Injuries; Wheelchairs; Mobility Limitation

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Fluxograma de aplicação da WC-MAL.....   | 24 |
| Figura 2 - Fluxograma das escalas do instrumento WC-MAL.....  | 28 |
| Figura 3 - Mapa item-pessoas da Escala de Frequência .....  | 33 |
| Figura 4 - Mapa item-pessoas da Escala de Desempenho.....   | 35 |
| Figura 5 - Mapa item-pessoas da Escala de Assistência .....   | 36 |
| Figura 6- Média do DIF dos itens da Escala de Frequência do questionário WC-MAL<br>pelo sexo dos indivíduos (n=60)..... | 38 |
| Figura 7 - Média do DIF dos itens da Escala de Frequência do questionário WC-MAL<br>pelo tipo de lesão (n=60) .....     | 39 |
| Figura 8 - Média do DIF dos itens da Escala de Frequência do questionário WC-MAL<br>pela dor no ombro (n=60).....       | 40 |
| Figura 9 - Média do DIF dos itens da Escala de Frequência do questionário WC-MAL<br>pela altura da lesão (n=60).....    | 41 |
| Figura 10 - Mapa Item-pessoas da Escala de Frequência (WC-MAL 2.0) .....  | 47 |
| Figura 11 - Mapa Item-pessoas da Escala de Desempenho (WC-MAL 2.0) .....  | 48 |
| Figura 12 - Mapa Item-pessoas da Escala de Assistência (WC-MAL 2.0).....  | 49 |



## LISTA DE TABELA

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Itens WC-MAL e código CIF.....   | 18 |
| Tabela 2 - Dados demográficos dos participantes .....   | 27 |
| Tabela 3 - Calibração dos itens da Escala de Frequência: previsíveis e erráticos.....                 | 29 |
| Tabela 4 - Calibração dos itens da Escala de Desempenho: previsíveis e erráticos.....                 | 30 |
| Tabela 5 - Calibração dos itens da Escala de Assistência: previsíveis e erráticos .....               | 31 |
| Tabela 6 - Resultados Compilados .....  | 42 |
| Tabela 7 - Análise de Rasch WC-MAL 2.0.....   | 44 |
| Tabela 8 - Calibração dos itens da WC-MAL 2.0 - Escala de Frequência: previsíveis e erráticos .....   | 44 |
| Tabela 9 - Calibração dos itens da WC-MAL 2.0 - Escala de Desempenho: previsíveis e erráticos .....   | 45 |
| Tabela 10 - Calibração dos itens da WC-MAL 2.0 - Escala de Assistência: previsíveis e erráticos ..... | 46 |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....  | 11 |
| 2. OBJETIVOS E HIPÓTESE .....   | 15 |
| 2.1 Objetivos gerais .....  | 15 |
| 2.2 Objetivos específicos .....   | 15 |
| 2.3 Hipóteses.....  | 15 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS .....  | 15 |
| 3.1 Desenho do Estudo .....   | 15 |
| 3.2 Participantes do Estudo.....  | 15 |
| 3.3 Aspectos Éticos.....  | 16 |
| 3.4 Critérios de Inclusão .....   | 16 |
| 3.5 Critérios de Não-Inclusão .....   | 16 |
| 3.6 Coleta de Dados .....   | 17 |
| 3.7 Instrumentos de coleta .....  | 17 |
| 3.8 Avaliação dos aspectos pessoais e de estrutura e função corporal .....  | 17 |
| 3.9 Avaliação da mobilidade em cadeira de rodas.....  | 18 |
| 4. ANÁLISE ESTADÍSTICA .....  | 24 |
| 4.1 Análise Rasch.....  | 24 |
| 5. RESULTADOS .....   | 26 |
| 5.1 Hierarquia e dimensionalidade dos itens .....   | 28 |
| 5.2 Influência das características pessoais (sexo) e de estrutura e funções corporais (nível e tipo de lesão e dor no ombro) no grau de dificuldade dos itens do questionário WC-MAL..... | 33 |
| 5.3 Limiar de resposta dos itens da WC-MAL .....  | 42 |
| 6. DISCUSSÃO.....   | 49 |
| 7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....   | 57 |
| 8. CONCLUSÃO .....  | 57 |
| 9. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA .....   | 58 |
| ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .   | 66 |
| ANEXO 2 - FICHA DE AVALIAÇÃO DO VOLUNTÁRIO.....   | 68 |
| ANEXO 3 – PADRÕES DE REFERÊNCIA DA WC-MAL.....  | 69 |
| ANEXO 4 - APRESENTAÇÃO EM POWERPOINT UTILIZADA COM OS VOLUNTÁRIOS.....  | 70 |

|   |    |
|---|----|
| ANEXO 5 - WHEELCHAIR MOBILITY ACTIVITY LOG (WC-MAL) .....   | 71 |
| ANEXO 6 –WHEELCHAIR MOBILITY ACTIVITY LOG (WC-MAL) 2.0..... | 75 |

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A Lesão da Medula Espinal (LME) é um dano ao Sistema Nervoso Central (SNC) (FAN et al., 2018) que afeta entre 250 e 500 milhões de pessoas no mundo (WILLIG et al., 2022). A LME pode ser dividida em duas categorias, a lesão não traumática e lesão traumática (FAN et al., 2018), sendo a primeira em decorrência de alguma patologia que comprometa a integridade da medula (HAMID et al., 2018), e a segunda em decorrência de etiologias violentas e traumáticas, acometendo majoritariamente adultos jovens (HAMID et al., 2018; LEE; LEIBY; MARINO, 2016). Os dados epidemiológicos evidenciam um aumento no número de casos de LME, sendo maior incidência em homens mais jovens, com média de idade entre 33 anos e maior prevalência em países de baixa ou média renda (13,69 por 100.000/pessoas) em comparação com países de alta renda (8,72 por 100.000/pessoas) (KUMAR et al., 2018).

Entre as consequências da LME estão as deficiências em estruturas e função corporal relacionadas ao nível da lesão (WILLIG et al., 2022), sendo que lesões cervicais podem resultar em tetraplegia completa e incompleta, enquanto que lesões torácicas ou mais baixas podem resultar em paraplegia completa ou incompleta (MEKKI et al., 2018). Mesmo para níveis de lesão mais baixos, as pessoas com LME apresentam limitações em atividades e restrições na participação social causada principalmente pela dificuldade de mobilidade (LEE; LEIBY; MARINO, 2016).

A mobilidade é descrita como a capacidade de se levantar, e de se deslocar no espaço, seja andando, dirigindo (bicicleta, moto, carro), ao usar transporte público (ônibus, metrô, etc) e/ou o deslocamento por meio de dispositivos auxiliares (OMS, 2004). O item está descrito dentro do domínio 4, referente à Atividade e Participação da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) (OMS, 2004). Para a maioria dos indivíduos com LME, a mobilidade é alcançada por meio da cadeira de rodas (FIELD-FOTE et al., 2020) já que apenas 35 a 49% dos indivíduos com LME traumática e não traumática adquirem a marcha independente (SCIVOLETTO et al., 2014). Neste contexto, a cadeira de rodas manual é o dispositivo que permite ao indivíduo com LME alcançar a independência durante as atividades cotidianas, como transferências e deslocamento (HOSSEINI et al., 2012). Assim, a mobilidade com cadeira de rodas

manual permite maior eficiência e funcionalidade (FIELD-FOTE et al., 2020), e reflete positivamente na participação social (BAYLEY et al., 2019; ULRICH et al., 2012) e na qualidade vida do indivíduo com LME (HOSSEINI et al., 2012).

Como toda habilidade motora, o uso da cadeira de rodas requer prática e treinamento adequado, como a transferência da cadeira de rodas (BAYLEY et al., 2019), estacionar e realizar o giro (FLIESS-DOUER et al., 2010), autopropulsão e condução da cadeira em diferentes superfícies (FIELD-FOTE et al., 2020). A habilidade de dobrar e desdobrar a cadeira de rodas é também considerada um indicativo de mobilidade (HOSSEINI et al., 2012). Portanto, as habilidades relacionadas às necessidades cotidianas devem ser avaliadas e integradas ao processo de reabilitação (FLIESS-DOUER et al., 2010), já que a variedade de habilidades em cadeira de rodas manual é essencial para a independência em ambientes considerados desafiadores (KEELER et al., 2018) e para a mobilidade segura na comunidade (HOSSEINI et al., 2012). Entretanto, os indivíduos ainda podem apresentar dificuldades na realização de tais habilidades quando inseridos no ambiente real.

O Manual Prático da CIF coloca capacidade e desempenho como dois qualificadores distintos, sendo capacidade a habilidade de executar uma ação ou uma tarefa, desconsiderando a relevância do contexto para a realização da mesma, enquanto que o desempenho é definido como sendo o que o indivíduo consegue realizar inserido em seu ambiente habitual (OMS, 2013). Portanto, pode ser inferido que a capacidade é algo que pode ser alcançado durante a reabilitação, como o treinamento de uma tarefa específica, enquanto que o desempenho reflete a utilização desta capacidade no contexto real do indivíduo. Entretanto, em sua maioria, os instrumentos costumam avaliar apenas a capacidade, ficando esta avaliação muitas vezes restrita aos ambientes controlados dos consultórios (BAYLEY et al., 2019). Logo, a avaliação do desempenho é de grande relevância para mensurar o uso da habilidade em ambientes naturais (OMS, 2013). Foi observado no estudo de Kilkens e colaboradores (2005) que os indivíduos com menor restrição de participação tiveram pontuações de habilidades em cadeira de rodas mais altas, menor pontuação de esforço físico e melhor tempo de performance pelo instrumento *Sickness Impact Profile* (SIPSOC).

De forma geral, os instrumentos clínicos que avaliam a mobilidade em cadeira de rodas de indivíduos com LME descritos na literatura normalmente mensuram o

construto capacidade ou percepção da capacidade que o indivíduo considera ter (BAYLEY et al., 2019). Na revisão conduzida por BAYLEY et al., 2019 foram descritos 12 instrumentos que avaliam habilidade e mobilidade na cadeira de rodas. Entre esses instrumentos, apenas 3 avaliam o desempenho da mobilidade em cadeira de rodas em ambientes naturais. Esses testes são Wheelchair Outcome Measure (WhOM), Functioning Everyday with a Wheelchair (FEW) e Wheelchair Skills Test (WST). Na revisão sistemática publicada recentemente por FREITAS et al., 2023, o WhOM e o WST foram avaliados com moderada e baixa qualidade de validade de conteúdo, respectivamente.

Em relação ao WhOM, avalia a participação social de indivíduos que usam a cadeira de rodas (MORTENSON; MILLER; MILLER-POGAR, 2007) e não o desempenho da atividade de mobilidade de maneira isolada. O FEW avalia a percepção do quanto a cadeira de rodas auxiliaria o indivíduo na realização de tarefas de mobilidade, porém não mensura o quanto realmente desempenhou essa tarefa. E por fim, o WST mede a percepção da confiança na atividade desempenhada, e não o real desempenho em ambientes naturais. Em uma nova versão, o *Wheelchair Skills Test Questionnaire* (WST-Q) 4.3 questiona sobre a frequência que a atividade é realizada, mas também não avalia qual o desempenho do indivíduo, ou seja, questiona se pode fazer e a dificuldade, mas não questiona se faz pensando na qualidade do movimento e assistências necessárias, além do período recordatório ser amplo por não delimitar um espaço de tempo, por exemplo “na última semana” ou “nos últimos 15 dias”. Dessa maneira, justifica-se a avaliação das propriedades de medida de um novo instrumento que meça a mobilidade em cadeira de rodas manual de indivíduos cadeirantes em ambiente real.

Pensando nisso, foi desenvolvido recentemente o *Wheelchair Mobility Activity Log* (WC-MAL), em formato de entrevista semiestruturada, que avalia a mobilidade em cadeira de rodas manual de indivíduos cadeirantes em ambiente real (SPRIZON, 2021). Ou seja, o questionário avalia qual o desempenho do indivíduo, questionando se ele realiza uma série de habilidades em cadeira de rodas manual em sua prática diária. Além de ser baseado pelos códigos da CIF a cerca da mobilidade, a WC-MAL também se diferencia dos instrumentos que medem o desempenho da mobilidade de pessoas que usam a cadeira de rodas descritos anteriormente por ser mais preciso em sua avaliação, perguntando de maneira enfática se o indivíduo realizou determinada tarefa com a

cadeira de rodas. O questionário avalia a frequência de realização das atividades, o desempenho, pensando na qualidade com que a tarefa é executada, e também o grau de assistência necessária para a realização das mesmas. Para essa avaliação, tem um período de tempo muito bem delimitado, já que o período recordatório é de uma semana. Ademais, o WC-MAL possui uma pequena seção que identifica quais os possíveis motivos da não realização das atividades investigadas pelo instrumento, importante para entender não somente o motivo da não realização, mas também de que maneira uma intervenção pode ser traçada.

Durante o desenvolvimento do WC-MAL, foi avaliada apenas a validade de conteúdo através do coeficiente de validade de conteúdo (CVR) mensurado por pessoas com LME e especialistas (SPRIZON, 2021). A validade de conteúdo diz respeito ao grau em que as pontuações do instrumento são consistentes e se refletem o construto de interesse a ser avaliado (MOKKINK et al., 2010; TERWEE et al., 2018). Para o COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments (COSMIN), a validade estrutural é uma das propriedades de medidas mais importantes e cruciais em um instrumento, recomendando que seja prontamente avaliada. Essa recomendação provém da justificativa de que se não está claro o que o instrumento está medindo nessa população específica, as outras medidas serão irrelevantes. Assim se a validade estrutural de um instrumento não foi avaliada ou é ruim, esse instrumento não deve ser considerado para aplicação nessa população (MOKKINK et al., 2018; PRINSEN et al., 2016; PRINSEN et al., 2018; TERWEE et al., 2018). A validade estrutural (incluindo a unidimensionalidade) avalia o quanto os escores de um instrumento representam um reflexo adequado da dimensionalidade do construto a ser mensurado (MOKKINK et al., 2010; MOKKINK et al., 2018). Para esta avaliação, uma das recomendações dos COSMIN é a avaliação por meio da Análise de Rasch, que avalia a qualidade e a relação entre os itens do instrumento (MOKKINK et al., 2018; MOKKINK et al., 2018). A validação Rasch de um questionário é rigorosa e as pontuações compatíveis com Rasch são mais válidas do que aqueles fornecidos por qualquer referência de dados convencional da análise psicométrica. É por isso que a análise Rasch preenche a lacuna entre a avaliação de comportamentos e medições biomédicas (TESIO, 2004; HAYS; SPRITZER; REISE, 2021).

## **2. OBJETIVOS E HIPÓTESE**

### **2.1 Objetivos gerais**

- Avaliar a validade estrutural do questionário WC-MAL aplicado em indivíduos com LME e usuários de cadeira de rodas manual através da Análise de Rasch.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Avaliar a hierarquia e dimensionalidade dos itens;
- Avaliar a influência das características pessoais (sexo) e de estrutura e funções corporais (nível da lesão, tipo de lesão e dor no ombro) no grau de dificuldade dos itens do questionário WC-MAL;
- Avaliar a relação item-pessoas, incluindo o efeito teto do score da WC-MAL, índice de separação e confiabilidade.

### **2.3 Hipóteses**

- O questionário WC-MAL se encaixará no modelo Rasch com estrutura interna válida para indivíduos com LME e usuários de cadeira de rodas manual;
- Nenhuma característica pessoal apresentará risco de viés;
- Haverá efeito teto, ou seja, mais de 15% dos participantes apresentarão pontuação máxima.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 Desenho do Estudo**

Trata-se de um estudo descritivo, quantitativo, num plano transversal com amostra não probabilística e por conveniência.

### **3.2 Participantes do Estudo**

Fizeram parte deste estudo pessoas que utilizavam cadeira de rodas manual em decorrência de lesão na medula espinal e diagnosticadas com paraplegia ou tetraplegia;



de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 16 anos. De acordo com o modelo Rasch, eram necessários pelo menos 10 participantes para cada pontuação da escala teste (LINACRE, 1999). Como o questionário WC-MAL possui pontuações de 0 à 5, ou seja, 6 níveis de respostas, foi necessário, segundo as recomendações para a análise de Rasch, um mínimo de 60 indivíduos para a avaliação. Os voluntários da pesquisa foram recrutados por meio da ampla divulgação da pesquisa em redes sociais, como Facebook e Instagram, além de indicações de outros voluntários.

Após o primeiro contato e registrado o interesse em participar do estudo, foi agendado dia e horário para a avaliação. Na data combinada, a pesquisadora enviou o TCLE e fez a avaliação de forma remota, via videochamada. Foi realizado o contato com aqueles que demonstraram interesse no estudo. Por ser uma avaliação remota, foi possível incluir pessoas residentes em dez estados do Brasil e o Distrito Federal, além de um participante de Portugal.

### **3.3 Aspectos Éticos**

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, com a aprovação CAAE 32799920.4.0000.0118 (ANEXO 1). Os voluntários que aceitaram participar do estudo foram informados quanto às avaliações que seriam realizadas. Os voluntários concordantes foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com as recomendações da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas em seres humanos.

### **3.4 Critérios de Inclusão**

Foram incluídas no estudo: (a) pessoas que sofreram lesão na medula espinal (b) com diagnóstico de paraplegia e tetraplegia (c) que faziam uso de cadeira de rodas manual para se locomoverem e (d) que concordaram em participar do estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) disponibilizado pela plataforma do *Google Forms*.

### **3.5 Critérios de Não-Inclusão**

Não foram incluídos no estudo os indivíduos que (a) não utilizavam cadeira de rodas manual como principal meio de locomoção; (b) deambuladores e não cadeirantes;

(c) que fossem cadeirantes em decorrência de outras doenças, como Acidente Vascular Cerebral (AVC), Distrofia Muscular de Duchenne (DMD), amputação em membro inferior e etc; (d) não possuíssem acesso a smartphone ou computador com acesso a internet para a avaliação por videochamada.

### **3.6 Coleta de Dados**

Os dados foram coletados de forma remota, via videochamada, por Google Meet e WhatsApp. A pesquisadora responsável realizou um primeiro contato pelas redes sociais ou WhatsApp, para investigar se o indivíduo se encaixava nos requisitos de elegibilidade e se havia interesse em participar do estudo e marcou, posteriormente, um dia para a avaliação. Na data e horário combinados, a pesquisadora ligou para o participante por chamada de vídeo e realizou a avaliação dos aspectos pessoais e de mobilidade em cadeira de rodas manual com o questionário. Os objetivos do questionário foram elucidados aos participantes e os itens lidos em voz alta, enquanto que as pontuações das escalas foram apresentadas em formato PowerPoint para facilitar a compreensão e as respostas dos voluntários.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi disponibilizado via Google Forms e foi assinado no segundo contato, antes da avaliação, após todas as explicações necessárias acerca da pesquisa. Para quem teve dificuldade em assinar pelo Google Forms por falta de instrução ou dificuldade com tecnologia, foi enviada mensagem de concordância pelo WhatsApp. A mensagem foi salva e guardada como prova de concordância.

