



# Avaliação de Desconforto no uso de Dispositivos Assistivos de Mobilidade.

*Evaluation of Discomfort of Assistive Mobility Devices.*

HUSSEIN, Soraya; Mestranda, Unesp; soraya.hussein@unesp.br

MONTEIRO, Reverson; Mestrando, Unesp; reverson.monteiro@unesp.br

MEDOLA, Fausto; Prof Dr, Unesp; fausto.medola@unesp.br

FERRARI, Ana Lya; Doutoranda, Unesp; ana.lya@unesp.br

## **Resumo:**

Existem vários fatores que levam as pessoas a utilizarem dispositivos auxiliares de marcha (DAM), como muletas e andadores, os quais são necessários para a locomoção de indivíduos com mobilidade reduzida. Embora os DAM promovam a melhoria do equilíbrio e independência funcional na marcha, o uso destes dispositivos pode estar associado a níveis elevados de esforço e desconforto. Este estudo teve como objetivo avaliar o desconforto de três dispositivos de mobilidade: andador, muleta canadense e a muleta axilar, em um percurso de simulação de uso. Os testes foram realizados com participantes sem experiência no uso desses dispositivos. O estudo mostrou diferença estatística significativa entre os três dispositivos no que se refere a percepção de desconforto em diferentes regiões do corpo, o andador foi o dispositivo que apresentou maior nível de desconforto e a muleta axilar obteve o menor nível de desconforto nos testes.

**Palavras-chave:** mobilidade; tecnologia assistiva; dispositivos; avaliação.

## **Abstract:**

There are several factors that lead people to use auxiliary gait devices (DAM), such as crutches and walkways, which are essential for the locomotion of individuals with reduced mobility. Although DAMs aim at improving functional independence, balance and reduction of the effects of disabilities still appear and present some discomfort when used. This study aimed to evaluate the discomfort of three mobility devices: walking, Canadian crutch and axillary crutch, in a simulation route of use. The tests were performed with participants with no experience in the use of these devices. The study showed a statistically significant difference between the three devices regarding the perception of discomfort in different regions of the body, the walker was the device that presented the highest level of discomfort and the axillary crutch had the lowest level of discomfort in the tests.

**Keywords:** *mobility; assistive technology; devices; evaluation.*



## 1 introdução

Estudos comparativos das leis sobre pessoas com deficiência mostram que apenas 45% dos países têm uma legislação anti-discriminatória ou que faça referência específica às pessoas com deficiência (OIT, 2011). A primeira referência ao tema ocorreu em 1973 nos Estados Unidos com a criação da Lei de Reabilitação. Em 1980, durante o auge das discussões sobre acessibilidade, nos EUA foi criada uma lei civil, Americans with Disabilities Act – ADA, que promovia a acessibilidade no trabalho, edifícios, transportes públicos e a qualquer local que fosse de uso coletivo. No Brasil, a primeira Norma Técnica surgiu em 1994, e ficou conhecida como NBR 9050 e descrita como Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências em edificações, espaço mobiliário e equipamentos urbanos.

Diversos produtos podem promover auxílio funcional e favorecer as pessoas com deficiência na independência em suas atividades. A Tecnologia Assistiva, uma área do conhecimento de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que tem como objetivo a promoção da funcionalidade com relação à atividade e a participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2007). Os recursos podem ser qualquer item, equipamento ou parte, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizados para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência (CAT, 2007).

Apesar dos benefícios das tecnologias assistivas para as pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, a Organização Mundial da Saúde (OMS 2011) estima que mais de 1 bilhão de pessoas precisam atualmente de tecnologias assistivas, mas apenas 1 em cada 10 têm acesso. A estimativa é que até 2050, cerca de 2 bilhões de pessoas precisarão de recursos de TA (OMS 2011).

