



EVALUACIÓN DEL CONFORT EN LA POSICIÓN SENTADA: LA VARIACIÓN POSTURAL COMO MEDIO PARA PROMOVER LA SALUD DE LOS USUARIOS DE SILLAS DE RUEDAS

Michele Barth ^{1*}

Jacinta Sidegum Renner ²

Eliane Fátima Manfio ³

Resumen

La permanencia prolongada en la postura sentada en silla de ruedas, sin cambios posturales frecuentes, favorece el desarrollo de lesiones por presión, molestias en la espalda, entre otros problemas de salud. El objetivo de este estudio fue evaluar la comodidad de los usuarios de sillas de ruedas, considerando la variación postural en la posición sentada. La investigación se caracteriza por ser teórico-aplicada, de carácter descriptivo y realizada bajo el paradigma cuantitativo. Sesenta y cuatro sujetos participaron en el estudio, divididos en dos grupos: Usuarios de Sillas de Ruedas y Grupo Control. El confort se evaluó en los ángulos de inclinación de 90°, 100°, 110° y 120° del respaldo y los reposapiés de una silla experimental. Los resultados no mostraron diferencias significativas en la percepción de confort entre los dos grupos. Los ángulos de 100° y 110° fueron los que presentaron los mayores niveles de confort. Se cree que la presencia de mecanismos de variación postural en la silla de ruedas puede ayudar en la comodidad y la salud de los usuarios de sillas de ruedas, considerando la reducción de las presiones y la reducción del dolor/malestar de espalda.

Palabras clave: Postura sentada; Consuelo; Usuarios de sillas de ruedas; Salud.

EVALUATION OF COMFORT IN THE SITTING POSITION: POSTURAL VARIATION AS A MEANS OF PROMOTING THE HEALTH OF WHEELCHAIR USERS

Abstract

The prolonged permanence in the sitting posture in a wheelchair, without frequent postural change, favors the development of pressure injuries, back discomfort, among other health problems. The aim of this study was to evaluate comfort of wheelchair users, considering the postural variation in the sitting position. The research is characterized as theoretical-applied, descriptive and carried out under the quantitative paradigm. Sixty-four subjects participated in the study, divided into two groups: Wheelchair Group and Control Group. Comfort was evaluated at 90°, 100°, 110° and 120° inclination angles of the backrest and footrests of an experimental chair. The results did not show significant differences in the perception of comfort between the two groups. The 100° and 110° angles showed the highest levels of comfort. It is believed that the presence of mechanisms for postural variation in the wheelchair may assist in

¹ Universidade Feevale. * mibarth@feevale.br.

² Universidade Feevale.

³ Universidade Feevale.



the comfort and health of wheelchair users considering the decrease in pressure and reduction of back pain/discomfort.

Keywords: Sitting posture; Comfort; Wheelchair users; Health.

1. INTRODUCCIÓN

La silla de ruedas es una tecnología asistencial que promueve la autonomía y la inclusión social de las personas con movilidad reducida, ya que rompe el límite de locomoción impuesto por el cuerpo que no puede caminar. Según Costa et al. (2010), la silla de ruedas permite tal independencia y libertad que es considerada, por las personas con lesión medular, como sus propias piernas. Debido a que es esencial para realizar las actividades diarias e integrarse en la vida social, estos usuarios utilizan la silla de ruedas durante varias horas y todos los días, permaneciendo la mayor parte del tiempo en posición sentada.

Sin embargo, la investigación de Basso (2013) señaló que los usuarios de sillas de ruedas están insatisfechos con la postura impuesta por la silla de ruedas, la comodidad del respaldo y el dolor de espalda. Moraes y Pequini (2000) aclaran que, en la postura sentada, los músculos abdominales tienden a estar más relajados y la columna vertebral a curvarse, provocando síntomas de dolor. En este sentido, Iida y Guimarães (2016) señalan que un ángulo inadecuado del asiento/respaldo aumenta el riesgo de que el usuario presente dolor en la musculatura dorsal. Moraes y Pequini (2000) también agregan que estar sentado durante largos períodos dificulta el funcionamiento de los órganos internos, como el sistema digestivo y respiratorio. Según Coury (1994), la permanencia prolongada en esta postura reduce la circulación sanguínea en los miembros inferiores, lo que puede generar edema en tobillos y pies.