### **3.7 Instrumentos de coleta**

Os indivíduos aptos a participar do estudo foram submetidos a uma anamnese inicial para a coleta de dados sociodemográficos e clínicos e, posteriormente, foi aplicado o instrumento *Wheelchair Mobility Activity Log* (WC-MAL).

### **3.8 Avaliação dos aspectos pessoais e de estrutura e função corporal**

Os dados sociodemográficos foram coletados para caracterização da amostra e avaliação da influência na dificuldade dos itens da WC-MAL. Para caracterizar os

aspectos pessoais, foi considerado o sexo do participante; para caracterização da estrutura e função corporal, foram considerados o nível e tipo de lesão, e dor no ombro.

Todas as informações foram coletadas por uma anamnese simples seguindo a ficha do ANEXO 2.

### 3.9 Avaliação da mobilidade em cadeira de rodas

A WC-MAL é um instrumento em formato de entrevista semiestruturada que tem como objetivo avaliar o uso da cadeira de rodas em ambiente real, ou seja, a mobilidade desses indivíduos frente às demandas do dia-a-dia. Assim, avalia-se a mobilidade real (o que ele de fato faz em cadeira de rodas), e não o que ele acredita que possa fazer. O instrumento foi desenvolvido no Brasil e está em processo de submissão. Ele é composto por três escalas, sendo a Escala de Frequência, a Escala de Desempenho e a Escala de Assistência; contém 23 itens, onde cada item é avaliado dentro de cada uma das escalas citadas.

Os itens que compõem o instrumento são codificados com base na CIF dentro do domínio 4 referente a mobilidade (d4). Esses itens estão expostos na Tabela 1.

**Tabela 1 - Itens WC-MAL e código CIF**

| Item | Descrição   | Código CIF   |                | Título CIF                      |                                      |
|------|---|--|----------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|      |   | Segundo nível  | Terceiro nível |                                 |                                      |
| 1    | Permanecer sentado por longos períodos                            | Manter-se sentado na cadeira de rodas por mais de 2 horas e realizar alívio de peso sobre as nádegas (qualquer método).  | d410           | Mudar a posição básica do corpo |                                      |
|      |   |  |                | d4106                           | Mudar o centro de gravidade do corpo |
|      |   |  | d415           |                                 | Manter a posição do corpo            |
|      |   |  | d4153          | Permanecer sentado              |                                      |
| 2    | Realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada | Auto transferir-se na posição de sentado na cadeira de rodas para outro assento no mesmo nível ou em nível aproximado. Incluindo transferência para sofá, cadeira padrão, cama,... | d420           | Transferir a própria posição    |                                      |
|      |   |  |                | d4200                           | Transferir-se enquanto sentado       |
| 3    | Realizar transferência para e do vaso sanitário                   | Auto transferir-se na posição de sentado na cadeira de rodas para o vaso sanitário.  | d420           | Transferir a própria posição    |                                      |
|      |   |  |                | d4200                           | Transferir-se enquanto sentado       |
| 4    | Realizar transferência  | Auto transferir-se na posição de sentado na cadeira de rodas   | d420           | Transferir a própria posição    |                                      |

|    |  |   |       |  |
|----|--|---|-------|--|
|    | para o banho   | para e da cadeira de banho, banheira, ou mesmo outros assentos (ex.: banco ou cadeira de plástico).   | d4200 | Transferir-se enquanto sentado                   |
| 5  | Realizar transferência para e do chão                              | Auto transferir-se na posição de sentado da cadeira de rodas para o solo e retornar do solo para a cadeira de rodas.  | d420  | Transferir a própria posição                     |
|    |  |   | d4200 | Transferir-se enquanto sentado                   |
| 6  | Realizar transferência para e do carro                             | Auto transferir-se na posição de sentado na cadeira de rodas para o assento do carro, bem como do assento do carro para a cadeira de rodas.   | d420  | Transferir a própria posição                     |
|    |  |   | d4200 | Transferir-se enquanto sentado                   |
| 7  | Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas | Transportar objetos grandes nas mãos ou nos braços, ou sobre as coxas enquanto impulsiona a cadeira de rodas de um ambiente para outro (ex.: sacola com compras, caixas, mala, uma criança).                                | d430  | Levantar e carregar objetos                      |
|    |  |   | d4301 | Carregar nas mãos                                |
|    |  |   | d4302 | Carregar nos braços                              |
|    |  |   | d4303 | Carregar nos ombros, quadris e costas            |
|    |  |   | d465  | Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento |
| 8  | Levantar objetos pequenos do chão                                  | Pegar e levantar um objeto pequeno (ex.: calçados, meias,...) do solo para um nível mais alto (para mesa, gaveta, cadeira, ...) enquanto sentado na cadeira de rodas.   | d410  | Mudar a posição básica do corpo                  |
|    |  |   | d4105 | Inclinar-se                                      |
|    |  |   | d430  | Levantar e carregar objetos                      |
|    |  |   | 4300  | Levantar objetos                                 |
| 9  | Levantar objetos grandes do chão                                   | Pegar e levantar um objeto grande (que usualmente necessite a participação dos dois membros superiores; ex.: cesto de roupa) do solo para um nível mais alto (para mesa, cadeira,...) enquanto sentado na cadeira de rodas. | d410  | Mudar a posição básica do corpo                  |
|    |  |   | d4105 | Inclinar-se                                      |
|    |  |   | d430  | Levantar e carregar objetos                      |
|    |  |   | d4300 | Levantar objetos                                 |
| 10 | Transportar um grande volume atrás da cadeira de rodas             | Transportar objetos grandes (ex.: mochila, sacolas, ...) na parte de trás da cadeira de rodas. Incluindo colocar e tirar o objeto.  | d430  | Levantar e carregar objetos                      |
|    |  |   | d4303 | Carregar nos ombros, quadris e costas            |
|    |  |   | d465  | Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento |
| 11 | Alcançar objetos à frente na altura dos ombros                     | Alcançar objetos que estejam a frente e aproximadamente na altura dos ombros (ex. panela no fogão, botão elevador, interruptor luz, ...) enquanto sentado na cadeira de rodas.  | d410  | Mudar a posição básica do corpo                  |
|    |  |   | d4106 | Mudar o centro de gravidade do corpo             |
|    |  |   | d445  | Uso da mão e do braço                            |
|    |  |   | d4452 | Alcançar   |
| 12 | Alcançar objetos acima da altura dos ombros                        | Alcançar objetos que estejam acima da altura dos ombros (ex. cabide, porta toalha, livro em armário, objetos em   | d410  | Mudar a posição básica do corpo                  |
|    |  |   | d4106 | Mudar o centro de gravidade do corpo             |

|    |  |   |       |   |
|----|--|---|-------|---|
|    |  | prateleiras altas, ...) enquanto sentado na cadeira de rodas.   | d445  | Uso da mão e do braço   |
|    |  |   | d4452 | Alcançar  |
| 13 | Abrir e fechar portas                                      | Abrir e fechar diferentes tipos de portas (ex. geladeira, gabinete, armário, ...) enquanto sentado na cadeira de rodas.   | d410  | Mudar a posição básica do corpo                               |
|    |  |   | d4106 | Mudar o centro de gravidade do corpo                          |
|    |  |   | d445  | Uso da mão e do braço   |
|    |  |   | d4452 | Alcançar  |
| 14 | Abrir e passar por portas                                  | Abrir e ultrapassar por portas de diferentes tipos (ex. portas de dobradiça, sanfonada, dobrável, de correr, ...) enquanto sentado na cadeira de rodas.   | d410  | Mudar a posição básica do corpo                               |
|    |  |   | d4106 | Mudar o centro de gravidade do corpo                          |
|    |  |   | d445  | Uso da mão e do braço   |
|    |  |   | d4452 | Alcançar  |
|    |  |   | d460  | Deslocar-se por diferentes locais                             |
|    |  |   | d4600 | Deslocar-se dentro de casa                                    |
|    |  |   | d465  | Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento              |
| 15 | Subir e descer superfícies inclinadas ( ) leve ( ) íngreme | Mover-se utilizando a cadeira de rodas para cima ou para baixo sobre superfícies inclinadas (ex. rampa, ladeira, morro,...). Marcar se o indivíduo considera a inclinação leve ou íngreme.  | d455  | Deslocar-se   |
|    |  |   | d4551 | Subir   |
|    |  |   | d465  | Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento              |
| 16 | Subir e descer desníveis                                   | Mover-se utilizando a cadeira de rodas para cima ou para baixo de superfícies de níveis diferentes (ex. subir meio-fio, calçada, guia,...).   | d455  | Deslocar-se   |
|    |  |   | d4551 | Subir   |
|    |  |   | d465  | Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento              |
| 17 | Subir e descer um lance de escada                          | Mover-se utilizando a cadeira de rodas para cima ou para baixo sobre um lance de degraus (pelo menos 3 degraus)   | d455  | Deslocar-se   |
|    |  |   | d4551 | Subir   |
|    |  |   | d465  | Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento              |
| 18 | Deslocar-se em lugares estreitos                           | Deslocar-se utilizando a cadeira de rodas por locais estreitos que exigem manobras tais como girar sobre o próprio eixo e até mesmo evitar colidir com paredes (ex. corredor estreito, dentro de elevadores, banheiros, box de banho, ...). | d460  | Deslocar-se por diferentes locais                             |
|    |  |   | d4600 | Deslocar-se dentro de casa                                    |
|    |  |   | d4601 | Deslocar-se dentro de outros edifícios que não a própria casa |
|    |  |   | d465  | Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento              |
| 19 | Deslocar-se  | Deslocar-se utilizando a  | d460  | Deslocar-se por diferentes                                    |

|    |   |   |                                 |  |
|----|---|---|---------------------------------|--|
|    | por ambientes internos<br>( ) dentro de 1 cômodo<br>( ) entre 2 a 3 cômodos<br>( ) por + de 3 cômodos | cadeira de rodas por ambientes internos da casa, da escola, do local de trabalho, ou mesmo de outros edifícios. Incluindo deslocar-se entre cômodos e desviar de objetos, tais como móveis.   | d4600<br>d4601<br>d465          | locais<br>Deslocar-se dentro de casa<br>Deslocar-se dentro de outros edifícios que não a própria casa<br>Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento  |
| 20 | Deslocar-se por ambientes movimentados  | Deslocar-se utilizando a cadeira de rodas por ambientes externos ao domicílio e movimentados (ex. shopping, praças, calçadas,...) que exijam desviar de alvos móveis (ex. pessoas, animais, ciclistas, ...).  | d460<br>d4601<br>d4602<br>d465  | Deslocar-se por diferentes locais<br>Deslocar-se dentro de outros edifícios que não a própria casa<br>Deslocar-se fora de casa e de outros prédios<br>Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento |
| 21 | Deslocar-se por superfícies irregulares   | Deslocar-se utilizando a cadeira de rodas por ambientes externos com superfícies irregulares (ex. grama, areia, paralelepípedo, pedregulho, neve, buracos...).  | d460<br>d4602<br>d465           | Deslocar-se por diferentes locais<br>Deslocar-se fora de casa e de outros prédios<br>Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento  |
| 22 | Deslocar-se por longas distâncias   | Deslocar-se utilizando a cadeira de rodas fora da sua casa e de outros edifícios sem a utilização de transporte (mobilidade comunitária – deslocamento a locais de mais de 1 km de distância - ex. deslocar-se pelas ruas da vizinhança, aldeia, bairro, ...).                      | d460<br>d4602<br>d465           | Deslocar-se por diferentes locais<br>Deslocar-se fora de casa e de outros prédios<br>Deslocar-se utilizando algum tipo de equipamento  |
| 23 | Utilizar um transporte como passageiro  | Utilizar transporte para se deslocar como passageiro, seja por terra, água ou ar (ex. automóvel, ônibus, veículo puxado por tração animal ou humana, táxi, metrô, barco, avião, ...). Considerar todo o manejo necessário à utilização do transporte com o uso da cadeira de rodas. | d470<br>d4700<br>d4701<br>d4702 | Utilização de transporte<br>Utilização de transporte com tração humana<br>Utilização de transporte motorizado privado<br>Utilização de transporte público  |

Adaptada de Sprizon, 2021.

O avaliador deve perguntar sobre o uso da cadeira de rodas para cada atividade usando as seguintes questões: - 1ª aplicação da escala: “Considerando as suas atividades na última semana, você utilizou a sua cadeira de rodas para... (citar a atividade - item)?”. Caso a resposta tenha sido “não”, deve-se perguntar a razão da cadeira de rodas não ter sido utilizada e direcionar o indivíduo para a lista de possíveis motivos da não

realização. Se a resposta for “sim”, será então utilizado as Escalas de Frequência, Escala de Desempenho e Escala de Assistência, respectivamente, sendo que cada uma das escalas possuem pontuação que varia de 0 (não realiza) à 5 (realiza com maior frequência, melhor desempenho e independência na assistência). Para as escalas de Desempenho e Assistência, é necessário mostrar os padrões de referências 3 e 4 respectivamente, que irão elucidar ao entrevistado quais pontos devem ser considerados ao responder o que se pode. A aplicação da WC-MAL ocorre da seguinte forma:

- a) Escala de Frequência: pergunte ao indivíduo, “Utilizando a Escala de Frequência, me diga o quanto você... (citar a atividade - item)... com sua cadeira de rodas”. Uma vez que o indivíduo selecione a pontuação, verifique a resposta repetindo a pontuação desta forma: “Então você está me dizendo que (fale a descrição do ponto escolhido pelo indivíduo)... Está correto?”. Isto feito, passe para a aplicação da Escala de Desempenho.
- b) Escala de Desempenho: pergunte ao indivíduo, “Utilizando a Escala de Desempenho, me diga como você usou sua cadeira de rodas para... (citar a atividade - item)” considerando... (citar o padrão de referência 3)”. Uma vez que o indivíduo selecione a pontuação, verifique a resposta repetindo a pontuação desta forma: “Então você está me dizendo que (fale a descrição do ponto escolhido pelo indivíduo) ... Está correto?”. Por fim, a aplicação da Escala de Assistência.
- c) Escala de Assistência: pergunte ao indivíduo: “Utilizando a Escala de Assistência, me diga o quanto de assistência você necessitou para... (citar a atividade - item) considerando... (citar o padrão de referência 4)”. Uma vez que o indivíduo selecione a pontuação, verifique a resposta repetindo a pontuação desta forma: “Então, você está me dizendo que (leia a descrição da pontuação escolhida pelo indivíduo). Está correto?”. Uma vez que ele concorde, marque a resposta no espaço em branco reservado para esta questão no formulário de resposta.

O avaliador deve lembrar-se de apresentar as escalas e citar os padrões de referência das escalas de desempenho e assistência (ANEXO 3). Esta recomendação

deve ser seguida pelo menos nos primeiros itens do instrumento para garantir a compreensão do entrevistado, devendo ser apresentados sempre que necessário.

É importante salientar que, caso o indivíduo informe que utiliza alguma adaptação ou recurso externo facilitador na Escala de Assistência, a pontuação não poderá ser maior que 4 pontos.

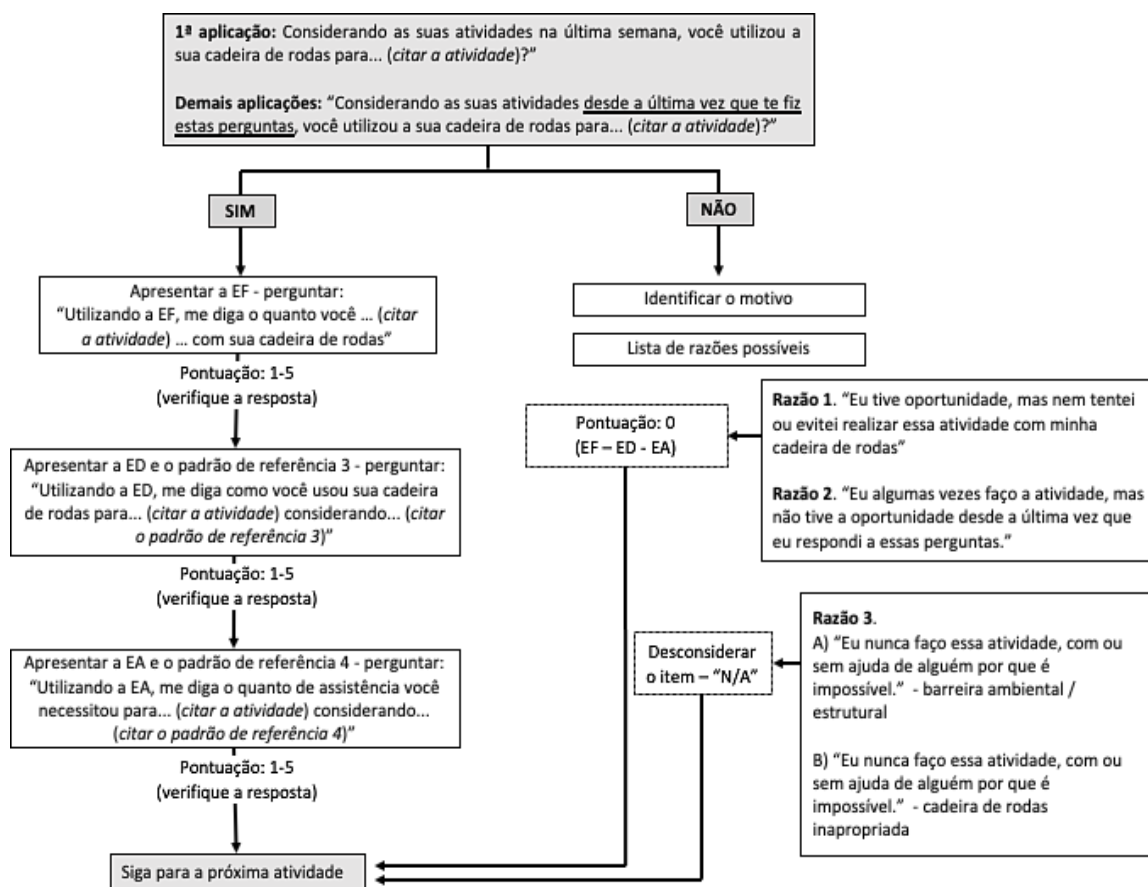
Além disso, se houver discrepância óbvia na resposta escolhida tendo-se em vista as respostas anteriores, o examinador deve conversar com o indivíduo para desenvolver a pontuação de referência para as escalas de Desempenho e Assistência (por exemplo: “Você pontuou esta atividade como um 5. Entretanto, você pode ter utilizado sua cadeira com muito esforço para esta atividade, que representa uma nota menor. Você concorda? Se sim, por favor escolha na escala a pontuação que melhor reflete a sua realidade”). A pontuação final é sempre determinada pelo indivíduo.

Para viabilizar a aplicação do instrumento, as escalas foram apresentadas em PowerPoint para melhor visualização por parte dos participantes (ANEXO 4).