As pessoas com deficiência física possuem dificuldades no dia a dia, dentre elas, a locomoção. A mobilidade reduzida torna as tarefas muito mais difíceis de serem concluídas, seja em casa, na rua até o trabalho. A vida de uma pessoa com deficiência perante a sociedade e o meio em que vivem com relação aos espaços é dificultada, devido ao fato dos dispositivos limitarem ações pelas barreiras apresentadas nos ambientes, sejam eles públicos ou privados, de forma que, mesmo com as leis de acessibilidade, ainda existam barreiras no que se refere à acessibilidade da pessoa com deficiência (Santarosa et al., 2012).

Dispositivos auxiliares da locomoção tais como a muleta canadense, muleta axilar e o andador, são dispositivos de tecnologia assistiva utilizados por pessoas que apresentam problemas físico-locomotores para a manutenção, reabilitação ou como alternativa para a realização das AVD's (Atividades da Vida Diária) no que diz respeito à locomoção. Considerando que tais dispositivos demandam o uso dos membros superiores para o suporte parcial do peso do corpo e manuseio do dispositivo durante a locomoção, o uso pode estar associado a níveis elevados de esforço físico e desconforto.

Dada a importância desses dispositivos para a independência do usuário, o objetivo deste estudo foi avaliar a percepção de desconforto de três dispositivos assistivos de mobilidade: muleta canadense, muleta axilar, e andador; para, assim, obter parâmetros que sirvam de diretrizes para avaliação, prescrição e desenvolvimento de dispositivos assistivos de mobilidade.

## 2. Materiais e Métodos

### 2.1 Participantes

Para o presente estudo foi utilizada uma amostra de conveniência composta por participantes acima de 18 anos, sem lesões crônicas ou recentes, ou alterações músculo esqueléticas nos membros inferiores, superiores e coluna, que nunca tivessem feito uso de nenhum dos três dispositivos avaliados neste estudo.

### 2.2 Materiais

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



Para os testes do estudo foram utilizados três dispositivos assistivos de mobilidade: muleta canadense, muleta axilar e andador (Figura 1).

Figura 1: Muleta canadense, muleta axilar e andador. Fonte: Desenvolvida pelos autores



Para a avaliação de desconforto foi utilizado o mapa de desconforto Diagrama de Corlett e Manenica (Corlett e Manenica 1995). O diagrama apresenta o corpo humano dividido em segmentos, facilitando a localização de áreas em que os participantes sentem dores (Iida, 2005). Este instrumento possibilita uma avaliação de desconforto postural por meio de um mapa de regiões corporais, permitindo que sejam identificados os pontos e regiões de desconforto utilizando os dispositivos testados.

### 2.3 Procedimentos

Os procedimentos tiveram início com a explicação dos objetivos e procedimentos do estudo para cada participante, seguido da aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após a assinatura do TCLE, a ficha de identificação foi preenchida com informações referentes ao peso, altura, lateralidade, idade, gênero e dominância de membros. Cada dispositivo foi higienizado e teve sua altura ajustada de acordo com cada participante antes do início da coleta de dados. Cada participante iniciava o percurso na condição controle, que consistia em fazer um percurso de 30m em linha reta, previamente delimitado, sem nenhum dispositivo. A sequência de utilização dos três dispositivos foi aleatorizada para cada participante. Após a condição de controle, os participantes foram orientados como utilizar o dispositivo seguinte com o qual repetiam o mesmo percurso, utilizando a sua perna de lateralidade dobrada para cima, tendo apenas o apoio da outra perna no chão (teste com uma perna só como apoio). Cada participante fez o percurso em quatro condições: marcha normal sem dispositivo (controle), com a muleta axilar, com a muleta canadense e com o andador. Ao terminar cada dispositivo, o participante preencheu o mapa de desconforto de Corlett e Manenica, de acordo com o dispositivo então utilizado. O tempo de percurso foi cronometrado para as quatro condições.