Para las personas con lesión de la médula espinal, específicamente aquellas que no tienen sensibilidad, el tiempo que se pasa en la posición sentada sin cambios posturales frecuentes aumenta el riesgo de desarrollar lesiones por presión. Huet y Moraes (2003) explican que permanecer sentado durante un período de 10 a 15 minutos, sin ningún cambio postural, hace que los capilares de la piel debajo de las tuberosidades isquiáticas se cierren, provocando un inicio de necrosis en la piel, seguida de una sensación de ardor debajo de los isquiones y luego sobre los trocánteres. Según Costa et al. (2005), el desarrollo de una úlcera por presión puede variar entre 24 horas y 5 días. Sin embargo, dependiendo de la etapa de la lesión cutánea y del tratamiento, la curación puede llevar mucho tiempo, tardando varios años en sanar.

La calidad de vida de las personas que pasan mucho tiempo sentadas depende significativamente de la comodidad que experimentan en esta posición (KROEMER;



GRANDJEAN, 2005; MORAES, 2009). Para Morse (1992), el confort es un estado de bienestar, que puede ocurrir durante cualquier etapa del *continuo salud-enfermedad*, y puede ser temporal (por ejemplo, alivio temporal del dolor) y un estado de alcance a largo plazo, como el logro de la salud. Para mejorar la comodidad en la silla de ruedas, en los estudios de Barth et al. (2016), los participantes sugirieron que se ajustaran los ángulos de inclinación del respaldo de la silla de ruedas. De acuerdo con Rio y Pires (1999), el diseño de una silla de ruedas necesita favorecer la mejor postura sentada durante largos períodos y que permita la adopción de una postura secundaria por períodos cortos, favoreciendo así el resto de los segmentos musculoesqueléticos que soportan la postura principal.

Hunt et al. (2004) señalan que las sillas de ruedas están diseñadas para satisfacer las necesidades específicas de sus usuarios y, por lo tanto, tienen diferentes características, que pueden variar en material, forma, peso, durabilidad y costo. Generalmente, según Teixeira et al. (2003), se clasifican según la propulsión: manual o motorizada. Al realizar una breve búsqueda de modelos de sillas de ruedas disponibles en los principales *sitios de búsqueda* de productos brasileños⁵ en internet, se encontraron veinte marcas del producto, que variaron entre 77 y 170 modelos en el grupo de sillas manuales, y 21 a 47 modelos en el grupo de sillas motorizadas. Sin embargo, al filtrar la búsqueda de sillas de ruedas con presencia de dispositivo basculante del respaldo, solo tres marcas presentaron este diferencial, con 7 modelos de sillas de ruedas manuales, dos motorizadas y una de baño. También se observó que la configuración de estos modelos reclinables está más dirigida a personas sin control de tronco, ya que la mayoría cuenta con asiento y respaldo anatómicos para la adecuación postural. Esto demuestra que en la mayoría de las sillas de ruedas no existe un diseño de dispositivo reclinable con respaldo, lo que obliga al usuario a permanecer en la misma postura durante largos períodos y/o lo obliga a levantarse de la silla si quiere aliviar las molestias de la espalda.

A partir de este contexto, el objetivo general del estudio fue evaluar la comodidad de los usuarios de sillas de ruedas, según la variación postural en la posición sentada. Los objetivos específicos fueron verificar si existe una diferencia significativa en la percepción de confort entre los usuarios de silla de ruedas y el grupo control; e identificar los ángulos de inclinación del respaldo y reposapiés que promueven un mayor confort

⁵ Buscapé - www.buscape.com.br; Comparar precios - www.compareprecos.com.br; Zoom - www.zoom.com.br



2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este artículo es un extracto de la disertación del autor (BARTH, 2017) y forma parte del macroproyecto de investigación "Desarrollo de productos y adaptaciones ergonómicas para sillas de ruedas", bajo el CEP 49410815.2.0000.5348, con financiación de la Fundación de Apoyo a la Investigación en el Estado de Rio Grande do Sul (FAPERGS). La investigación es de carácter teórico-aplicado, de carácter descriptivo y se realiza bajo el paradigma cuantitativo.