Ao final, é obtido um escore dentro de cada uma das três escalas de forma individual, como também o escore final do instrumento, indicando a mobilidade do indivíduo considerando os três aspectos. Por fim, a pontuação da escala é obtida através da média de cada escala individual (SPRIZON, 2021). A escala WC-MAL pode ser visualizada no ANEXO 5 e é possível seguir esse fluxograma para aplicação exemplificada na Figura 1.



**Figura 1 - Fluxograma de aplicação da WC-MAL**



Adaptado de Sprizon, 2021

#### 4. ANÁLISE ESTADÍSTICA

Para a análise estatística foi utilizada a Análise de Rasch. Os dados coletados foram tabulados em planilha Excel pela pesquisadora principal e posteriormente analisados em programa específico para a análise de Rasch, o *Winsteps versão 3.91.0*. A Análise de Rasch foi rodada para cada uma das três escalas (Frequência, Desempenho e Assistência) e para o escore final do instrumento.

##### 4.1 Análise Rasch

O programa computadorizado específico, *Winsteps versão 3.91.0* foi utilizado para análise Rasch. Inicialmente, foi realizado o histograma de cada das escalas para a verificação da distribuição dos dados, pois o Rasch tem como pressuposto que o histograma tenha distribuição normal. Para avaliar a hierarquia e dimensionalidade dos

itens foram identificadas as ordens hierárquicas dos itens para cada uma das 3 escalas, se os mesmos apresentam comportamentos erráticos ou previsíveis e o grau de correlação dos itens. Para isso, o programa *Winsteps* calcula valores como a *MnSq* (*goodness-of-fit*) e o valor “*z*”. O *MnSq* expressa a relação entre a pontuação esperada e a obtida para cada item do WC-MAL. Um valor de *MnSq* <0,7 e com valor de  $z < -2$ , indica redundância ou pouca variabilidade de pontuação naquele item, ou seja, o padrão de resposta foi muito previsível ou determinista, não sendo sensível para a população que utiliza cadeira de rodas. O primeiro resultado representa uma grande ameaça para a validade do teste, já o segundo, sinaliza que o item não discrimina pessoas com diferentes níveis de uso da cadeira de rodas, contribuindo pouco para definir o construto (PORTNEY; WATKINS, 2000; BOND; FOX, 2001). Para verificação da pontuação errática, serão verificados os itens com valores de *MnSq* >1,3, com valor associado de  $z \geq 2$ , em seus dois formatos, “*Infit*” ou “*Outfit*”, que sinalizam flutuações nas pontuações e a presença de escores extremos, respectivamente (BOND; FOX, 2001).

De acordo com as convenções da teoria de resposta ao item, as correlações *point-measure* (ou ponto-medida) devem ser de 0,3 ou melhores (PRINSEN et al. 2016) de modo que a pontuação no nível do item esteja de acordo com a variável latente, porém o tamanho de uma correlação positiva é menos importante do que o ajuste das respostas ao modelo Rasch, indicado pelas estatísticas de ajuste do *MnSq* (JASPEN, 1946; OLSSON; DRASGOW; DORANS, 1982).

Para avaliar a influência das características pessoais (sexo) e de estrutura e funções corporais (nível e tipo de lesão e dor no ombro) no grau de dificuldade dos itens do questionário WC-MAL, os itens foram agrupados segundo o grau de dificuldade pelo mapa item-pessoas. O mapa de item-pessoas na análise Rasch, possibilita detectar em que área de habilidade os itens são capazes de medir, ou seja, em que nível de habilidade os itens são sensíveis. Isso é possível através do ordenamento dos itens em nível de dificuldade e dos indivíduos em nível de habilidade em paralelo no mapa item-pessoas. Segundo o modelo, o item deve variar somente de acordo com a habilidade que o sujeito apresenta, nenhum outro fator externo deve influenciar a probabilidade de resposta do item. Mais anterior ao mapa, é possível identificar os valores dos logits, que é como uma régua ou unidade única que alinha o nível de habilidade ao nível de dificuldade do item. Para cada grupo de itens com grau de dificuldade estabelecido foi avaliada a influência das características pessoais (sexo) e de estrutura e função corporal

(nível da lesão e tipo da lesão, e dor no ombro) que podem levar a uma resposta enviesada e à inadequação do item. A ausência da invariância determinada por outros fatores que não a habilidade do indivíduo determina o *Differential Item Functioning* (DIF) que pode ser uniforme e não uniforme. DIF não uniforme aponta o comportamento instável da probabilidade de resposta do item sendo maior para algum fator externo, o que indica que a resposta é enviesada. Essa variável é analisada graficamente e o DIF não uniforme é representado por linhas que se cruzam enquanto o uniforme por linhas paralelas (EDELEN; REEVE, 2007; PALLANT; TENNANT, 2007). A presença de DIF alterado foi determinada pela diferença de pelo menos 0,5 logit em cada um dos itens (LINACRE, 2012).

Por fim para avaliar o limiar de resposta, incluindo o efeito chão dos itens da WC-MAL foram mensurados os índices de separação e confiabilidade dos itens segundo a teoria de resposta ao item e foi considerado efeito chão/teto se mais de 15% fossem respostas máximas/mínimas (TERWEE *et al.*, 2007). A confiabilidade segundo a Teoria de Resposta ao Item significa que existe uma alta probabilidade de pessoas ou itens estimados como habilidosos ou difíceis pelo modelo Rasch, realmente apresentar pontuações mais altas ou serem mais habilidosos do que pessoas ou itens estimados como pouco habilidosos ou fáceis pelo modelo (LINACRE, 2012).

O índice de separação identifica a quantidade de estratos diferentes que a escala pode detectar (BOND; FOX, 2015) enquanto que a reprodutibilidade indica o quanto que estes dados podem ser reproduzidos (LINACRE, 2012). Índice de separação pessoal de 2,0 e confiabilidade pessoal de 0,80 são vistos como valores mínimos preferíveis, pois indicam que os níveis de separação estão adequados e que o dado encontrado tem confiabilidade adequada quando comparada ao modelo. Seguindo-se as orientações do modelo de Rasch, caso esses dois parâmetros não estejam adequados, faz-se necessário uma revisão do instrumento para adição de itens (LINACRE, 2012).

## **5. RESULTADOS**

Participaram deste estudo 60 voluntários diagnosticados com lesão na medula espinal. Os dados demográficos dos participantes estão ilustrados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Dados demográficos dos participantes**

|                                       | <b>n = 60</b> | <b>Média ± DP</b> |
|---------------------------------------|---------------|-------------------|
| <b>Sexo</b>                           |               |                   |
| Homens                                | 40 (66,7%)    |                   |
| Mulheres                              | 20 (33,3%)    |                   |
| <b>Idade (anos)</b>                   |               | 41,6 ± 9,3        |
| <b>Cronicidade (anos)</b>             |               | 11,8 ± 8,1        |
| <b>Nível da lesão</b>                 |               |                   |
| Cervical                              | 22 (36,7%)    |                   |
| Torácica                              | 32 (53,3%)    |                   |
| Lombar                                | 6 (10,0%)     |                   |
| <b>Tipo de lesão</b>                  |               |                   |
| Completa                              | 31 (51,6%)    |                   |
| Incompleta                            | 29 (48,3%)    |                   |
| <b>Mecanismo de lesão</b>             |               |                   |
| Traumática                            | 53 (88,3%)    |                   |
| Não traumática                        | 7 (11,7%)     |                   |
| <b>Praticante de atividade física</b> |               |                   |
| Homens                                | 29 (72,5%)    |                   |
| Mulheres                              | 7 (35%)       |                   |

**DP (desvio padrão); n (número de participantes)**

Os resultados serão apresentados seguindo a orientação do Manual do Usuário de Análise de Rasch, que propõe que a análise siga os alguns passos. Inicialmente, é necessário avaliar a distribuição dos dados, pois o Rasch tem como pressuposto que o histograma tenha distribuição normal dos dados.

**Figura 2 - Fluxograma das escalas do instrumento WC-MAL.**

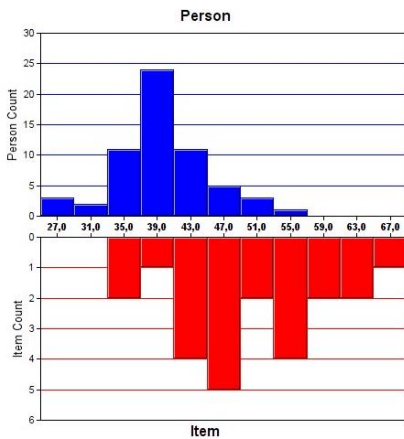


Figura 2(a): Escala de Frequência

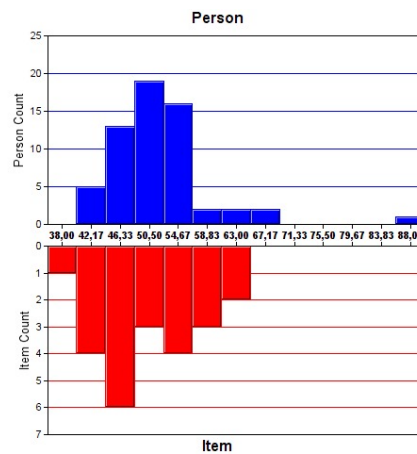


Figura 2(b): Escala de Desempenho

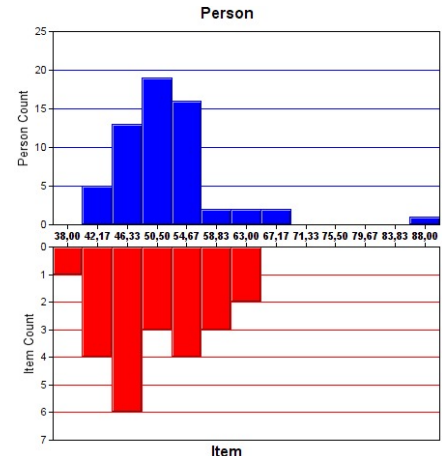


Figura 2(c): Escala de Assistência

Na figura 2 a-c, são exibidos os histogramas de pessoas e itens das escala de Frequência, Desempenho e Assistência da WC-MAL, respectivamente. Em uma avaliação qualitativa, podemos assumir uma distribuição normal dos dados, que é um dos pré-requisitos para a análise de Rasch (LINACRE, 2012).

## 5.1 Hierarquia e dimensionalidade dos itens

Os itens da WC-MAL organizados de forma hierárquica e decrescente - do item mais difícil, ou seja, raramente a amostra pontua, para o item mais fácil, que é pontuado mais frequentemente – nas escalas de Frequência, Desempenho e Assistência, respectivamente, estão apresentados nas tabelas 3, 4 e 5. Os itens em negrito são os itens erráticos, pois apresentaram valores de  $MnSq > 1,3$ , com valor associado de  $z \geq 2$ , em seus dois formatos, “*Infit*” ou “*Outfit*”, que sinalizam flutuações nas pontuações e a presença de escores extremos, respectivamente (BOND; FOX, 2001). Os itens com \* são previsíveis, pois apresentaram valor de  $MnSq < 0,7$  e com valor de  $z < -2$ , o que indica redundância ou pouca variabilidade de pontuação naquele item, ou seja, o padrão de resposta foi muito previsível ou determinista, não sendo sensível para a população que utiliza cadeira de rodas. Os itens sombreados em cinza tiveram baixa correlação, o que indica o quanto as respostas dos itens estão alinhadas com o nível de habilidades das pessoas, ou seja, sujeitos com alta habilidade deveria responder os itens mais difíceis com maior frequência do que pessoas com menos habilidades.

**Tabela 3 - Calibração dos itens da Escala de Frequência: previsíveis e erráticos**

|   | Frequência  |            |             |            |             |
|---|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|   | Infit       |            | Outfit      |            | Correlação  |
|   | MnSq        | Z          | MnSq        | Z          |             |
| 17. Subir e descer um lance de escada                                 | 0.94        | 0          | 0.76        | -0.2       | 0.51        |
| 5. Realizar transferência para e do chão                              | 0.96        | 0          | 0.93        | 0          | 0.54        |
| 9. Levantar objetos grandes do chão                                   | 1.28        | 1          | 1.3         | 0.8        | 0.5         |
| 22. Deslocar-se por longas distâncias                                 | 1.26        | 1          | 1.34        | 0.9        | 0.48        |
| <b>3. Realizar transferência para e do vaso sanitário</b>             | <b>1.59</b> | <b>2.6</b> | <b>1.62</b> | <b>1.8</b> | <b>0.53</b> |
| <b>10. Transportar um grande volume atrás da cadeira de rodas</b>     | <b>1.41</b> | <b>2.4</b> | <b>1.91</b> | <b>3.2</b> | <b>0.45</b> |
| 21. Deslocar-se por superfícies irregulares                           | 0.9         | -0.6       | 0.81        | -0.8       | 0.63        |
| <b>23. Utilizar um transporte como passageiro</b>                     | <b>1.42</b> | <b>2.5</b> | <b>1.52</b> | <b>2.1</b> | <b>0.49</b> |
| 16. Subir e descer desníveis  | 0.92        | -0.5       | 0.8         | -0.9       | 0.68        |
| 20. Deslocar-se por ambientes movimentados                            | 0.76        | -1.6       | 0.72        | -1.4       | 0.64        |
| 7. Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas | 1           | 0.1        | 0.99        | 0          | 0.52        |
| 15. Subir e descer superfícies inclinadas*                            | 0.58        | -2.7       | 0.57        | -2.2       | 0.68        |
| 12. Alcançar objetos acima da altura dos ombros*                      | 0.69        | -1.8       | 0.58        | -2.1       | 0.69        |
| 18. Deslocar-se em lugares estreitos                                  | 1.08        | 0.5        | 0.89        | -0.4       | 0.54        |
| 8. Levantar objetos pequenos do chão                                  | 1.07        | 0.4        | 0.97        | 0          | 0.59        |
| <b>1. Permanecer sentado por longos períodos</b>                      | <b>1.94</b> | <b>3.4</b> | <b>2.61</b> | <b>4.3</b> | <b>0.09</b> |
| 6. Realizar transferência para e do carro                             | 0.86        | -0.5       | 0.71        | -1         | 0.61        |
| 13. Abrir e fechar portas   | 1.11        | 0.5        | 0.86        | -0.4       | 0.53        |
| 14. Abrir e passar por portas   | 0.98        | 0          | 0.82        | -0.5       | 0.52        |

|  |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|
| 11. Alcançar objetos à frente na altura dos ombros                   | 0.57 | -1.7 | 0.49 | -1.8 | 0.58 |
| 4. Realizar transferência para o banho                               | 0.66 | -1.2 | 0.59 | -1.4 | 0.5  |
| 2. Realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada | 0.73 | -0.6 | 0.7  | -0.7 | 0.45 |
| 19. Deslocar-se por ambientes internos                               | 0.92 | -0.1 | 0.83 | -0.3 | 0.37 |

**Negrito: item errático**

**\*Item previsível**

**Sombreado: baixa correlação**

**Tabela 4 - Calibração dos itens da Escala de Desempenho: previsíveis e erráticos**

|   | Desempenho  |            |             |            | Correlação  |
|---|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|   | Infit       |            | Outfit      |            |             |
|   | MnSq        | Z          | MnSq        | Z          |             |
| 17. Subir e descer um lance de escada                                 | 1.21        | 0.7        | 0.79        | -0.1       | 0.63        |
| 5. Realizar transferência para e do chão                              | 0.83        | -0.6       | 0.70        | -0.5       | 0.67        |
| <b>9. Levantar objetos grandes do chão</b>                            | <b>1.60</b> | <b>2.1</b> | <b>2.09</b> | <b>1.9</b> | <b>0.49</b> |
| 22. Deslocar-se por longas distâncias                                 | 1.16        | 0.8        | 1.08        | 0.3        | 0.60        |
| <b>3. Realizar transferência para e do vaso sanitário</b>             | <b>1.77</b> | <b>3.3</b> | <b>1.90</b> | <b>2.1</b> | <b>0.46</b> |
| 21. Deslocar-se por superfícies irregulares                           | 0.78        | -1.3       | 1.01        | 0.2        | 0.58        |
| 16. Subir e descer desníveis  | 0.97        | -0.1       | 0.89        | -0.4       | 0.62        |
| <b>23. Utilizar um transporte como passageiro</b>                     | <b>1.56</b> | <b>3.0</b> | <b>2.14</b> | <b>3.6</b> | <b>0.43</b> |
| <b>10. Transportar um grande volume atrás da cadeira de rodas</b>     | <b>1.51</b> | <b>2.8</b> | <b>1.83</b> | <b>2.9</b> | <b>0.46</b> |
| 15. Subir e descer superfícies inclinadas                             | 0.68        | -1.9       | 0.79        | -0.8       | 0.57        |
| 7. Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas | 1.10        | 0.6        | 1.25        | 1.1        | 0.47        |
| 20. Deslocar-se por ambientes movimentados                            | 1.18        | 1.0        | 1.14        | 0.6        | 0.53        |

|  |             |            |             |            |             |
|--|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 12. Alcançar objetos acima da altura dos ombros                      | 0.79        | -1.1       | 0.65        | -1.5       | 0.57        |
| 8. Levantar objetos pequenos do chão                                 | 0.81        | -0.9       | 0.72        | -1.0       | 0.59        |
| 18. Deslocar-se em lugares estreitos                                 | 1.25        | 1.1        | 1.17        | 0.6        | 0.41        |
| 6. Realizar transferência para e do carro                            | 0.66        | -1.7       | 0.59        | -1.6       | 0.59        |
| <b>1. Permanecer sentado por longos períodos</b>                     | <b>1.50</b> | <b>2.0</b> | <b>1.87</b> | <b>2.4</b> | <b>0.29</b> |
| 4. Realizar transferência para o banho                               | 0.62        | -1.8       | 0.53        | -1.8       | 0.57        |
| 14. Abrir e passar por portas  | 0.70        | -1.2       | 0.78        | -0.6       | 0.49        |
| 13. Abrir e fechar portas  | 0.92        | -0.2       | 0.65        | -1.1       | 0.53        |
| 2. Realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada | 0.67        | -1.2       | 0.65        | -1.1       | 0.50        |
| 11. Alcançar objetos à frente na altura dos ombros                   | 0.55        | -1.7       | 0.61        | -1.2       | 0.47        |
| 19. Deslocar-se por ambientes internos                               | 0.66        | -1.0       | 0.63        | -1.0       | 0.45        |