### 2.4 Análise dos dados

Os dados referentes ao tempo de percurso e ao desconforto percebido do diagrama de Corlett e Manenica foram tabulados no *software* Microsoft Excel para avaliação estatística descritiva e analisados no *software* JASP versão 0.16.2.0, para verificação de diferenças estatísticas significativas, considerando-se o nível de significância 5% ( $p < 0,05$ ). Para avaliação do tempo de percurso, o teste Mauchly de esfericidade para verificação da variância foi aplicado e a análise de variância (ANOVA) para dados paramétricos foi utilizada para análise de diferença estatística significativa entre as condições avaliadas ( $F(3,57) = 91.218, p < .001, \eta^2 = 0.703$ ). Para análise do desconforto percebido, o teste de Friedman foi aplicado para verificação de

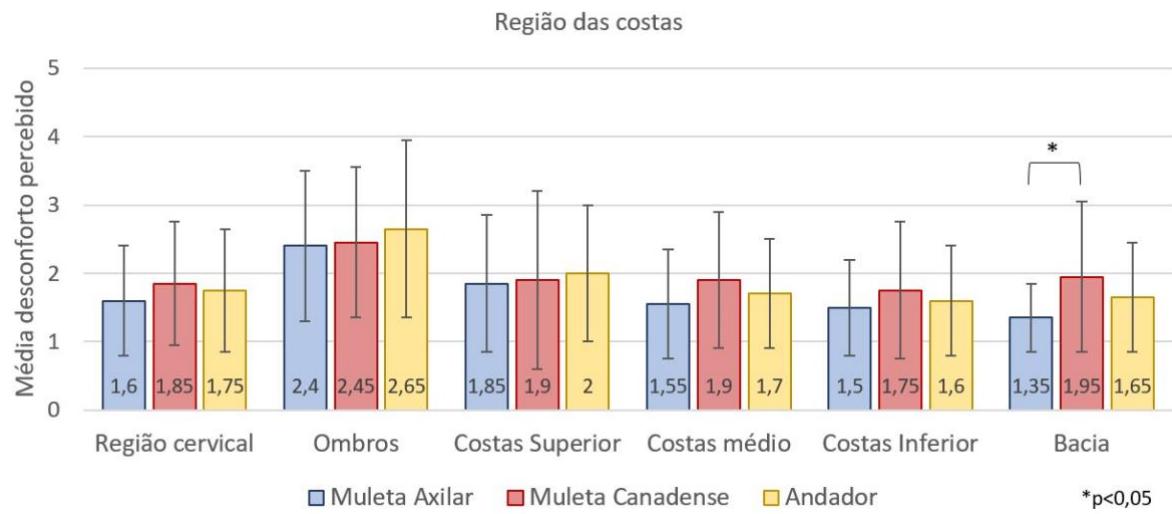


diferença estatística significativa entre os dispositivos para dados não paramétricos e o teste de análise de variância (ANOVA) para dados paramétricos.

### 3. Resultados

O presente estudo utilizou uma amostra por conveniência, composta por 20 participantes, com idade média de 33,3 anos (DP 14,03), altura média de 1,72 m, (DP 0,09) sendo 60% do sexo masculino e 40% do sexo feminino, com a média de peso de 72,37 kg (DP15,83). A região das costas, que compreende região cervical, ombros, costas superior, costas médio, costas inferior e bacia, obteve médias de desconforto inferiores a 3 (desconforto moderado) (ver Figura 1). A área dos ombros obteve as médias de desconforto mais elevadas para os três dispositivos, em comparação com as outras áreas, com menor desconforto percebido com a muleta axilar ( $M = 2,4 \pm 1,1$ ), seguido pela muleta canadense ( $M = 2,45 \pm 1,1$ ) e maior desconforto percebido com o andador ( $M = 2,65 \pm 1,3$ ) (Figura 2). Foi observada diferença significativa apenas para a área da bacia ( $p < 0,05$ ), com a muleta canadense sendo o dispositivo com maior desconforto percebido ( $M = 1,95 \pm 1,1$ ), seguido pelo andador ( $M = 1,65 \pm 0,8$ ), e tendo a muleta axilar como dispositivo com menor desconforto percebido ( $M = 1,35 \pm 0,5$ ). Para comparação entre os dispositivos quanto ao desconforto na área da bacia, a análise post hoc de Connover com correção de Holm-Bonferroni revelou diferença significativa entre a muleta axilar e a muleta canadense ( $p < 0,05$ ). As demais áreas não apresentaram diferenças significativas.