La muestra fue caracterizada como no probabilística por conveniencia. El estudio incluyó 64 sujetos, mayores de edad y de ambos sexos, divididos en dos grupos. En el Grupo de Silla de Ruedas participaron 31 voluntarios de la Asociación de Lesionados Medulares de Rio Grande do Sul (LEME), y en el Grupo de Control, participaron 33 voluntarios vinculados a la Universidad Feevale, ambas localidades ubicadas en Novo Hamburgo, RS. En cuanto al perfil de los participantes, el Grupo en Silla de Ruedas estuvo compuesto por 26 sujetos masculinos y 5 femeninos, con una edad media de $39,2 \pm 11,6$ años; en el grupo control participaron 9 hombres y 24 mujeres, con una edad media de $25,3 \pm 6,1$ años.

Para el experimento se realizó una silla experimental que presenta una variación en la inclinación del respaldo y reposapiés en los ángulos de 90° , 100° , 110° y 120° , con el asiento paralelo al suelo. El prototipo fue fabricado por la empresa Herval, de Dois Irmãos (RS), socia del proyecto de macroinvestigación. La silla experimental se ilustra en la Figura 1.

Figura 1: Prototipo de la silla experimental



Fuente: elaboración propia

La definición de los ángulos de inclinación del respaldo y reposapiés de la silla experimental se basó en las investigaciones de Dudgeon y Deitz (2013), Kroemer y Grandjean (2005), Teixeira et al. (2003) y Engström (2002). Las dimensiones de la silla incluyen el percentil 5 al 95, recomendado por Panero y Zelnik (2011). El respaldo y el asiento están compuestos por un cojín de espuma de 50 Kg/cm^3 de densidad, recubierto con tejido 100%



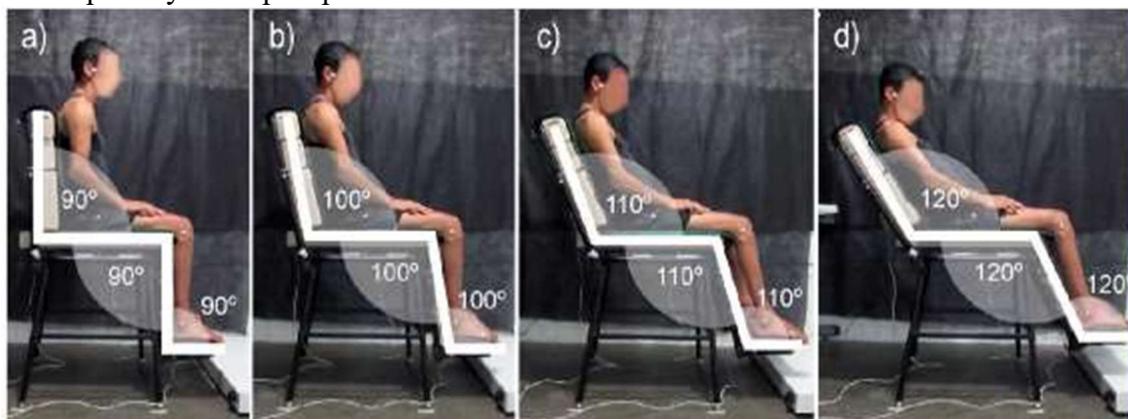
PVC. Cabe mencionar que la densidad de 50 Kg/cm³ es la densidad mínima para asientos recomendada por la Nota Técnica 060/2001, del Ministerio de Trabajo y Empleo (BRASIL, 2001), y esta fue la única referencia encontrada para la densidad de espuma en sillas.