**Negrito: item errático**

**Sombreado: baixa correlação**

**Tabela 5 - Calibração dos itens da Escala de Assistência: previsíveis e erráticos**

|   | Assistência |            |             |            |             |
|---|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|   | Infit       |            | Outfit      |            | Correlação  |
|   | MnSq        | Z          | MnSq        | Z          |             |
| 17. Subir e descer um lance de escada                     | 1.39        | 1.0        | 0.85        | 0.0        | 0.45        |
| 5. Realizar transferência para e do chão                  | 1.01        | 0.1        | 0.90        | -0.1       | 0.63        |
| 9. Levantar objetos grandes do chão                       | 1.54        | 1.9        | 1.65        | 1.5        | 0.54        |
| <b>3. Realizar transferência para e do vaso sanitário</b> | <b>1.77</b> | <b>3.0</b> | <b>1.91</b> | <b>2.2</b> | <b>0.48</b> |
| 22. Deslocar-se por longas distâncias                     | 1.13        | 0.7        | 1.07        | 0.3        | 0.65        |
| 23. Utilizar um transporte como passageiro                | 1.36        | 1.7        | 1.61        | 1.7        | 0.40        |



|  |             |            |             |            |             |
|--|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 21. Deslocar-se por superfícies irregulares*                                 | 0.67        | -2.1       | 0.61        | -1.4       | 0.72        |
| 16. Subir e descer desníveis   | 0.81        | -1.1       | 0.84        | -0.5       | 0.68        |
| <b>10. Transportar um grande volume atrás da cadeira de rodas</b>            | <b>1.52</b> | <b>2.9</b> | <b>1.53</b> | <b>1.8</b> | <b>0.48</b> |
| 20. Deslocar-se por ambientes movimentados                                   | 1.08        | 0.5        | 0.97        | 0.0        | 0.58        |
| 15. Subir e descer superfícies inclinadas*                                   | 0.67        | -2.1       | 0.59        | -1.5       | 0.67        |
| 6. Realizar transferência para e do carro*                                   | 0.37        | -4.5       | 0.41        | -2.2       | 0.74        |
| 4. Realizar transferência para o banho*                                      | 0.32        | -4.9       | 0.36        | -2.5       | 0.74        |
| <b>7. Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas</b> | <b>1.47</b> | <b>2.1</b> | <b>1.79</b> | <b>1.9</b> | <b>0.41</b> |
| 12. Alcançar objetos acima da altura dos ombros                              | 0.90        | -0.5       | 0.85        | -0.3       | 0.55        |
| 2. Realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada *       | 0.34        | -3.8       | 0.30        | -2.3       | 0.69        |
| 8. Levantar objetos pequenos do chão   | 0.85        | -0.6       | 0.59        | -1.0       | 0.61        |
| 18. Deslocar-se em lugares estreitos   | 1.54        | 1.9        | 1.05        | 0.3        | 0.36        |
| <b>1. Permanecer sentados por longos períodos</b>                            | <b>1.87</b> | <b>2.6</b> | <b>2.17</b> | <b>2.0</b> | <b>0.27</b> |
| 13. Abrir e fechar portas  | 1.14        | 0.5        | 0.51        | -0.9       | 0.43        |
| 14. Abrir e passar por portas  | 0.66        | -1.0       | 0.62        | -0.6       | 0.45        |
| 19. Deslocar-se por ambientes internos                                       | 0.93        | 0.0        | 0.67        | -0.4       | 0.35        |
| 11. Alcançar objetos à frente na altura dos ombros                           | 0.81        | -0.2       | 1.16        | 0.5        | 0.25        |

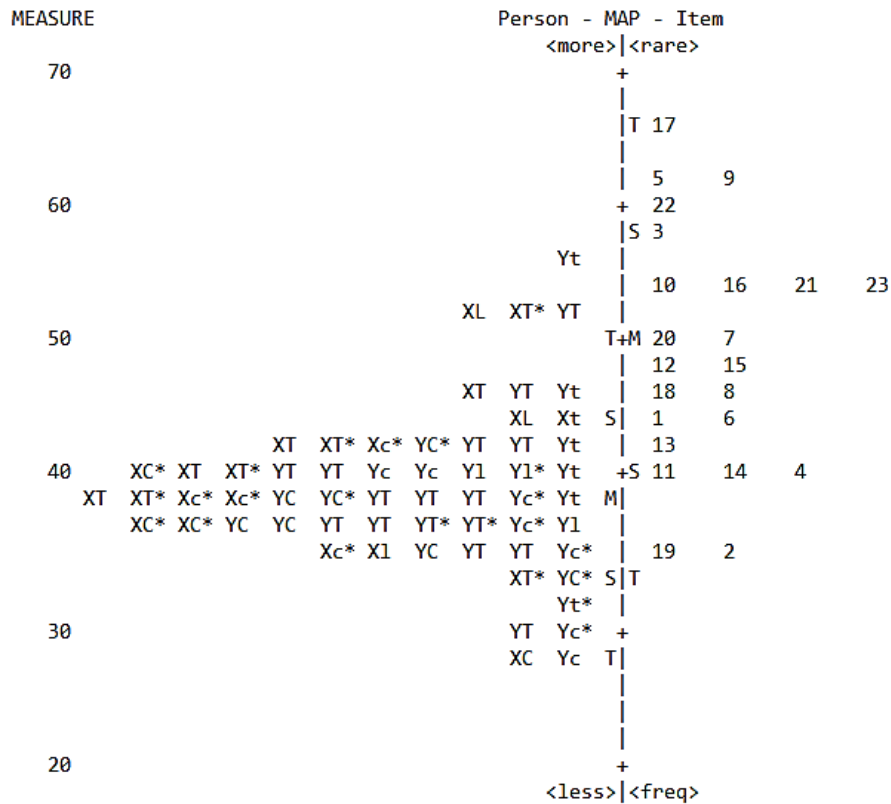
**Negrito: item errático**

**\*Item previsível**

**Sombreado: baixa correlação**

**5.2 Influência das características pessoais (sexo) e de estrutura e funções corporais (nível e tipo de lesão e dor no ombro) no grau de dificuldade dos itens do questionário WC-MAL**

**Figura 3 – Mapa item-pessoas da Escala de Frequência**

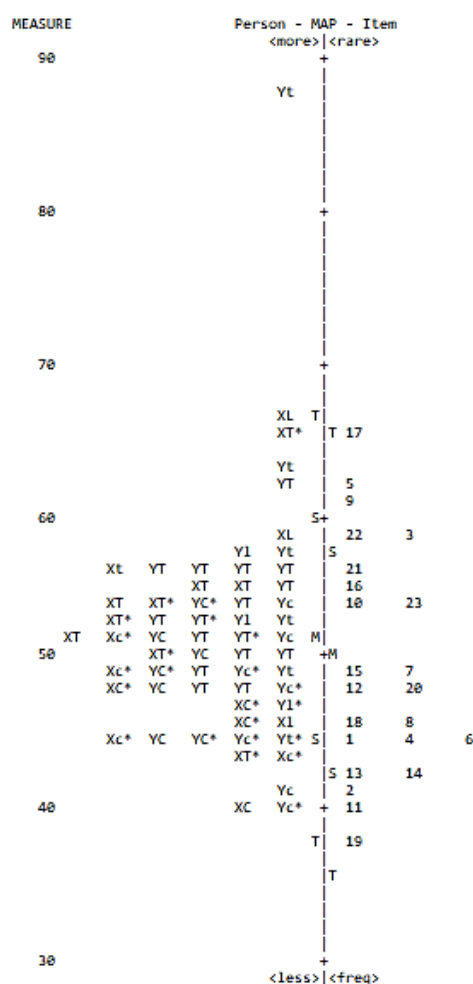


**Figura 3 (a): Mapa item-pessoa representando a distribuição hierárquica dos itens (n=23) e indivíduos (n=60), de acordo com a análise Rasch. A letra M representa a calibração média, a letra S representa um desvio padrão de cada amostra e o T representa dois desvios-padrões da amostra. X (sexo feminino); Y (sexo masculino); C (lesão cervical completa); T (lesão torácica completa); L (lesão lombar completa); c (lesão cervical incompleta); t (lesão torácica incompleta); l (lesão lombar incompleta); \* (dor no ombro).**

Na figura 3 é possível identificar a distribuição de pessoas (esquerda) e itens (direita) da Escala de Frequência de execução das atividades do instrumento WC-MAL. No mapa item-pessoas é possível observar um desalinhamento entre pessoas e itens. Isto está representado pela distância entre a média (M) de habilidades das pessoas e a média (M) de dificuldade dos itens. Isso indica que a WC-MAL apresenta itens que não são frequentemente respondidos, independente da habilidade, alta ou baixa, do indivíduo. É possível observar que, em relação aos itens, os itens 17 (subir e descer um lance de escada) 5 (realizar transferência para e do chão) e 9 (levantar objetos grande do chão) foram considerados mais difíceis e conseqüentemente, menos realizados. Por outro lado,

os itens 19 (deslocar-se por ambientes internos), 2 (realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada) e 11 (alcançar objetos à frente na altura dos ombros), foram considerados mais fáceis e mais realizados. Já em relação aos participantes, os que realizaram as atividades mais desafiadoras foram aqueles diagnosticados com lesão medula lombar e torácica, enquanto os voluntários com lesão medular cervical pontuaram mais nas atividades mais simples e fáceis. 11 dos 29 indivíduos classificados com lesão incompleta e 22 dos 31 indivíduos classificados com lesão completa estão alinhados com os itens mais fáceis, a partir da média (M) dos participantes e são, em sua maioria, lesões cervicais e torácicas. Ao todo, 23 indivíduos reportaram dor no ombro e 16 deles estão alinhados com os itens mais fáceis, até a média (M) dos itens. De 60 participantes, 40 são homens e 20 são mulheres e apesar da diferença na quantidade, ambos estão aparentemente distribuídos de maneira uniforme ao longo do mapa.

**Figura 4 - Mapa item-pessoas da Escala de Desempenho**

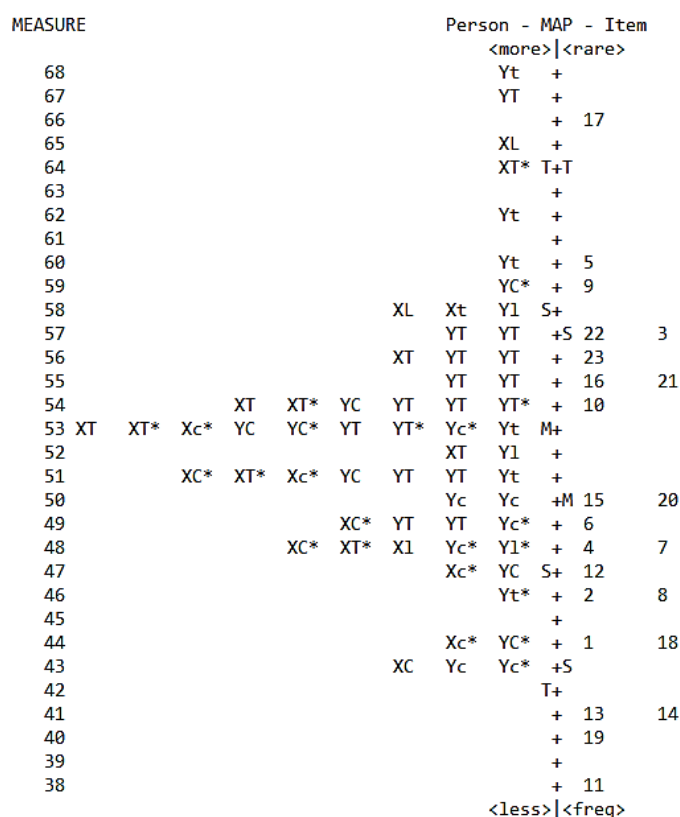


**Figura 4: Mapa item-pessoa representando a distribuição hierárquica dos itens (n=23) e indivíduos (n=60), de acordo com a análise Rasch. A letra M representa a calibração média, a letra S representa um desvio padrão de cada amostra e o T representa dois desvios-padrões da amostra. x (sexo feminino); Y (sexo masculino); C (lesão cervical completa); T (lesão torácica completa); L (lesão lombar completa); c (lesão cervical incompleta); t (lesão torácica incompleta); l (lesão lombar incompleta); \* (dor no ombro).**

Na figura 4, temos a distribuição de pessoas (esquerda) e itens (direita) da Escala de Desempenho na execução de atividades do instrumento WC-MAL. É possível observar um alinhamento entre a média de habilidades das pessoas (M) e a média de dificuldade dos itens (M). Isso indica que o desempenho observado está dentro do que é esperado para o nível de dificuldade dos itens do instrumento. Os itens 17 (subir e descer um lance de escada) 5 (realizar transferência para e do chão) e 9 (levantar objetos grande do chão) foram considerados mais desafiadores e por conseguinte, estão alinhados com os participantes mais habilidosos, àqueles com lesão medular classificada como torácica e lombar. Já os itens 19 (deslocar-se por ambientes internos),

11 (alcançar objetos à frente na altura dos ombros) e 2 (realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada) foram identificados como itens mais fáceis e alinhados com os participantes com menor habilidade. 17 dos 22 indivíduos classificados com lesão cervical, 7 indivíduos classificados com lesão torácica e 2 indivíduos com lesão torácica tiveram um desempenho inferior a média dos participantes. 22 indivíduos com lesão completa estão até a média dos participantes e são, em grande parte, classificados com lesão torácica. Dos 23 indivíduos com dor no ombro, apenas 5 estão acima da média dos participantes. Homens e mulheres, aparentemente, distribuíram-se de maneira uniforme ao longo do mapa.

**Figura 5 - Mapa item-pessoas da Escala de Assistência**



**Figura 5: Mapa item-pessoa representando a distribuição hierárquica dos itens (n=23) e indivíduos (n=60), de acordo com a análise Rasch. A letra M representa a calibração média, a letra S representa um desvio padrão de cada amostra e o T representa dois desvios-padrões da amostra. x (sexo feminino); Y (sexo masculino); C (lesão cervical completa); T (lesão torácica completa); L (lesão lombar completa); c (lesão cervical incompleta); t (lesão torácica incompleta); l (lesão lombar incompleta); \* (dor no ombro).**

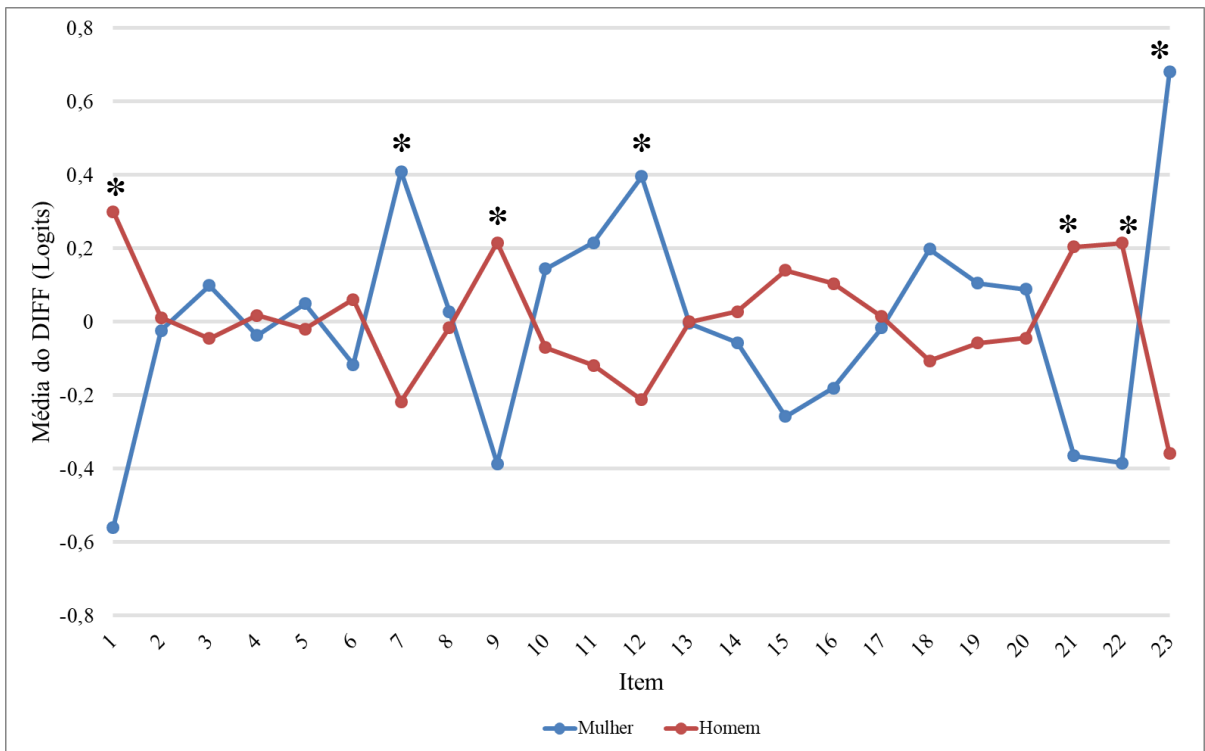
Por fim, na figura 5, observa-se a distribuição de pessoas (esquerda) e itens (direita) da Escala de Assistência na execução de atividades do instrumento WC-MAL. Observa-se que a média de habilidades das pessoas (M) e a média de dificuldade dos

itens (M) estão desalinhadas em menor amplitude quando comparados a Escala de Frequência. Os itens classificados como mais difíceis foram os itens 17 (subir e descer um lance de escada) 5 (realizar transferência para e do chão) e 9 (levantar objetos grande do chão). Já os itens considerados mais fáceis foram os itens 11 (alcançar objetos à frente na altura dos ombros) e 19 (deslocar-se por ambientes internos), 13 (abrir e fechar portas) e 14 (abrir e passar por portas), alinhados com os participantes de menor habilidade, identificados como aqueles com lesões cervical e torácica. Do total de participantes com lesão cervical, 16 estão abaixo da média dos voluntários. 14 voluntários com lesão completa estão abaixo da média, sendo composto por lesões torácicas (n=7) e cervicais (n=7). Em relação à dor no ombro, 13 indivíduos estão abaixo da média dos voluntários. Homens e mulheres se distribuíram de maneira uniforme ao longo do mapa.

Para verificação da influência e risco de viés das variáveis que foram identificadas pelo mapa item-pessoas das 3 escalas, foi realizada a análise DIF. As figuras de 6 à 9 representam a média do DIF dos itens do questionário WC-MAL pelo sexo, tipo de lesão, dor no ombro e altura da lesão, respectivamente, sendo necessária uma alteração na diferença entre os grupos de pelo menos 0,5 logit (LINACRE, 2012) para ser considerado um funcionamento diferencial e risco de viés nos itens. Os itens que apresentaram esta alteração foram indicados por (\*).