Figura 2. Média de desconforto percebido na região das costas. Fonte: Desenvolvida pelos autores

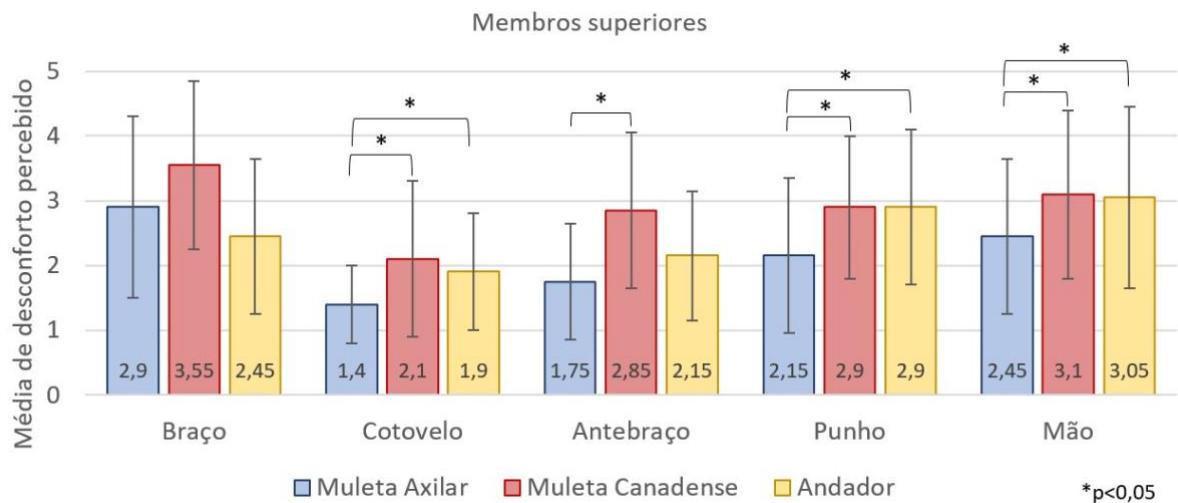


A figura 3 apresenta a região dos membros superiores, onde foram observadas médias de desconforto superiores a 3 para alguns dispositivos e algumas áreas, sendo a área do braço com o índice de desconforto mais alto observado com a muleta canadense ( $M = 3,55 \pm 1,3$ ), entretanto, não houve diferença significativa entre os dispositivos para essa área. Foi observada diferença significativa na área do cotovelo ( $p < 0,05$ ), com menor média de desconforto para a muleta axilar ( $M = 1,4 \pm 0,6$ ), seguida do andador ( $M = 1,9 \pm 0,9$ ) e maior média de desconforto percebido para a muleta canadense ( $M = 2,1 \pm 1,2$ ) (Figura 2), sendo diferenças significativas observadas entre a muleta axilar e a muleta canadense e entre a muleta axilar e o andador ( $p < 0,05$ ). Na área do antebraço, a muleta axilar apresentou o menor desconforto percebido ( $M = 1,75 \pm 0,9$ ), seguido do andador ( $M = 2,15 \pm 1$ ) e com a muleta canadense como dispositivo com o maior desconforto percebido para essa área ( $M = 2,85 \pm 1,2$ ), sendo observada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre a muleta axilar e a muleta canadense ( $p < 0,05$ ). Na área do punho, a muleta axilar apresentou a menor média de desconforto dentre os três dispositivos ( $M = 2,15 \pm 1,1$ ) e a muleta canadense e o andador apresentaram médias iguais ( $M = 2,9 \pm 1,2$ ), com diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre a muleta axilar e os dois outros



dispositivos ( $p<0,05$ ). Na área da mão, a muleta axilar apresentou média de desconforto mais baixa ( $M = 2,45 \pm 1,2$ ) que os outros dois dispositivos, andador e muleta canadense ( $M = 3,05 \pm 1,3$  e  $M = 3,1 \pm 1,4$ , respectivamente), com diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre ambos dispositivos e a muleta axilar ( $p<0,05$ ) (Figura 2).