Chaffin et al. (2001) e Iida y Guimarães (2016) sugieren una ligera inclinación del asiento de hasta 5° en el asiento para evitar que el cuerpo se deslice hacia adelante. Sin embargo, dado que uno de los principales objetivos de la investigación de maestría de Barth (2017) era evaluar las presiones sobre el asiento y el respaldo durante la variación postural, se decidió mantener el asiento de la silla experimental paralelo al suelo, ya que el ángulo de inclinación podría influir en la presión ejercida por los isquiones sobre la superficie del asiento.

El instrumento utilizado para evaluar el confort fue una escala analógica visual. Esta escala, tal como la proporciona el método de Diseño Macroergonómico (FOGLIATTO; GUIMARÃES, 1999), mide 15 centímetros y la respuesta puede variar de 0 a 15, de acuerdo con la percepción del entrevistado. En el extremo izquierdo de la escala, hay un valor negativo y, en el extremo derecho, un valor positivo. Los participantes están marcados con una "X" sobre la ubicación de la línea correspondiente a su nivel de comodidad/malestar. Para generar el peso del ítem, se midieron los lugares marcados por los participantes con la ayuda de una regla.

Como procedimiento para la recolección de datos, los participantes de los dos grupos (Usuarios de silla de ruedas y Control) permanecieron sentados durante 5 minutos en cada posición de inclinación de los ángulos del respaldo y reposapiés de la silla experimental, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2: Evaluación del confort en la silla experimental según el ángulo de inclinación del respaldo y del reposapiés



Fuente: elaboración propia



a) Evaluación en la posición sentada de 90°; b) Evaluación en la posición 100°; c) Evaluación en la posición 110°; d) Evaluación en la posición 120°.

Lida y Guimarães (2016) recomiendan el período de 5 minutos para las evaluaciones de confort en el asiento, quienes comentan que las evaluaciones a largo plazo (2 a 3 horas) no varían mucho después de este período inicial de cinco minutos. Después de sentarse durante 5 minutos en la posición de 90° de la silla experimental, se le pidió al participante que marcara el nivel de comodidad en la línea de 15 cm correspondiente a la evaluación de 90°. A continuación, se ajustó la inclinación del respaldo y reposapiés de la silla experimental a 100°, esperando de nuevo 5 minutos y, posteriormente, se le pidió al participante que marcara su comodidad en la línea correspondiente a la evaluación a 100°. Este mismo procedimiento se aplicó a las otras dos inclinaciones (a 110° y 120°), siempre respetando el intervalo de 5 minutos entre cada ajuste.

También se utilizó un termohigrómetro Icel HT 7100 para monitorear la temperatura del ambiente durante la recolección de datos, ya que esta es una variable importante para garantizar el confort térmico en los sitios de estudio. Según Lida y Guimarães (2016), el confort térmico está limitado entre 20°C y 24°C, y puede variar entre 25°C y 28°C en los países tropicales. Así, se controló la temperatura ambiente de las salas donde se realizaron las recogidas, entre 21°C y 25°C. El termohigrómetro se colocó a una distancia máxima de 50 cm de la silla experimental, es decir, muy cerca de los participantes.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS-22.0, con un nivel de significancia de 0,05. Se realizó estadística descriptiva, observando medias aritméticas y desviaciones estándar. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la prueba t de Student y el ANOVA de un factor con la prueba HSD Post Hoc de Tukey.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la Tabla 1 se presenta la evaluación de la sensación subjetiva de confort de ambos grupos en cada inclinación de la silla experimental.

Tabla 1: Sensación de confort de los dos grupos ante las diferentes inclinaciones de la silla experimental.



GRUPOS	90°	100°	110°	120°
	6.8 ^b	10.5 ^b	9.4 ^b	8.0 ^c
USUARIOS DE SILLAS DE RUEDAS	(4,0)	(2,9)	(3,2)	(4,0)
CONTROL	8,4 (3,5)	9,8 (2,8)	9,5 (2,4)	7,5 ^c 3,6

Fuente: Barth (2017)

No hubo diferencias significativas entre los grupos (CADEIR y CONTR).