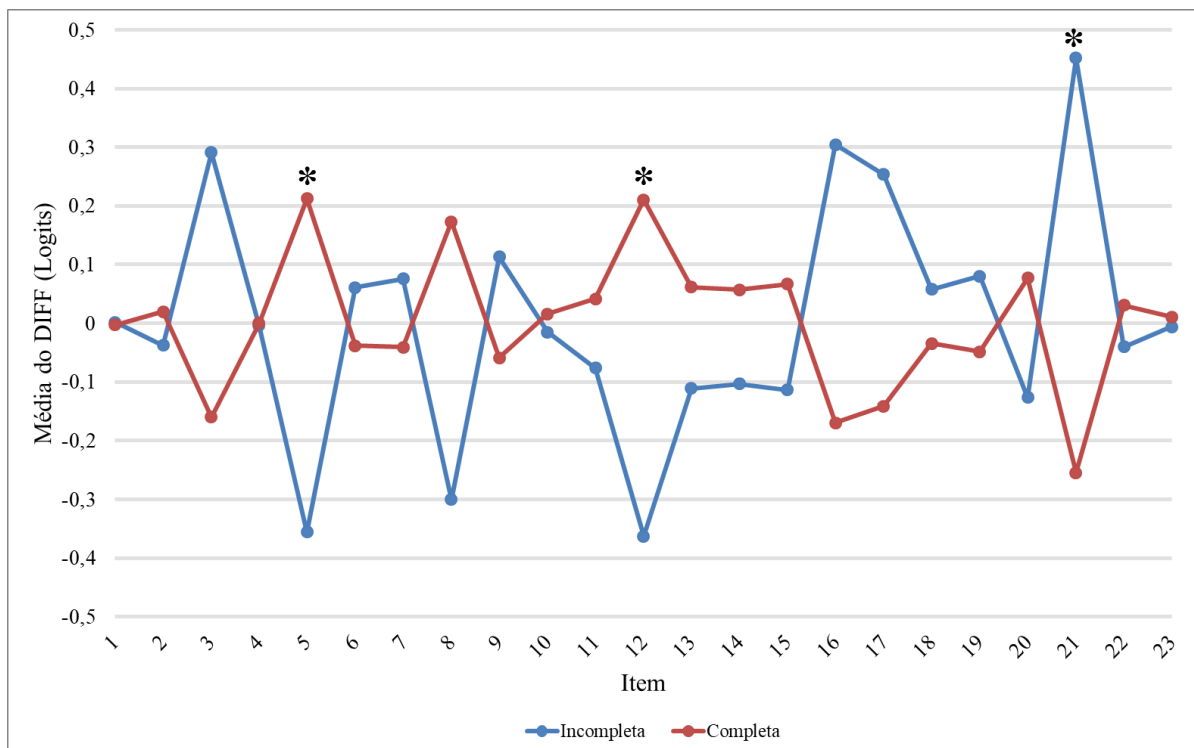
Os itens 1 (“Permanecer sentado por longos períodos”), 7 (“Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas”), 9 (Levantar objetos grandes do chão”), 12 (“Alcançar objetos acima da altura dos ombros”), 21 (“Deslocar-se por superfícies irregulares”), 22 (“Deslocar-se por longas distâncias”) e 23 (“Utilizar um transporte como passageiro”) apresentaram critérios indicativos de funcionamento diferencial pelo sexo, observado na Figura 6.

**Figura 6- Média do DIF dos itens da Escala de Frequência do questionário WC-MAL pelo sexo dos indivíduos (n=60)**



\* indicam os itens que apresentaram diferença de 0,5 logit.

**Figura 7 - Média do DIF dos itens da Escala de Frequência do questionário WC-MAL pelo tipo de lesão (n=60)**

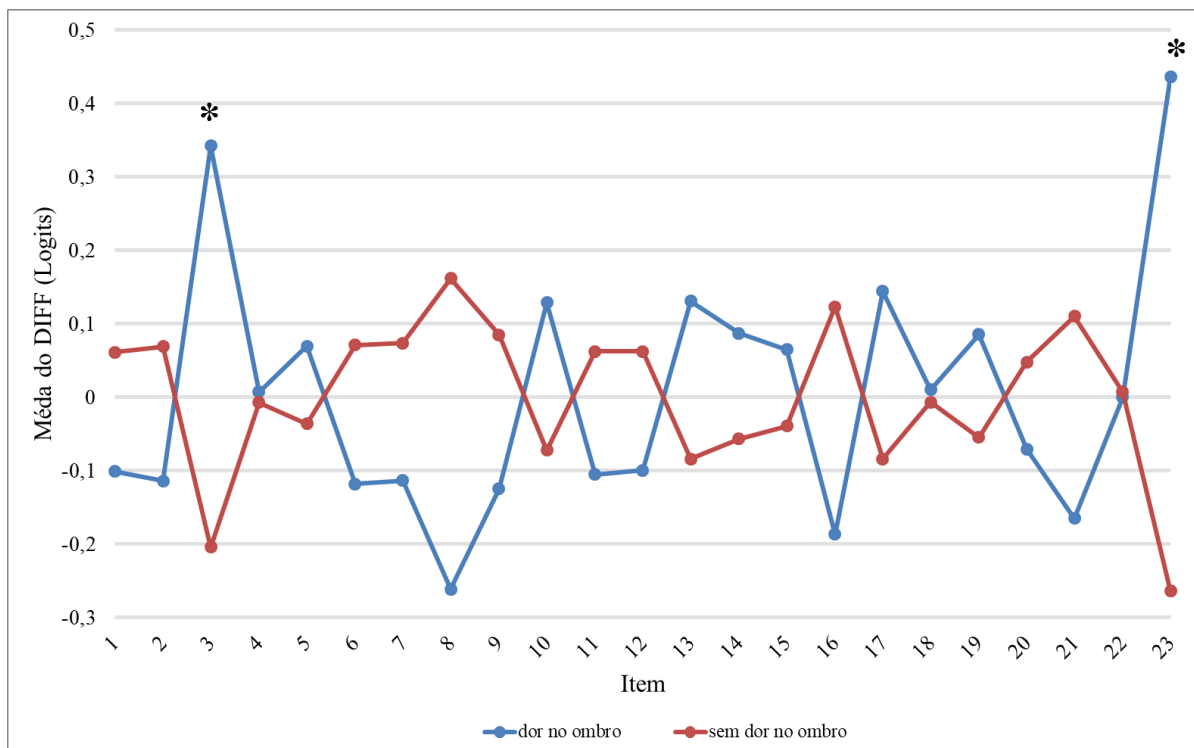


\* indicam os itens que apresentaram diferença de 0,5 logit.

Já na Figura 7, é evidenciado que os itens 5 (“Realizar transferência para e do chão”), 12 (“Alcançar objetos acima da altura dos ombros”) e 21 (“Deslocar-se por superfícies irregulares”) apresentaram critérios indicativos de funcionamento diferencial de acordo com o tipo da lesão.



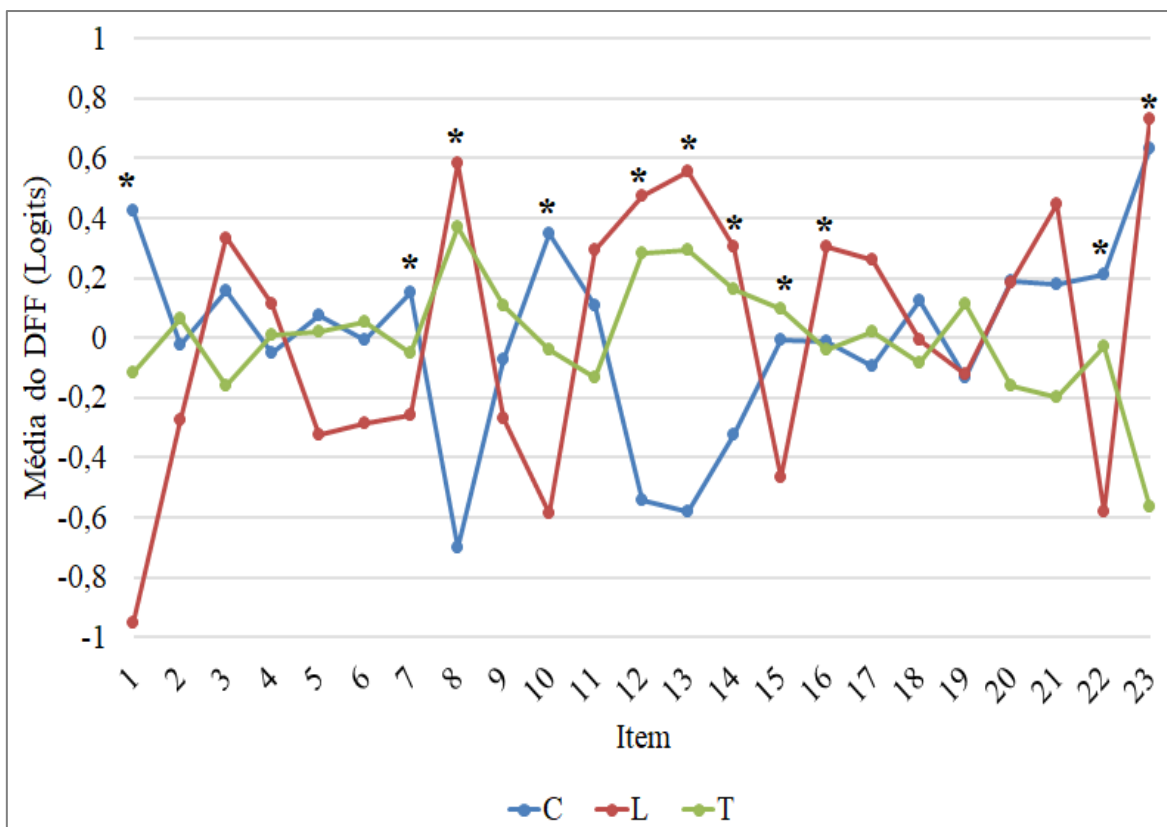
**Figura 8 - Média do DIF dos itens da Escala de Frequência do questionário WC-MAL pela dor no ombro (n=60)**



\* indicam os itens que apresentaram diferença de 0,5 logit.

Para dor no ombro, os itens 3 (“Realizar transferência para e do vaso sanitário”) e 23 (“Utilizar um transporte como passageiro”) apresentaram critérios indicativos de funcionamento diferencial.

**Figura 9 - Média do DIF dos itens da Escala de Frequência do questionário WC-MAL pela altura da lesão (n=60)**



\* indicam os itens que apresentaram diferença de 0,5 logit. C = Cervical; L = Lombar; T = Torácica.

O item 1 (“Permanecer sentado por longos períodos”) apresentou funcionamento diferencial entre lesões cervical e lombar, cervical e torácica, e torácica e lombar; os itens 7 (“Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas”) e 16 (“Subir e descer desníveis”) apresentaram critérios indicativos de funcionamento diferencial entre lesão cervical e lombar; os itens 8 (“Levantar objetos do chão”), 10 (“Transportar um grande volume atrás da cadeira de rodas”) 12 (“Alcançar objetos acima da altura dos ombros”), 13 (“Abrir e fechar portas”) e 14 (“Abrir e passar por portas”) apresentaram critérios indicativos de funcionamento diferencial entre lesões cervical e lombar e cervical e torácica; o item 15 (“Subir e descer superfícies inclinadas”) apresentou critérios indicativos de funcionamento diferencial entre lesões torácica e lombar; o item 22 (“Deslocar-se por longas distâncias”) apresentou critérios indicativos de funcionamento diferencial entre lesões cervical e lombar e torácica e lombar; o item 23 (“Utilizar um transporte como

passageiro”) apresentou critérios indicativos de funcionamento diferencial entre lesões cervical e torácica e torácica e lombar.

### 5.3 Limiar de resposta dos itens da WC-MAL

O mapa item-pessoa é exibido na figura 3, 4 e 5, representando as escalas de Frequência, Desempenho e Assistência, respectivamente. A figura mostra que nas subescalas de Assistência da WC-MAL, a distribuição da média de dificuldade dos itens combinou com a média de habilidade dos indivíduos. Nas subescalas de Frequência e Desempenho, é possível identificar um desalinhamento entre essas duas médias. Segundo Terwee *et al.*, 2007, são necessários pelo menos 15% dos itens em desalinhamento com os indivíduos para considerar Efeito Teto. Esse comportamento não foi identificado em nenhuma das escalas.

Nas Escala de Frequência, Desempenho e Assistência, os índices de separação foram de 6.44, 6.00 e 5.58 respectivamente. Os resultados do índice de separação indicam que as escalas de Frequência e desempenho são sensíveis para distinguir pelo menos 6 níveis de habilidades e a escala de Assistência pelo menos 5 níveis. A confiabilidade das escalas de Frequência, Assistência e Desempenho foram de 0.98, 0,97 e 0,97 respectivamente, em concordância com o modelo previsto pela Rasch. Os dados indicam consistência dos resultados sob as mesmas condições de avaliação.

Por fim, os resultados obtidos para cada um dos itens estão todos compilados na Tabela 6 apresentando assim, a estrutura interna da WC-MAL com o comportamento dos itens.

**Tabela 6 - Resultados Compilados**

| Item | Baixa Correlação |       |       | Errático |       |       | Previsível |       |       | DIF  |            |                |
|------|------------------|-------|-------|----------|-------|-------|------------|-------|-------|------|------------|----------------|
|      | Freq.            | Dese. | Assi. | Freq.    | Dese. | Assi. | Freq.      | Dese. | Assi. | Sexo | Tipo lesão | Alt. Lesão Dor |
| 1    | x                |       |       | x        | x     | x     |            |       |       | x    |            | x              |
| 2    |                  |       |       |          |       |       |            |       | x     |      |            |                |
| 3    |                  |       |       | x        | x     | x     |            |       |       |      |            | x              |
| 4    |                  |       |       |          |       |       |            |       | x     |      |            |                |
| 5    |                  |       |       |          |       |       |            |       |       |      | x          |                |



**Tabela 7 - Análise de Rasch WC-MAL 2.0**

|                              | Infit |     | Outfit |     | Confiabilidade | Índice de Separação | Correlação |
|------------------------------|-------|-----|--------|-----|----------------|---------------------|------------|
|                              | MnSq  | Z   | MnSq   | Z   |                |                     |            |
| <b>Escala de Frequência</b>  | 01.04 | 0.3 | 01.01  | 0.0 | 0.98           | 7.14                | -0.99      |
| <b>Escala de Desempenho</b>  | 01.02 | 0.1 | 1.10   | 0.2 | 0.98           | 6.58                | -0.99      |
| <b>Escala de Assistência</b> | 01.05 | 0.0 | 01.03  | 0.0 | 0.98           | 6.26                | -0.99      |

A seguir, nas tabelas 8, 9 e 10 são apresentadas as tabelas de calibração para cada uma das três escalas para a versão da WC-MAL 2.0. Os itens aparecem de maneira hierárquica de dificuldade, dos itens mais difíceis para os itens mais fáceis.

**Tabela 8 - Calibração dos itens da WC-MAL 2.0 - Escala de Frequência: previsíveis e erráticos**

|   | Frequência  |            |             |            |             |
|---|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|   | Infit       |            | Outfit      |            | Correlação  |
|   | MnSq        | Z          | MnSq        | Z          |             |
| 14. Subir e descer um lance de escada                                 | 0.96        | 0.0        | 0.61        | -0.5       | 0.51        |
| 3. Realizar transferência para e do chão                              | 0.92        | -0.2       | 0.92        | 0.0        | 0.56        |
| 7. Levantar objetos grandes do chão                                   | 1.33        | 1.2        | 1.82        | 1.6        | 0.47        |
| 19. Deslocar-se por longas distâncias                                 | 1.42        | 1.6        | 1.57        | 1.3        | 0.47        |
| 13. Subir e descer desníveis  | 1.03        | 0.2        | 0.91        | -0.3       | 0.70        |
| 18. Deslocar-se por superfícies irregulares                           | 1.09        | 0.6        | 1.03        | 0.2        | 0.63        |
| <b>20. Utilizar um transporte como passageiro</b>                     | <b>1.72</b> | <b>3.6</b> | <b>2.16</b> | <b>3.6</b> | <b>0.48</b> |
| 17. Deslocar-se por ambientes movimentados                            | 0.84        | -0.9       | 0.81        | -0.9       | 0.68        |
| 5. Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas | 1.17        | 1.0        | 1.17        | 0.8        | 0.56        |
| 12. Subir e descer superfícies inclinadas                             | 0.73        | -1.5       | 0.74        | -1.1       | 0.68        |
| 9. Alcançar objetos acima da altura dos ombros                        | 0.80        | -1.1       | 0.66        | -1.6       | 0.72        |
| 15. Deslocar-se em lugares estreitos                                  | 1.32        | 1.5        | 1.06        | 0.3        | 0.55        |
| 6. Levantar objetos pequenos do chão                                  | 1.23        | 1.1        | 1.13        | 0.6        | 0.62        |
| 4. Realizar transferência para e do                                   | 0.95        | -0.1       | 0.79        | -0.7       | 0.66        |

|  |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|
| carro  |      |      |      |      |      |
| 10. Abrir e fechar portas  | 1.22 | 0.9  | 0.91 | -0.2 | 0.57 |
| 11. Abrir e passar por portas  | 1.02 | 0.2  | 0.84 | -0.4 | 0.57 |
| 2. Realizar transferência para o banho                               | 0.71 | -1.1 | 0.67 | -1.1 | 0.53 |
| 8. Alcançar objetos à frente na altura dos ombros                    | 0.68 | -1.2 | 0.57 | -1.5 | 0.59 |
| 1. Realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada | 0.78 | -0.5 | 0.87 | -0.2 | 0.43 |
| 16. Deslocar-se por ambientes internos                               | 0.96 | 0.0  | 0.99 | 0.1  | 0.37 |

**Negrito: item errático**

**Tabela 9 - Calibração dos itens da WC-MAL 2.0 - Escala de Desempenho: previsíveis e erráticos**

|   | Desempenho  |            |             |            |             |
|---|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|   | Infit       |            | Outfit      |            | Correlação  |
|   | MnSq        | Z          | MnSq        | Z          |             |
| 14. Subir e descer um lance de escada                                 | 1.03        | 0.2        | 0.80        | -0.1       | 0.66        |
| 3. Realizar transferência para e do chão                              | 0.86        | -0.5       | 0.72        | -0.4       | 0.69        |
| <b>7. Levantar objetos grandes do chão</b>                            | <b>1.87</b> | <b>2.9</b> | <b>2.72</b> | <b>2.6</b> | <b>0.47</b> |
| 19. Deslocar-se por longas distâncias                                 | 1.32        | 1.5        | 1.26        | 0.8        | 0.61        |
| 18. Deslocar-se por superfícies irregulares                           | 0.92        | -0.4       | 1.15        | 0.6        | 0.61        |
| 13. Subir e descer desníveis  | 1.10        | 0.6        | 1.08        | 0.4        | 0.64        |
| <b>20. Utilizar um transporte como passageiro</b>                     | <b>1.84</b> | <b>4.0</b> | <b>3.12</b> | <b>5.4</b> | <b>0.42</b> |
| 12. Subir e descer superfícies inclinadas                             | 0.81        | -1.0       | 0.89        | -0.4       | 0.60        |
| 17. Deslocar-se por ambientes movimentados                            | 1.26        | 1.3        | 1.27        | 1.1        | 0.58        |
| 5. Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas | 1.21        | 1.1        | 1.55        | 2.0        | 0.51        |
| 9. Alcançar objetos acima da altura dos ombros                        | 0.87        | -0.7       | 0.70        | -1.2       | 0.61        |
| 6. Levantar objetos pequenos do chão                                  | 0.86        | -0.6       | 0.79        | -0.8       | 0.63        |
| 15. Deslocar-se em lugares estreitos                                  | 1.41        | 1.7        | 1.30        | 1.1        | 0.44        |
| 4. Realizar transferência para e do carro                             | 0.77        | -1.1       | 0.70        | -1.1       | 0.61        |
| 2. Realizar transferência para o banho                                | 0.73        | -1.2       | 0.61        | -1.5       | 0.59        |
| 11. Abrir e passar por portas   | 0.71        | -1.2       | 0.78        | -0.7       | 0.55        |
| 10. Abrir e fechar portas   | 0.95        | -0.1       | 0.65        | -1.2       | 0.57        |
| 1. Realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada  | 0.76        | -0.9       | 0.76        | -0.7       | 0.51        |
| 8. Alcançar objetos à frente na altura                                | 0.58        | -1.6       | 0.63        | -1.2       | 0.51        |

dos ombros

|  |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|
| 16. Deslocar-se por ambientes internos | 0.65 | -1.1 | 0.64 | -1.0 | 0.49 |
|--|------|------|------|------|------|