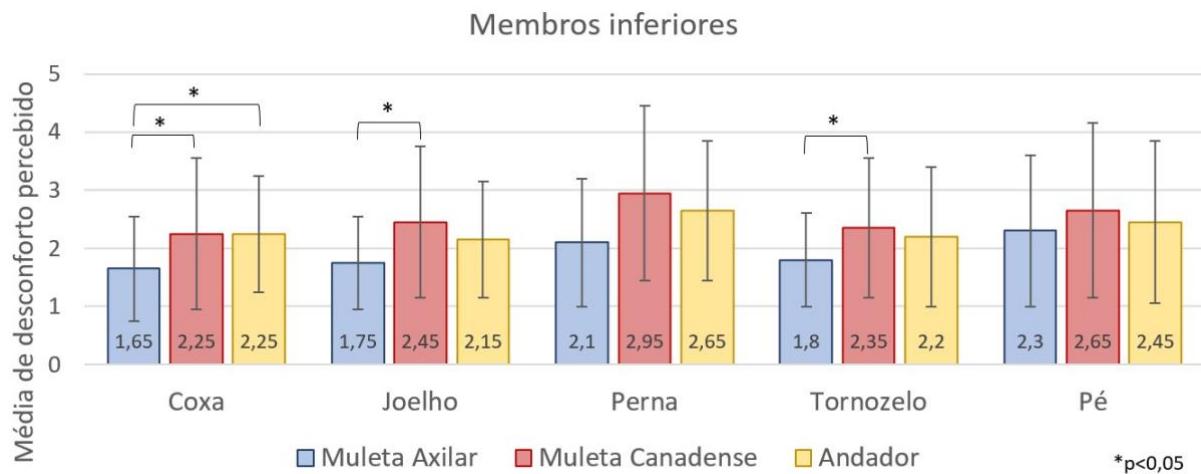
Figura 3. Média de desconforto percebido na região dos membros superiores. Fonte: Desenvolvida pelos autores



A região dos membros inferiores também apresentou médias de desconforto inferiores a 3 (desconforto moderado) em todas as áreas e entre todos os dispositivos. A média de desconforto mais alta foi observada na área da perna, com a muleta canadense ( $M = 2,95 \pm 1,5$ ), seguido do andador ( $M = 2,65 \pm 1,2$ ) e da muleta axilar com menor média de desconforto entre os dispositivos ( $M = 2,1 \pm 1,1$ ), entretanto, essa diferença não foi significativa. Na área da coxa, a muleta axilar foi o dispositivo com menor desconforto percebido ( $M = 1,65 \pm 0,9$ ), com andador e muleta canadense com médias de desconforto iguais ( $M = 2,25 \pm 1$  andador e  $\pm 0,9$  muleta canadense), observando-se diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre a muleta axilar e os outros dois dispositivos ( $p<0,05$ ). Na área do joelho, a muleta axilar também obteve menor média de desconforto ( $M = 1,75 \pm 0,8$ ), seguida do andador ( $M = 2,15 \pm 1$ ) e da muleta canadense com maior desconforto percebido ( $M = 2,45 \pm 1,3$ ), sendo diferença significativa ( $p<0,05$ ) apenas entre a muleta axilar e a muleta canadense. Na área do tornozelo, a muleta canadense foi o dispositivo com maior média de desconforto percebido ( $M = 2,35 \pm 1,2$ ), seguido do andador ( $M = 2,2 \pm 1,2$ ) e da muleta axilar com menor desconforto entre os três dispositivos ( $M = 1,8 \pm 0,8$ ), com diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre a muleta axilar e a muleta canadense ( $p<0,05$ ) (Figura 4).