**Negrito: item errático**

**Tabela 10 - Calibração dos itens da WC-MAL 2.0 - Escala de Assistência: previsíveis e erráticos**

|  | Assistência |            |             |            |             |
|--|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|  | Intif       |            | Outfit      |            | Correlação  |
|  | MnSq        | Z          | MnSq        | Z          |             |
| 14. Subir e descer um lance de escada  | 1.04        | 0.2        | 0.77        | -0.2       | 0.53        |
| 3. Realizar transferência para e do chão                                     | 1.16        | 0.6        | 1.00        | 0.1        | 0.65        |
| <b>7. Levantar objetos grandes do chão</b>                                   | <b>1.90</b> | <b>2.9</b> | <b>1.94</b> | <b>2.0</b> | <b>0.53</b> |
| 19. Deslocar-se por longas distâncias  | 1.23        | 1.1        | 1.26        | 0.8        | 0.67        |
| <b>20. Utilizar um transporte como passageiro</b>                            | <b>1.68</b> | <b>2.8</b> | <b>2.56</b> | <b>3.6</b> | <b>0.39</b> |
| 13. Subir e descer desníveis   | 0.85        | -0.8       | 0.96        | 0.0        | 0.71        |
| 18. Deslocar-se por superfícies irregulares                                  | 0.79        | -1.1       | 0.74        | -0.8       | 0.72        |
| 12. Subir e descer superfícies inclinadas                                    | 0.78        | -1.3       | 0.68        | -1.0       | 0.67        |
| 17. Deslocar-se por ambientes movimentados                                   | 1.16        | 0.9        | 1.04        | 0.2        | 0.60        |
| 2. Realizar transferência para o banho*                                      | 0.38        | -4.2       | 0.42        | -2.0       | 0.74        |
| 4. Realizar transferência para e do carro                                    | 0.44        | -3.7       | 0.47        | -1.9       | 0.73        |
| <b>5. Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas</b> | <b>1.62</b> | <b>2.7</b> | <b>2.63</b> | <b>3.3</b> | <b>0.42</b> |
| 9. Alcançar objetos acima da altura dos ombros                               | 0.98        | 0.0        | 0.90        | -0.2       | 0.57        |
| 1. Realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada*        | 0.42        | -3.1       | 0.42        | -1.7       | 0.68        |
| 6. Levantar objetos pequenos do chão   | 0.97        | -0.1       | 0.70        | -0.7       | 0.60        |
| <b>15. Deslocar-se em lugares estreitos</b>                                  | <b>1.84</b> | <b>2.7</b> | <b>1.23</b> | <b>0.6</b> | <b>0.36</b> |
| 10. Abrir e fechar portas  | 1.26        | 0.8        | 0.53        | -0.8       | 0.44        |
| 11. Abrir e passar por portas  | 0.64        | -1.1       | 0.61        | -0.6       | 0.47        |
| 16. Deslocar-se por ambientes internos                                       | 0.98        | 0.1        | 0.70        | -0.3       | 0.37        |
| 8. Alcançar objetos à frente na altura dos ombros                            | 0.90        | 0.0        | 1.11        | 0.4        | 0.28        |

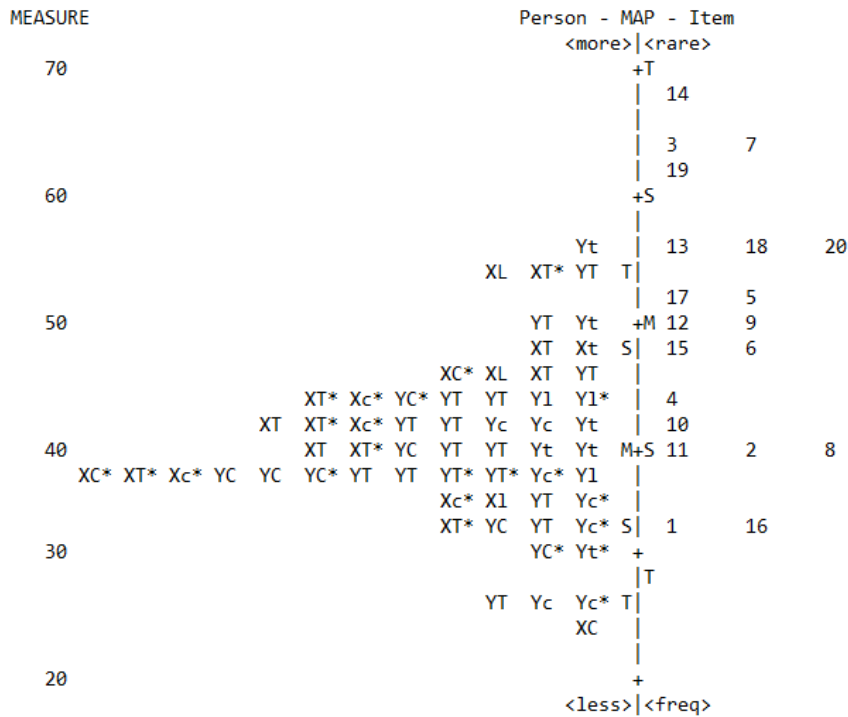
**Negrito: item errático**

\*Item previsível

**Sombreado: baixa correlação**

Nas figuras 10, 11 e 12 é apresentado os novos mapas item-pessoas da WC-MAL 2.0 para cada umas das escalas, respectivamente.

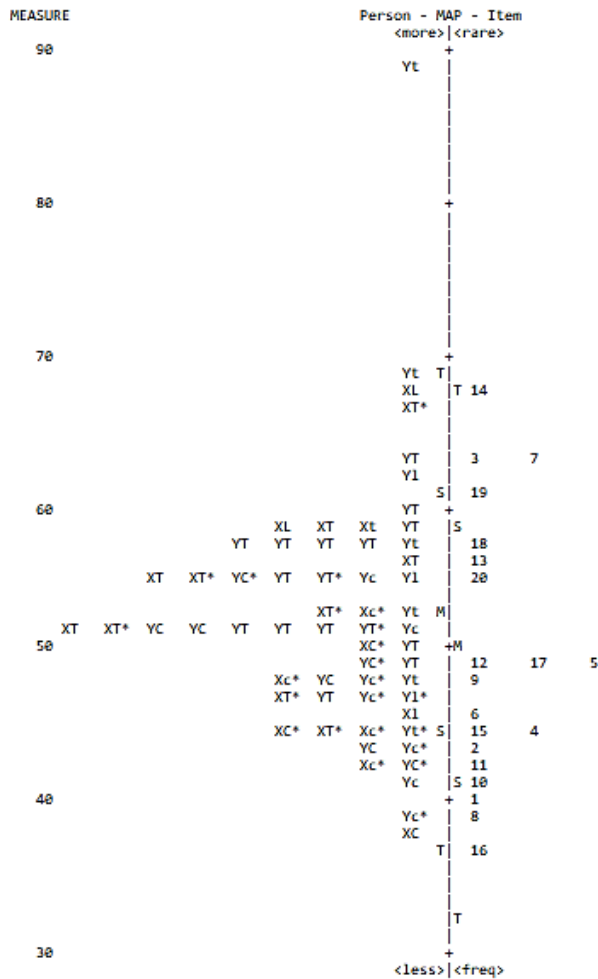
**Figura 10 - Mapa Item-pessoas da Escala de Frequência (WC-MAL 2.0)**



**Legenda:** Mapa item-pessoa representando a distribuição hierárquica dos itens (n=23) e indivíduos (n=60), de acordo com a análise Rasch. A letra M representa a calibração média, a letra S representa um desvio padrão de cada amostra e o T representa dois desvios-padrões da amostra. X (sexo feminino); Y (sexo masculino); C (lesão cervical completa); T (lesão torácica completa); L (lesão lombar completa); c (lesão cervical incompleta); t (lesão torácica incompleta); l (lesão lombar incompleta); \* (dor no ombro).



**Figura 11 - Mapa Item-pessoas da Escala de Desempenho (WC-MAL 2.0)**



**Legenda:** Mapa item-pessoa representando a distribuição hierárquica dos itens (n=23) e indivíduos (n=60), de acordo com a análise Rasch. A letra M representa a calibração média, a letra S representa um desvio padrão de cada amostra e o T representa dois desvios-padrões da amostra. X (sexo feminino); Y (sexo masculino); C (lesão cervical completa); T (lesão torácica completa); L (lesão lombar completa); c (lesão cervical incompleta); t (lesão torácica incompleta); I (lesão lombar incompleta); \* (dor no ombro).

**Figura 12 - Mapa Item-pessoas da Escala de Assistência (WC-MAL 2.0)**

| MEASURE | Person - MAP - Item |     |     |    |     |     |     |     |    |    |
|---------|---------------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|
|         | <more> <rare>       |     |     |    |     |     |     |     |    |    |
| 70      |                     |     |     |    |     |     | Yt  | +   |    |    |
| 69      |                     |     |     |    | YT  |     | Yt  | +   |    |    |
| 68      |                     |     |     |    |     |     |     | +   | 14 |    |
| 67      |                     |     |     |    |     |     |     | T+T |    |    |
| 66      |                     |     |     |    |     |     | XL  | +   |    |    |
| 65      |                     |     |     |    |     |     | XT* | +   |    |    |
| 64      |                     |     |     |    |     |     |     | +   |    |    |
| 63      |                     |     |     |    |     |     |     | +   |    |    |
| 62      |                     |     |     |    |     |     | Yl  | +   | 3  |    |
| 61      |                     |     |     |    |     |     | YC* | +   | 7  |    |
| 60      |                     |     | Xt  |    | YT  | YT  | Yt  | S+  |    |    |
| 59      |                     |     |     |    |     |     | YT  | +   |    |    |
| 58      |                     |     |     |    |     |     | XL  | +S  | 19 | 20 |
| 57      |                     |     |     |    |     |     |     | +   |    |    |
| 56      |                     | XT  | YT  | YT | YT  | YT  | YT  | +   | 13 | 18 |
| 55      |                     |     |     |    | XT  | XT* | YT* | +   |    |    |
| 54      |                     |     | XC* | XT | YC  | YC  | YT* | +   |    |    |
| 53      |                     |     |     |    | Xc* | YC* | Yl  | M+  |    |    |
| 52      | XT                  | XT* | Xc* | YC | YT  | YT  | Yc* | Yt  | +  |    |
| 51      |                     |     |     |    |     |     | XT* | Yt  | +  |    |
| 50      |                     |     |     |    | YT  | Yc  | Yc  | +M  | 12 | 17 |
| 49      |                     |     |     |    | XC* | YT  | YT  | +   |    |    |
| 48      |                     | XT* | XT* | Xl | Yc* | Yc* | Yl* | +   | 2  | 4  |
| 47      |                     |     |     |    |     |     |     | S+  | 9  | 5  |
| 46      |                     |     |     |    |     | Xc* | YC  | +   |    |    |
| 45      |                     |     |     |    |     |     | Yt* | +   | 1  | 6  |
| 44      |                     |     |     |    |     |     | YC* | +   | 15 |    |
| 43      |                     |     |     |    |     |     | Xc* | +   |    |    |
| 42      |                     |     |     |    |     | Yc  | Yc* | +S  |    |    |
| 41      |                     |     |     |    |     |     |     | +   | 10 |    |
| 40      |                     |     |     |    |     |     | XC  | T+  | 11 |    |
| 39      |                     |     |     |    |     |     |     | +   |    |    |
| 38      |                     |     |     |    |     |     |     | +   | 16 |    |
| 37      |                     |     |     |    |     |     |     | +   | 8  |    |
|         | <less> <freq>       |     |     |    |     |     |     |     |    |    |

**Legenda:** Mapa item-pessoa representando a distribuição hierárquica dos itens (n=23) e indivíduos (n=60), de acordo com a análise Rasch. A letra M representa a calibração média, a letra S representa um desvio padrão de cada amostra e o T representa dois desvios-padrões da amostra. X (sexo feminino); Y (sexo masculino); C (lesão cervical completa); T (lesão torácica completa); L (lesão lombar completa); c (lesão cervical incompleta); t (lesão torácica incompleta); l (lesão lombar incompleta); \* (dor no ombro).

## 6. DISCUSSÃO

As medidas de resultados em cadeiras de rodas são avaliações projetadas para avaliar vários aspectos relacionados ao uso de cadeiras de rodas, à mobilidade e ao impacto das intervenções com cadeiras de rodas na vida dos indivíduos. Essas medidas ajudam clínicos, pesquisadores e profissionais de saúde a avaliar a eficácia das intervenções, acompanhar as mudanças ao longo do tempo e adaptar as estratégias de reabilitação para atender às necessidades específicas dos usuários de cadeiras de rodas. Ao selecionar uma medida de resultado de cadeira de rodas, é fundamental considerar

os objetivos específicos da avaliação e a população que está sendo avaliada. Além disso, a escolha do instrumento pode depender de fatores como o nível de mobilidade do indivíduo, a natureza da deficiência e o contexto em que a avaliação é realizada. Além disso, é muito importante que o instrumento escolhido tenha uma boa estrutura interna e unidimensionalidade.

Para que um instrumento de medida mantenha a validade, sua pontuação deve ser influenciada principalmente pela habilidade do paciente e pela dificuldade das tarefas que estão sendo testadas. Os itens da escala precisam ser organizados em uma ordem hierárquica, com tarefas mais simples recebendo pontuações mais altas e pacientes mais incapacitados recebendo pontuações mais baixas. A obtenção de confiabilidade requer grupos de pacientes com níveis de habilidades variado e baixo erro de medida, assim como instrumentos com itens com diferentes níveis de dificuldade. Para garantir tanto a validade quanto a confiabilidade, é essencial ter condições adequadas para observar o desempenho, e os avaliadores devem ter uma compreensão clara das definições dos critérios de pontuação.

Na investigação atual da WC-MAL, o estudo confirmou a unidimensionalidade das subescalas, confirmando a validade e a confiabilidade por meio de testes de adequação ao modelo Rasch. Os resultados indicaram que a maioria dos itens da escala fornece informações únicas e independentes. Para a maioria dos itens, as pontuações da capacidade geral do paciente e da capacidade de realizar tarefas individuais estão satisfatoriamente correlacionadas. Além disso, o estudo mostrou a aplicabilidade do teste de itens, com categorias de tarefas claramente articuladas. As subescalas podem distinguir com eficácia entre os níveis estimados de dificuldade da tarefa e os pacientes com diferentes níveis funcionais estimados. As tarefas seguem uma ordem hierárquica, e a pontuação entre os subgrupos apresenta similaridade. Assim, confirmou-se a hipótese inicial, uma vez que o instrumento WC-MAL apresenta validade estrutural de acordo com a Análise de Rasch e é adequada para avaliação da mobilidade em cadeira de rodas manual em indivíduos com LME.

Também foi identificado que o nível de dificuldade de uma tarefa influencia a frequência e a maneira como essa atividade é realizada por indivíduos com alguma limitação na estrutura e função do corpo. Subir e descer um lance de escadas foi considerada a atividade mais desafiadora do instrumento, recebendo também as

pontuações mais baixas dos participantes. Em nosso estudo, tivemos uma amostra predominantemente composta por lesões torácicas e cervicais. Uma lesão de nível torácico, por si só, é suficiente para provocar uma série de deficiências nos indivíduos, particularmente nas demandas funcionais (LEE; LEIBY; MARINO, 2016). Nossos resultados são apoiados por outros estudos na literatura. Lemay et al. (2012) avaliaram a relação entre as habilidades manuais da cadeira de rodas, a mobilidade e o nível de lesão em pessoas com LME e descobriram que subir e descer escadas e meio-fio de 15 cm eram atividades classificadas como mais desafiadoras e inseguras, de acordo com o WST.

No estudo citado, uma grande parte dos voluntários com tetraplegia não obtiveram sucesso nas habilidades mais desafiadoras, como subir um meio-fio de 15 cm (100% não conseguiram) e subir uma inclinação de 10° (84,6% não conseguiram). Apenas 28,6% dos participantes com tetraplegia demonstraram habilidades avançadas em cadeira de rodas, e provavelmente as limitações eram resultadas de deficiências no tronco. Isso ocorre porque atividades mais desafiadoras exigem maior controle do tronco, conforme observado por Howarth et al. (2010). Os autores, encontraram que há maior pico maior de ativação muscular do tronco durante a propulsão manual da cadeira de rodas ao subir e descer rampas, com um aumento maior na ativação muscular à medida que a inclinação da rampa se torna mais íngreme. Portanto, indivíduos com tetraplegia podem ter mais dificuldade nessas tarefas devido a déficits de força e controle do tronco.

Em nosso estudo, subida e descida de rampas não está pontuada como uma das atividades mais difíceis. Entretanto, nosso instrumento avalia o desempenho, ou seja, questionamos o que ele realmente fez ou faz no cotidiano, considerando o período recordatório de uma semana, além da possibilidade entre as respostas “leve” e “íngreme”, caso ele tenha a realizado. Assim, tratando-se de uma experiência do dia-a-dia, não há uma inclinação estipulada como em escalas padronizadas e esta relação passa a ser subjetiva, de acordo com a percepção individual de cada um, o que possivelmente, é capaz de influenciar na resposta. Podemos concluir então que, possivelmente, nossos voluntários tenham se deparado, majoritariamente, com rampas de inclinações leves, segundo percepções individuais, não acarretando em muitas dificuldades durante a realização e, conseqüentemente, não sendo pontuada como uma tarefa extremamente desafiadora.

Esta relação de habilidades avançadas em cadeira de rodas também é elucidada por outros estudos na literatura. Em seus resultados, Oyster et al. (2012) observaram que mais de 70% dos voluntários não subiram um degrau, 50% não desceram de um degrau de 15 cm, e mais de 40% dos voluntários tiveram dificuldades para realizar transferência do chão para a cadeira. Worobey et al. (2016), onde foi avaliada a efetividade do treinamento de habilidades em cadeiras de rodas realizado em grupo e com direcionamento de metas individuais, e as habilidades mais altas em cadeiras rodas foram elencadas como as metas mais frequentemente listadas pelos voluntários. Essas habilidades incluem descida de escada (64%), subida de escada (65%), subida de meio-fio alto (60%), empinar a cadeira (59%) e transferência do chão para a cadeira de rodas (53%), sendo que a transferência vertical (cadeira de rodas/chão/cadeira de rodas) também está listada em nosso estudo como uma das habilidades de maior dificuldade para execução. Os autores constataram que os participantes do grupo experimental e que realizavam a intervenção obtiveram escores maiores em habilidades altas, sobretudo aqueles que seguiam a escala de cumprimento de metas. Entretanto, apesar de melhores escores e empenho dos participantes, as habilidades mais altas não são necessariamente alcançadas sem auxílio de alguma assistência, sobretudo para tetraplégicos.

Assim, podemos concluir então que estas habilidades avançadas citadas anteriormente são de fato mais complexas e de difícil execução, por exigir do indivíduo maiores demandas motoras e habilidades na cadeira de rodas manual e que, podem ser ainda mais difíceis de serem adquiridas de forma independente de acordo com a altura da lesão. Ou seja, é esperado que pessoas com tetraplegia tenham maiores dificuldades em tarefas mais complexas. Esses dados reforçam mais uma vez a importância do treinamento adequado de habilidades em cadeira de rodas, mesmo de habilidades avançadas, para que o indivíduo possa, talvez, gozar de maior independência no dia a dia. Best et al. (2016) conduziram um estudo piloto e encontraram que o grupo experimental, que realizou treinamento de várias habilidades em cadeira de rodas, inclusive aquelas mais complexas e de acordo com as necessidades individuais, obtiveram ao final do estudo, melhores habilidades em cadeira de rodas, incluindo melhor desempenho e auto eficácia no uso da cadeira de rodas manual. Por fim, Musselman et al (2018) enfatizam a importância do treinamento de habilidades avançadas não somente por proporcionar maior independência, mas por serem também fatores de risco de quedas para pessoas cadeirantes na comunidade.

Por fim, para as atividades mais fáceis do instrumento, tivemos variedade de itens identificados na análise. As habilidades mais fáceis que apareceram com maior frequência foram se deslocar por ambientes internos e alcançar objetos à frente na altura dos ombros. Fliess-Douer et al. (2010) em sua revisão sistemática descreve uma série de manobras em cadeira de rodas e habilidades básica de vida diária. Dentre as habilidades descritas estão manobras com a cadeira de rodas em ambiente interno, propulsão com a cadeira de rodas no plano, percorrer corredor estreito, propulsão para frente, para trás e girar, manobras para estacionar, figura em oito, percorrer curtas distâncias, como 6 metros, podendo chegar ao máximo de 50 metros e duração variando de 3 à 6 minutos. Todas essas habilidades descritas são facilmente identificadas na tarefa de desolamento em ambiente interno, onde o indivíduo toca no chão plano de casa, à curtas distâncias e baixa velocidade, e requer manobras mais simples para desviar de móveis e outros objetos. Como são habilidades básicas, provavelmente são as mais contempladas dentro do serviço de reabilitação e podem ser desempenhadas por pessoas com diferentes níveis de lesão e incapacidade. Coolen et al. (2004) separa as habilidades em cadeiras de rodas em 4 grupos com base no nível de dificuldade, e a tarefa de alcance é apresentada no segundo nível, em habilidades de manobra e de vida diária, sendo caracterizada então como uma tarefa menos complexa e possivelmente de fácil execução.

A análise DIF examina se características externas interferem no desempenho dos itens. Isto ajuda a garantir que o instrumento seja justo e imparcial entre diversas populações. Encontramos que as características pessoais sexo, nível e tipo da lesão e dor no ombro podem interferir nas respostas. Assim, nossa hipótese inicial de que estas características não iriam interferir na avaliação foi rejeitada.

A variável sexo apresentou funcionamento diferencial em alguns itens, majoritariamente, itens que avaliam deslocamento e alcance e transporte de objetos. Em um estudo onde se investigou a relação entre desempenho em cadeira de rodas manual e participação de pessoas com LME um ano após lesão, não foram encontradas diferenças entre homens e mulheres (KILKENS et al., 2005), assim como não foi encontrada associação significativa entre sexo e capacidade, confiança e desempenho na cadeira de rodas por outro estudo recente (HOSSAIN et al., 2023). Porém, uma possível interferência ou não do sexo em habilidades em cadeira de rodas ainda não está completamente elucidada, e as informações podem ser conflitantes.

Ao investigar capacidade e desempenho em cadeira de rodas com população com LME, sexo teve relação com pontuação total mensurada pelo WST e WST-Q, e mulheres obtiveram pontuações de desempenho mais baixas em comparação com homens (KIRBY et al. 2016). Além disso, foram encontradas diferenças nas circunstâncias que levam homens e mulheres a sofrerem quedas com a cadeira de rodas. Mulheres relataram mais quedas à noite, durante transferências e ao conduzir em terrenos irregulares; homens não relataram nenhuma queda em terrenos irregulares (SINGH et al., 2020).

Os itens identificados pela análise DIF em nosso instrumento estão relacionados à força, como por exemplo, transportar de grandes objetos na cadeira de rodas. Pode ser que os homens tenham tido melhor desempenho devido às características biológicas intrínsecas, como maior massa e força muscular. Além disso, nossa amostra foi composta, em sua maioria, por homens, onde cerca da metade praticava alguma atividade física, seja como atleta ou apenas para manutenção da saúde. A quantidade de indivíduos do sexo masculino que praticavam alguma atividade foi maior que a quantidade de voluntárias do sexo feminino, dado que, possivelmente, é suficiente para gerar diferenças entre homens e mulheres. Dentre os esportes praticados, muitos relaram serem adeptos ao paraciclismo. Por ser um esporte que exige muito dos membros superiores, é natural que esses indivíduos apresentem maior força e se saiam melhores em atividades e/ou testes onde seja necessário carregar e transportar grandes objetos. Além disso, muitos relataram que, apesar da dificuldade de acessibilidade e vias públicas irregulares, treinavam com a handbike na rua. Indivíduos atletas relataram fazer entre 70 a 100 km em um dia comum de treino, com no mínimo 3 dias de treinamento na semana. Assim, devido aos treinos intensos com a handbike, possivelmente, esses indivíduos estavam mais acostumados e tinham maior controle ao se deslocarem em superfícies irregulares, repercutindo em melhor desempenho com a cadeira de rodas.

Tipo e nível da lesão foram fatores que interferiram nas respostas da escala e foram determinantes para avaliar o nível de habilidades em cadeira de rodas. Esse resultado é favorável, pois aparentemente a WC-MAL pode discriminar pessoas com diferentes níveis de lesão. Nossos resultados quanto a interferência de tipo e nível da lesão em habilidades em cadeira de rodas são semelhantes a outros estudos presentes na literatura que fizeram investigações semelhantes. Lee; Leiby; Marino (2016) avaliaram

a recuperação neurológica e funcional após LME nível torácico e encontraram que os sujeitos com ASIA A (lesão completa) tiveram melhora menos expressiva quando comparados com sujeitos com classificação ASIA C (lesão incompleta), através da Medida de Independência Funcional (MIF). Hossain et al. (2023), encontraram associação significativa entre nível da lesão com variáveis mensuradas pelo WST-Q. No estudo, as pontuações para tetraplégicos para capacidade em cadeira de rodas, confiança e desempenho no WST-Q foram, respectivamente, 25,75%, 29,41% e 26,51%, enquanto que paraplégicos obtiveram escores de 75% ou mais nas variáveis do instrumento. Em concordância com a literatura, através dos mapas item-pessoas dos nossos resultados, identificamos que os indivíduos com lesões mais altas e quase a metade dos indivíduos classificados com lesão completa estavam abaixo da média dos participantes e alinhadas com os itens mais fáceis do instrumento. Isso por que lesões mais altas acarretarão em maiores déficits, prejudicando na realização de tarefas, mesmo as mais simples. Do mesmo modo que lesões completas podem reduzir o arcabouço de habilidades devido às restrições impostas por limitações relacionadas à estrutura e função.

Observamos também que indivíduos com lesões torácicas estão bem distribuídos ao longo dos mapas, e não concentrados em um único ponto. Essa variedade pode ser explicada tanto por questões pessoais, como a oportunidade de melhores intervenções, motivação e apoio familiar, prática de atividade física e etc., como também diferenças no nível neurológico. Indivíduos com lesão torácica alta e com torácica baixa não foram diferenciados na análise dos dados e possivelmente, esta diferença pode ter sido a responsável pela oscilação dos indivíduos nos mapas.

Outro achado pertinente dos autores supracitados foi que, embora alguns dos participantes tenham sido classificados como avançados pelo instrumento em capacidade e confiança na cadeira de rodas no momento da avaliação, isso não se refletia em boas habilidades e confiança na comunidade. Outro estudo publicado anteriormente encontrou que após treinamento de habilidades em cadeira de rodas com voluntários com LME, foi observado uma diferença clinicamente significativa entre as pontuações de capacidade e desempenho, sendo que os participantes tinham pontuações de desempenho iguais ou inferiores às suas pontuações em capacidade (KIRBY et al., 2015).

Isso reforça importância da avaliação do desempenho e a necessidade de um instrumento que faça esta avaliação de forma precisa, identificando não somente as atividades que estão sendo realizadas, como também a maneira de execução,



considerando a qualidade e possíveis assistências necessárias. Ou se as atividades não estão sendo realizadas, quais são os motivos que impedem a execução. Através dessas informações, podemos inferir se a atividade oferece algum risco ao indivíduo ou quais seriam as possíveis estratégias adotadas para aperfeiçoar e garantir o uso da cadeira de rodas de forma segura e independente.

Dor no ombro interferiu na frequência com que as atividades eram realizadas pelos voluntários, e muito provavelmente no desempenho também. Além disso, os indivíduos com dor no ombro estavam alinhados com as atividades mais fáceis do instrumento segundo o mapa item-pessoas. Ballinger; Rintala; Hart (2000) encontraram relação entre dor e déficit de amplitude de movimento (ADM) na articulação do ombro com as variáveis saúde auto percebida, limitação na funcionalidade e incapacidade em pessoas com LME. No estudo, os voluntários que relataram dor e redução da ADM no ombro tiveram maior propensão a classificar sua saúde como inferior quando comparados com quem não relatava dor no ombro, e problemas de mobilidade e funcionalidade, como transferência independente e autopropulsão da cadeira de rodas manual. Conclui-se que déficits de mobilidade impactam de forma negativa no cotidiano de pessoas com LME quando nos referimos à participação e qualidade de vida. Por isso, o tratamento visando a prevenção de lesões, sobretudo do membro superior, deve ser algo priorizado durante o processo de reabilitação da LME (MARTIN-LEMOYNE et al., 2020). Segundo Müller et al. (2017), indivíduos com LME e com dor crônica moderada e significativa enfrentam maiores restrições e participam menos em sociedade, acarretando em prejuízos na qualidade de vida. Gutierrez et al. (2007) não encontraram relação entre dor no ombro e participação na comunidade, entretanto, níveis elevados de dor no ombro foram associados à redução da qualidade de vida e atividade física.

Nossos resultados sobre dor no ombro e o impactos nas habilidades com a cadeira de rodas são apoiados por dados já existentes na literatura. Toda via, por não termos utilizados instrumentos que avaliassem outros constructos além da mobilidade, não podemos prever o quanto a dor no ombro interferiu em outros aspectos da vida dos nossos voluntários.

Por fim, apresentamos dados acerca do limiar de resposta dos itens. Rejeitando-se a hipótese inicial, não foi observado efeito teto na escala. Assim, observamos que mesmo indivíduos com alta capacidade não conseguiram alcançar alto

desempenho com a cadeira de rodas, o que reforça a necessidade de medir o desempenho e não só a capacidade.

A confiabilidade e o índice de separação se mostraram adequados para o instrumento. O índice de separação aumentou na WC-MAL 2.0, com um score acima de 6 para todas as escalas. Isso indica que o instrumento é sensível para detectar no mínimo seis extratos de respostas, ou seja, seis diferentes níveis de habilidades, sendo compatível com a quantidade de alternativas de respostas que o instrumento oferta. Já o índice de separação de pessoas foi superior a 2 em todas as escalas, indicando que o instrumento é sensível também para detectar sujeitos com diferentes níveis de habilidades.

## **7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

O nível de atividade física não foi mensurado, porém pela experiência da avaliadora, aparentemente, pode ter alguma influência ou se relacionar com o resultado da WC-MAL. Sendo assim, recomenda-se que este aspecto seja abordado em estudos futuros.

A aplicação da WC-MAL foi feita exclusivamente de forma remota. Recomenda-se que estudos sejam realizados para investigar se os dados mantêm-se fieis quando a avaliação ocorrer de forma presencial, assim como a compreensão dos participantes e se o tempo de aplicação é viável para o ambiente clínico.

## **8. CONCLUSÃO**

O instrumento WC-MAL 2.0 se mostrou adequada para avaliar a mobilidade real de indivíduos com LME e que utilizem cadeira de rodas manual como principal meio de mobilidade. Foi necessária a revisão, exclusão de itens e a organização dos itens de forma hierárquica para a publicação da versão WC-MAL 2.0. A nova versão possui boa confiabilidade e correlação e está de acordo com o modelo previsto pela Análise de Rasch.

Além disso, é uma escala de fácil aplicação e que não requer um treinamento estruturado, o que a torna prática e acessível na pesquisa quanto na clínica.

## 9. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BALLINGER, D. A.; RINTALA, D. H.; HART, K. A. The Relation of Shoulder Pain and Range-of-Motion Problems to Functional Limitations, Disability, and Perceived Health of Men With Spinal Cord Injury: A Multifaceted Longitudinal Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 81, p. 1575-81, 2000.

BAYLEY et al. Development of wheeled mobility indicators to advance the quality of spinal cord injury rehabilitation: SCI-High Project. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, v. 42, n. 51, 2019.

BEST et al. Pilot Study of a Peer-Led Wheelchair Training Program to Improve Self-Efficacy Using a Manual Wheelchair: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 97, p. 37-44, 2016.

BOND, T. G.; FOX, C. M. *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*, Third Edition. New York: Routledge; 2015.

BOND, T. G.; FOX, C. M. *Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, p. 255, 2001.

CHIU et al. Development of a Performance-Based Measure of Executive Functions in Patients with Schizophrenia. *Plos One*, 2015.

COOLEN et al. Wheelchair Skills Training Program for Clinicians: A Randomized Controlled Trial With Occupational Therapy Students. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 85, n. 7, p. 1160-1167, 2004.

EDELEN, M. O.; REEVE, B. B. Applying item response theory (IRT) modeling to questionnaire development, evaluation, and refinement. *Quality of Life Research*, v. 1, p. 5-18, 2007.

FAN et al. Microenvironment imbalance of spinal cord injury. *Cell Transplantation*, V. 27, n. 6, p. 853–866, 2018.

FIELD-FOTE et al. Therapeutic interventions to improve mobility with spinal cord injury related upper motor neuron syndromes. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, v. 31, p. 437453, 2020.

FLIESS-DOUER et al. A systematic review of wheelchair skills tests for manual wheelchair users with a spinal cord injury: towards a standardized outcome measure. *Clinical Rehabilitation*, v. 24, p. 867-886, 2010.

FREITAS et al. Measurement Properties of Clinical Instruments for Assessing Manual Wheelchair Mobility in Individuals with Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2022.

GUTIERREZ et al. The Relationship of Shoulder Pain Intensity to Quality of Life, Physical Activity, and Community Participation in Persons With Paraplegia. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, v. 30, n. 3, p. 251–255, 2007.

HAMID et al. Epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder after spinal cord injury. *World Journal of Urology*, v. 36, n. 10, p. 1517-1527, 2018.

HAYS, R. D.; SPRITZER, K. L.; REISE, S. P. Using item response theory to identify responders to treatment: examples with the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS®) physical function scale and emotional distress composite. *Psychometrika*, v. 86, n. 3, p. 781-792, 2021.

HOSSAIN et al. Wheelchair Skills, Capacity and Performance of Manual Wheelchair Users with Spinal Cord Injury in a Selected Rehabilitation Centre of Bangladesh. *International Journal of Science and Research Archive*, v. 08, n. 02, p. 397–406, 2023.

HOSSEINI et al. Manual wheelchair skills capacity predicts quality of life and community integration in persons with spinal cord injury. *The Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 93, n. 12, p., 2012.

HOWARTH et al. Trunk Muscle Activity During Wheelchair Ramp Ascent and the Influence of a Geared Wheel on the Demands of Postural Control. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 91, n. 3, p. 436-42, 2010.

JASPEN, N. Serial Correlation. *Psychometrika*, v. 11, p. 23-30, 1946.

KEELER et al. Effectiveness of the wheelchair skills training program: a systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2018.

KILKENS et al. Relationship between manual wheelchair skill performance and participation of persons with spinal cord injuries 1 year after discharge from inpatient rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, v. 42, n. 3, p. 65-74, 2005.

KIRBY et al. Effectiveness of a Wheelchair Skills Training Program for Powered Wheelchair Users: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 96, n.11, p. 2017-2026, 2015.

KIRBY et al. Wheelchair Skills Capacity and Performance of Manual Wheelchair Users with Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 97, n. 10, p. 1761-1769, 2016.

KUMAR et al. Traumatic spinal injury: global epidemiology and worldwide volume. *World Neurosurgery*, v. 113, p. e345-e363, 2018.

LEE, B. A.; LEIBY, B. E.; MARINO, R. J. Neurological and functional recovery after thoracic spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, v., n. 1, p., 2016.

LEMAY et al. Relationships between wheelchair skills, wheelchair mobility and level of injury in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord*, v. 50, p. 37–41, 2012.

LINACRE, J. M. A User's Guide to WINSTEP MINISTEP. Rasch-Model Computer Programs, 2012. <http://www.winsteps.com>.

LINACRE, J. M. Investigating rating scale category utility. *The Journal of Patient-Reported Outcomes*, v. 3, n 2, p. 103-122, 1999.

LINACRE, J. M. Winsteps Rasch measurement computer program User's guide. Beaverton: Winsteps.com. 2012.

MARTIN-LEMOYNE et al. Effects of a trained mobility assistance dog on upper extremity muscular effort during wheelchair propulsion on tiled and carpeted floors in individuals with a spinal cord injury. *Clinical Biomechanics*, v. 73, p. 28–34, 2020.

MEKKI et al. Robotic rehabilitation and spinal cord injury: a narrative review. *Neurotherapeutics*, v. 15, p. 604-617, 2018.

MOKKINK et al. COSMIN methodology for systematic reviews of Patients-Reported Outcome Measures (PROMs) - User manual, 2018.

MOKKINK et al. COSMIN Risk of Bias checklist for systematic reviews of Patient-Reported Outcome Measures. *Quality of Life Research*, v. 27, p.1171–1179, 2018.

MOKKINK et al. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 63, p. 737-745, 2010.

MORTENSON, W. B.; MILLER, W. C.; MILLER-POGAR, J. Measuring Wheelchair Intervention Outcomes: Development of the Wheelchair Outcome Measure. *Disability and rehabilitation: Assistive Technology*, v. 2, n. 5, p. 275-285, 2007.