Figura 4. Média de desconforto percebido na região dos membros inferiores. Fonte: Desenvolvida pelos autores



#### 4. Discussão

Este estudo teve como objetivo identificar fatores relacionados ao desconforto em dispositivos assistivos de mobilidade. A forma de coleta de dados que predominou no estudo foi teste com mapeamento de desconforto das áreas cujas foram utilizadas para a movimentação ao testarem os equipamentos. Os resultados dos testes de desconforto sugerem que a região dos ombros é a mais afetada pelo desconforto do uso dos dispositivos em geral. No presente estudo foi utilizado um instrumento de avaliação de desconforto para os testes, que contribui para a identificação de demandas para o aprimoramento ergonômico dos dispositivos de mobilidade, principalmente com relação ao desconforto associado ao uso destes dispositivos. O estudo de Brad e Dicianno (2018) destaca que o processo de avaliação de tecnologia assistiva deve focar no usuário e seu uso para projetar um melhor equipamento. Em outro estudo os participantes apontaram que raramente os usuários de suas tecnologias assistivas recebem instruções adequadas quanto ao uso de suas tecnologias, causando assim muitos problemas ao longo do uso dos equipamentos. (Das Neves, 2018). Portanto, ainda existem pontos muito importantes a serem estudados com os dispositivos assistivos de mobilidade, tanto em relação ao desconforto quanto a custos e o alcance de acessibilidade para pessoas poderem ter os equipamentos, quanto também a instruções de uso e suporte.

O presente estudo tem limitações que necessitam ser observadas. Primeiramente, os participantes do estudo não tinham experiência com o uso de dispositivos assistivos para a mobilidade, portanto os resultados podem não ser representativos da população de pessoas com deficiência que fazem uso destes dispositivos como auxílio à mobilidade em suas rotinas diárias. Além disso, o curto trajeto utilizado na avaliação pode ter relação com as baixas médias de desconforto percebido. É possível que a realização do mesmo estudo em situações de percursos mais longos apresente diferentes resultados referentes aos níveis de desconforto percebido pelos usuários.

#### 5. Conclusão

A avaliação do desconforto durante o uso de produtos tem importante papel na ergonomia para a validação de proposta de melhorias nos equipamentos de tecnologia assistiva. O presente estudo teve como objetivo a avaliação de desconforto dos dispositivos assistivos de mobilidade e seus resultados sugerem que existe uma diferença significativa na percepção de desconforto entre os três dispositivos avaliados. O dispositivo que apresentou maior índice de desconforto foi o andador e o que apresentou menor índice de desconforto foi a muleta axilar. Tais resultados mostram que ainda existem limitações e falhas nos dispositivos quanto aos aspectos ergonômicos, principalmente relacionados com o conforto, aos usuários durante seu uso.



ressaltando que, a amostra dos participantes dos testes, não possuem qualquer tipo de mobilidade reduzida, podendo ser um ponto ainda mais significante quando um usuário que possui a mobilidade reduzida for utilizar o equipamento.

## 6. Agradecimentos

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

## 7. Referências

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

Brad E Dicianno, MD,1,2,3 James Joseph, Sargento de Artilharia USMC (RET), MS,1 Stacy Eckstein, BS, MT (ASCP),1 Christina K Zigler, PhD, MSEd,1,2 Eleanor Quinby, BS,2 Mark R Schmeler, PhD, OTR/L, ATP,3 Richard M Schein, PhD, MPH,3 Jon Pearlman, PhD,1,3 e Rory A Cooper, PhD,1,2,3. A **Voz do Consumidor: Uma Pesquisa de Veteranos e Outros Usuários de Tecnologia Assistiva** Mil Med. Novembro-Dez 2018; 183(11-12): e518-e525. Publicado online 2018 Apr 4. doi: [10.1093/milmed/usy033](https://doi.org/10.1093/milmed/usy033)

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem Populacional**. Disponível em: <>.http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?t=3&z=t&o=22&u1=1&u2=1&u4=1&u5=1&u6=1&u3=34>. Acesso em: setembro. 2016.

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

Fernandes das Neves Glisoi . S., **Dispositivos auxiliares de marcha: orientação quanto ao uso, adequação e prevenção de quedas em idosos**, [v6n3a06.pdf \(gn1.link\)](#)

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

Organização Mundial da Saúde. Lista de produtos assistivos prioritários. Genebra: OMS; 2016. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/207694/WHO-EMP-PHI-2016.01-por.pdf?sequence=14&isAllowed=y>

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