MÜLLER et al. Chronic pain, depression and quality of life in individuals with spinal cord injury: mediating role of participation. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 49, p. 489–496, 2017.

MUSSELMAN et al. Falls, mobility, and physical activity after spinal cord injury: an exploratory study using photo-elicitation interviewing. *Spinal Cord Series and Cases*, (2018) v. 4, n. 39, 2018.

OLSSON, U.; DRASGOW, F.; DORANS, N. J. The Polyserial Correlation Coefficient. *Psychometrika*, v. 47, p. 337-347, 1982.

OMS. Checklist da CIF. 2003. Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/cbcd/wpcontent/uploads/2015/11/LISTA-DE-CONFERE%CC%82NCIA-DA-CIF-2004>.

OMS. Um Manual Prático para o uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). 2013. Disponível em: <https://fsp.usp.br/cbcd/wp-content/uploads/2015/11/Manual-Prático-da-CIF.pdf>.

OYSTER et al. Wheelchair skill performance of manual wheelchair users with spinal cord injury. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*, v. 18, n. 2, p. 138-139, 2012.

PALLANT, J. F.; TENNANT, A. An introduction to the Rasch measurement model: an example using the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). *British Journal of Clinical Psychology*, v. 46, p. 1-18, 2007.

PORTNEY, L.; WATKINS M. P. *Foundations of clinical research: application to practice*. 2ed. New Jersey: Prentice-Hall, p. 768, 2000.

PRINSEN et al. COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. *Quality of Life Research*, v. 27, p. 1147-1157, 2018.



PRINSEN et al. How to select outcome measurement instruments for outcomes included in a "Core Outcome Set" - a practical guideline. *Trials*, v. 17, n. 1, p. 449, 2016.

PRINSEN et al. How to select outcome measurement instruments for outcomes included in a "Core Outcome Set"—a practical guideline. *Trials*, v. 17, n. 1-10, 2016. SCIVOLETTO et al. Who is going to walk? A review of the factors influencing walking recovery after spinal cord injury. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 8, 2014.

SCIVOLETTO et al. Who is going to walk? A review of the factors influencing walking recovery after spinal cord injury. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 8, 2014.

SINGH et al. Perspectives of wheelchair users with spinal cord injury on fall circumstances and fall prevention: A mixed methods approach using photovoice. *PLoS One*, v. 15, n. 8, p. 1-22, 2020.

SPRIZON, G. S. Desenvolvimento de um instrumento clínico para avaliação do relato de uso da cadeira de rodas durante atividades de mobilidade em ambiente real por indivíduos com lesão medular espinal. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia). Universidade do Estado de Santa Catarina. Santa Catarina, 2021.

TERWEE et al. COSMIN methodology for assessing the content validity of PROMs. User manual - version 1.0, 2018.

TERWEE et al. COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient reported outcome measures: a Delphi study. *Quality of Life Research*, v. 27, p. 1159–1170, 2018.

TERWEE et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 60, p. 34-42, 2007.

TESIO, L. Measurement in clinical versus biological medicine: the Rasch model as a bridge on a widening gap. *Journal of Applied Measurement*, v. 5, p. 362–366, 2004.

ULRICH et al. Activity and participation after spinal cord injury: State-of-the-art report. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, v. 49, n. 1, p. 155-174, 2012.

WILLIG et al. The effectiveness of community-based upper body exercise programs in persons with chronic paraplegia and manual wheelchair users: A systematic review. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, v. 45, n. 1, p., 2022.

WOROBAY et al. Effectiveness of Group Wheelchair Skills Training for People with Spinal Cord Injury: A Randomized Control Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 97, p. 1777-1784, 2016.

## **ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – Parte seleção de itens

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar da segunda etapa de uma pesquisa de mestrado, intitulada “DESENVOLVIMENTO DE UM INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE EM CADEIRA DE RODAS EM AMBIENTE REAL PARA INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR”, e o(a) senhor(a) será questionado(a) em relação a alguns itens que serão expostos pelo entrevistador, referentes as atividades executadas por indivíduos com lesão medular espinal que utilizam cadeira de rodas em ambiente real. O objetivo é identificar os itens relevantes, através desta entrevista, para a criação deste novo instrumento. Serão previamente marcados a data e horário para as perguntas, utilizando entrevista. Estas medidas serão realizadas por chamada de vídeo. Não é obrigatório responder a todas as perguntas.

O(a) Senhor(a) e seu/sua acompanhante não terão despesas e nem serão remunerados pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de danos, decorrentes da pesquisa será garantida a indenização.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos, por envolver possível constrangimento ao responder as perguntas da entrevista. Para reduzir os riscos envolvidos na pesquisa, o(a) senhor(a) não precisa responder todas as perguntas, caso não se sinta à vontade, e a qualquer momento poderá solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa. Além disso, o pesquisador entrevistador será um profissional formado, com experiência em atendimentos clínicos e treinado previamente para a realização das entrevistas. Desta forma, apresentará competência para a realização e anamnese clínica e será capaz de perceber possíveis constrangimentos e resolvê-los.

A sua identidade será preservada pois cada indivíduo será identificado por um número, sendo que há total liberdade para não aceitar participar da pesquisa a qualquer momento.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão auxiliar, através das respostas obtidas, a elaboração de um instrumento de avaliação que visa conhecer as habilidades em cadeira de rodas em ambiente real nesta população, e assim, indivíduo na fase de reabilitação poderá treinar novas habilidades ou melhorar as já existentes, melhorando a sua funcionalidade e independência em ambiente real.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores Tainara Rodrigues dos Santos (mestranda), Carolina Luiza Donzelini Rodrigues Alves (aluna de iniciação científica) e Natalia Duarte Pereira (professora responsável).

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Tainara Rodrigues dos Santos

NÚMERO DO TELEFONE: (18) 99130-3990

ENDEREÇO: Rod. Washington Luiz, s/n - Monjolinho, São Carlos - SP, 13565-905

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UEDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901

Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsh.reitoria@udesc.br

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte – lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília  
DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: conep@saude.gov.br

#### TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Ao clicar em "SIM", concordo em participar do estudo.

## ANEXO 2 - FICHA DE AVALIAÇÃO DO VOLUNTÁRIO

### FICHA DE REGISTRO DE INFORMAÇÕES DO VOLUNTÁRIO

Data da avaliação: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

Voluntário: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: (\_\_\_) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ (\_\_\_) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Cidade/Estado onde mora

Data de nascimento: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_ anos

Sexo: ( ) F ( ) M

Estado civil: ( ) Casado ( ) Solteiro ( ) Viúvo ( ) Divorciado

Possui cuidador: ( ) Não ( ) Sim

Data da lesão: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_ ( ) Agudo ( ) Subagudo ( ) Crônico

Tipo de lesão: ( ) Traumática ( ) Não traumática

Nível da lesão: ( ) Cervical ( ) Trc. Alta ( ) Trc. baixa ( ) Lombar

Altura da lesão: \_\_\_\_\_

Realizou fisioterapia após a lesão medular: ( ) Não ( ) Sim, quanto tempo? \_\_\_\_\_

Está realizando fisioterapia nesse momento: ( ) Sim ( ) Não

Pratica ou praticou algum esporte depois da lesão: ( ) Não ( ) Sim, qual? \_\_\_\_\_

: \_\_\_\_\_

## **ANEXO 3 – PADRÕES DE REFERÊNCIA DA WC-MAL**

### **Padrão de referência 3 – desempenho**

Durante a aplicação da Escala de Desempenho (ED), os indivíduos serão questionados quanto ao desempenho que eles tiveram durante a execução das atividades de mobilidade em cadeira de rodas em seu ambiente real. O avaliador deve explicitar aos indivíduos que eles devem considerar para cada atividade:

- O esforço necessário para execução
- O tempo gasto durante a execução
- A maneira de executar a atividade

### **Padrão de referência 4 – assistência**

Durante a aplicação da Escala de Assistência (EA), os indivíduos serão questionados o quanto de assistência foi utilizado durante a execução das atividades de mobilidade em cadeira de rodas. O avaliador deve explicitar aos indivíduos que eles devem considerar para cada atividade:

- A ajuda de terceiros
- A utilização de outros equipamentos além da cadeira de rodas
- As alterações realizadas no ambiente que são usadas para viabilizar a execução da atividade

## ANEXO 4 - APRESENTAÇÃO EM POWERPOINT UTILIZADA COM OS VOLUNTÁRIOS

Compartilhando <https://docs.google.com> com meet.google.com

Parar de compartilhar Ver guia: docs.google.com

Tainara Rodrigues dos Santos (Você, apresentando) | Áudio da apresentação

Parar apresentação

**ufscar**

**PPGFT**  
programa de pós-graduação em fisioterapia - UFSCar

### Questionário de Avaliação Whellchair Mobility Activity Log (WC-MAL)

Trabalho desenvolvido pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em parceria com a Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc)

**UDESC**  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

**Cefid**  
CENTRO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SAÚDE E CUIDADOS

**Nuleme**  
Núcleo de Estudos em Neurociências e Memória

Tainara Rodrigues Dos Santos

Tainara Rodrigues dos Santos

10:48 | xps-jjdu-wvd

Meeting controls: Mute, Video, Chat, Reaction, Share, Hand, More, End Call

## ANEXO 5 - WHEELCHAIR MOBILITY ACTIVITY LOG (WC-MAL)

### WHEELCHAIR MOBILITY ACTIVITY LOG (WC-MAL) FORMULÁRIO DE RESPOSTAS

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### Introduzindo a WC-MAL

*"O objetivo dessa entrevista é examinar o quanto, o como e com que assistência você utiliza sua cadeira de rodas quando você está em ambiente real, ou seja, nos espaços que você utiliza no seu dia a dia. Você vai utilizar 3 escalas separadas para pontuar cada uma das atividades. Se por algum motivo você não tiver realizado alguma dessas atividades, nós tentaremos determinar o motivo para isso. Primeiramente nós discutiremos qual é a frequência de uso, depois seu desempenho para realizar estas atividades e então passaremos a discutir o quanto de assistência você necessitou ao realizar estas atividades. É importante que você considere que estas perguntas são relacionadas ao que você realmente faz em ambiente real, e não o que você acha que consegue realizar com sua cadeira de rodas. Não há respostas certas ou erradas, simplesmente escolha as pontuações que você acredita refletirem melhor o que você faz. Por favor, entenda que eu devo seguir um roteiro para a aplicação desta escala. Você tem alguma pergunta?" [Pare e responda às perguntas] "Vamos começar."*

"Utilizando a EF, me diga o quanto você ... (citar a atividade) ... com sua cadeira de rodas".

"Utilizando a ED, me diga como você usou sua cadeira de rodas para... (citar a atividade) considerando... (citar o padrão de referência 3)".

"Utilizando a EA, me diga o quanto de assistência você necessitou para... (citar a atividade - item) considerando... (citar o padrão de referência 4)".

| Item do instrumento   | Comentários | EF | ED | EA | Se não, por quê? |
|---|-------------|----|----|----|------------------|
| 1. Permanecer sentado por longos períodos                             |             |    |    |    |                  |
| 2. Realizar transferência para e de superfícies de altura aproximada  |             |    |    |    |                  |
| 3. Realizar transferência para e do vaso sanitário                    |             |    |    |    |                  |
| 4. Realizar transferência para o banho                                |             |    |    |    |                  |
| 5. Realizar transferência para e do chão                              |             |    |    |    |                  |
| 6. Realizar transferência para e do carro                             |             |    |    |    |                  |
| 7. Transportar objetos grandes enquanto impulsiona a cadeira de rodas |             |    |    |    |                  |
| 8. Levantar objetos pequenos do chão                                  |             |    |    |    |                  |
| 9. Levantar objetos grandes do chão (uso das 2 mãos)                  |             |    |    |    |                  |
| 10. Transportar um grande volume atrás da cadeira de rodas            |             |    |    |    |                  |



|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| 11. Alcançar objetos a frente na altura dos ombros  |  |  |  |  |  |
| 12. Alcançar objetos acima da altura dos ombros   |  |  |  |  |  |
| 13. Abrir e fechar portas   |  |  |  |  |  |
| 14. Abrir e passar por portas   |  |  |  |  |  |
| 15. Subir e descer superfícies inclinadas<br>( ) leve<br>( ) íngreme  |  |  |  |  |  |
| 16. Subir e descer desníveis  |  |  |  |  |  |
| 17. Subir e descer um lance de escada   |  |  |  |  |  |
| 18. Deslocar-se em lugares estreitos  |  |  |  |  |  |
| 19. Deslocar-se por ambientes internos<br>( ) dentro de 1 cômodo<br>( ) entre 2 a 3 cômodos<br>( ) por + de 3 cômodos |  |  |  |  |  |
| 20. Deslocar-se por ambientes movimentados  |  |  |  |  |  |
| 21. Deslocar-se por superfícies irregulares   |  |  |  |  |  |
| 22. Deslocar-se por longas distâncias   |  |  |  |  |  |
| 23. Utilizar um transporte como passageiro  |  |  |  |  |  |
| <b>SOMA TOTAL DAS ESCALAS</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>NÚMERO DE ITENS CONSIDERADOS</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>PONTUAÇÃO DAS ESCALAS</b>  |  |  |  |  |  |
| <b>PONTUAÇÃO COMPOSTA: WC-MAL</b>   |  |  |  |  |  |
| Administrado por:   |  |  |  |  |  |

Para medir o quanto, o como e a assistência utilizada pelo indivíduo para realizar as atividades com sua cadeira de rodas, são utilizadas a Escala de Frequência (EF), a Escala de Desempenho (ED) e a Escala de Assistência (EA), respectivamente. Cada escala possui 6 níveis de resposta (escores de 0 a 5), sendo que pontuações mais altas representam maior quantidade de uso, melhor desempenho no uso e menor necessidade de assistência para o uso da cadeira de rodas nas tarefas avaliadas.

#### Escala de Frequência (EF)

| ESCORE | DESCRIÇÃO  |
|--------|--|
| 0      | Não realizei essa atividade com minha cadeira de rodas                             |
| 1      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas <b> muito raramente</b>      |
| 2      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas <b> raramente</b>            |
| 3      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas <b> as vezes</b>             |
| 4      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas <b> frequentemente</b>       |
| 5      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas <b> muito frequentemente</b> |

#### Escala de Desempenho (ED)

| ESCORE | DESCRIÇÃO  |
|--------|--|
| 0      | Não realizei essa atividade com minha cadeira de rodas                                     |
| 1      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas com um <b> desempenho muito ruim</b> |
| 2      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas com um <b> desempenho ruim</b>       |
| 3      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas com um <b> desempenho moderado</b>   |
| 4      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas com um <b> desempenho bom</b>        |
| 5      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira com um <b> desempenho excelente</b>           |

#### Escala de Assistência (EA)

| ESCORE | DESCRIÇÃO   |
|--------|---|
| 0      | Não realizei essa atividade com minha cadeira de rodas  |
| 1      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas com <b> muita ajuda de uma ou duas pessoas</b>  |
| 2      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas com <b> um pouco de ajuda de uma pessoa</b>   |
| 3      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas apenas <b> com supervisão</b>   |
| 4      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas <b> sozinho(a), mas necessitei de ajuste adicional do espaço ou de algum equipamento</b>  |
| 5      | Eu realizei essa atividade com minha cadeira de rodas <b> sozinho(a) e não necessitei de ajuste adicional do espaço ou de algum equipamento</b> |

## **Possíveis Razões para Não Realizar a Atividade utilizando a Cadeira de Rodas**

**Razão 1.** “Eu tive oportunidade, mas nem tentei ou evitei realizar essa atividade com minha cadeira de rodas” (Pontuação 0)

**Razão 2.** “Eu algumas vezes faço a atividade, mas não tive a oportunidade desde a última vez que eu respondi a essas perguntas.” (Pontuação 0)

**Razão 3.**

A) “Eu nunca faço essa atividade, com ou sem ajuda de alguém por que é impossível.” - Barreira ambiental estrutural (falta de acessibilidade ou inexistência – ex.: não tem rampas em nenhum ambiente que o indivíduo usualmente frequenta) - “N / A”

B) “Eu nunca faço essa atividade, com ou sem ajuda de alguém por que é impossível.” - Cadeira de rodas inapropriada - “N / A”

## ANEXO 6 –WHEELCHAIR MOBILITY ACTIVITY LOG (WC-MAL) 2.0

### SCORE SHEET

Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

#### Introducing the WC- MAL

*“This interview aims to examine how often, how and with what assistance you use your wheelchair when you are in a real environment, that is, in the spaces you use in your daily life. You will use 3 separate scales to score each activity. If for some reason you have not done any of these activities, we will try to determine the reason for this. We will first discuss how often you use them, then your performance for doing these activities, and then we will discuss how much assistance you needed when performing these activities. It is important that you consider that these questions are related to what you actually do in a real environment, not what you think you can accomplish with your wheelchair. There are no right or wrong answers, choose the scores you believe best reflect what you do. Please understand that I must follow a script when applying this scale. Do you have any questions?” [Stop and answer questions] "Let's get started."*

“Using the FS, tell me how often you... (cite the activity - item)... with your wheelchair”.

“Using the PS, tell me how you used your wheelchair to... (cite the activity - item) considering... (cite the reference standard 3)”. “Using the AS, tell me how much assistance you needed to... (cite the activity - item) considering... (cite the reference standard 4)”.

| Items of the instrument  | Notes | FS | PS | AS | If not, why? |
|--|-------|----|----|----|--------------|
| 1. Move indoors<br>( ) within 1 room<br>( ) between 2 to 3 adjacent rooms<br>( ) for more than 3 rooms |       |    |    |    |              |
| 2. Transfer to and from surfaces of the similar height   |       |    |    |    |              |
| 3. Transfer to the bath or shower  |       |    |    |    |              |
| 4. Reach for objects in front of you at shoulder height  |       |    |    |    |              |
| 5. Open and go through doorways  |       |    |    |    |              |
| 6. Open and close doors  |       |    |    |    |              |
| 7. Transfer to and from the car  |       |    |    |    |              |
| 8. Pick up small objects from the floor  |       |    |    |    |              |
| 9. Navigate narrow places  |       |    |    |    |              |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| 10. Reach for objects above shoulderheight                      |  |  |  |  |  |
| 11. Go up and down sloped surfaces( ) gentle slope<br>( ) steep |  |  |  |  |  |
| 12. Transport large objects while pushing thewheelchair         |  |  |  |  |  |
| 13. Move through busy environments                              |  |  |  |  |  |
| 14. Go up and down a step                                       |  |  |  |  |  |
| 15. Use transportation as a passenger                           |  |  |  |  |  |
| 16. Navigate uneven surfaces                                    |  |  |  |  |  |
| 17. Travel long distances                                       |  |  |  |  |  |
| 18. Pick up large objects from the floor<br>(using both hands)  |  |  |  |  |  |
| 19. Transfer to and from the floor/ground                       |  |  |  |  |  |
| 20. Go up and down a flight of stairs                           |  |  |  |  |  |