^b Diferencias significativas entre 90° y 100°/110°.

^c Diferencias significativas entre 100° y 120°.

En la comparación entre los grupos con inclinaciones de 90°, 100°, 110° y 120°, no se encontraron diferencias significativas, lo que indica que la reducción de la sensibilidad, debido a una lesión medular u otra patología, no interfiere con la percepción de confort en comparación con las personas con sensibilidad conservada. En la comparación entre las diferentes inclinaciones de la silla experimental, para el Grupo Silla de Ruedas, se encontraron diferencias significativas en la sensación subjetiva de confort en todas las inclinaciones. Para el grupo de control, hubo diferencias significativas en la comodidad solo entre las inclinaciones de 100° y 120°.

La percepción de los sujetos de ambos grupos mostró mayores niveles de comodidad con inclinaciones de 100° y 110°. Corroborando estos hallazgos, Iida y Guimarães (2016) sugieren que una posición sentada ligeramente reclinada, en un ángulo de 95° a 110° entre el respaldo y el asiento, es menos agotadora, ya que minimiza el esfuerzo muscular y aumenta la comodidad. En las pruebas realizadas por Andersson et al. (1974 apud NORDIN; FRANKEL, 2008) se observó que con una inclinación de 100° del respaldo, tanto con apoyo lumbar como sin él, la presión ejercida sobre el tercer disco lumbar de la columna vertebral se reducía en comparación con la postura de 90°.



Sin embargo, Kroemer y Grandjean (2005) creen que existen mejores condiciones para reducir las presiones del disco intervertebral y las actividades musculares cuando la inclinación del respaldo en relación con el asiento está entre 110° y 120° en relación con la horizontal. Los autores justifican que la inclinación del respaldo permite una transferencia significativa de la parte superior del cuerpo al soporte, reduciendo los esfuerzos de los músculos de la columna vertebral y los discos intervertebrales. Sin embargo, como se puede observar en la Tabla 1, el índice de confort a 120° fue menor en comparación con los ángulos de 100° y 110° . Sin embargo, se cree que la ausencia de un reposacabezas puede haber influido en la percepción de confort en este ángulo de inclinación, ya que varios participantes de ambos grupos informaron molestias en el cuello uterino para mantener la cabeza en posición isométrica durante el tiempo de evaluación (5 minutos). En casos como este, cuando la inclinación es superior a 30° , Panero y Zelnik (2011) recomiendan el uso del reposacabezas, que puede venir como un elemento separado o ser una extensión del propio respaldo.

Además, se cree que la ausencia de una ligera reclinación del asiento de la silla experimental también puede haber influido en la percepción de comodidad de los participantes, ya que, específicamente en el Grupo de Silla de Ruedas, algunos sujetos sin sensibilidad en las extremidades inferiores informaron tener la sensación de resbalar en el asiento de la silla experimental. Así, Chaffin et al. (2001) e Iida y Guimarães (2016) recomiendan una ligera reclinación del asiento de hasta 5° , lo que facilita el uso del respaldo y evita que el cuerpo se deslice sobre el asiento. Para Nordin y Frankel (2008), una inclinación adicional del respaldo debe ir acompañada del mismo aumento en la inclinación del asiento.

La Tabla 1 también muestra que, para los participantes del Grupo de Silla de Ruedas, el confort con la inclinación de 90° fue el único inferior a la media de 7,5 de la escala visual analógica (punto de intersección entre valores positivos y negativos), por lo tanto, el más incómodo en la percepción de los usuarios de sillas de ruedas. Engström (2002) afirma que la adopción de la postura sentada de 90° se considera una posición apropiada, en términos ergonómicos, para lugares de trabajo como oficinas y escuelas, pero la mayoría de las personas se sientan en esta posición solo por breves momentos. En comparación con la posición horizontal, Iida y Guimarães (2016) observan que en la postura sentada el cuerpo requiere actividad muscular de la espalda y el vientre, además de un consumo de energía de 3 a 10%

⁶ La inclinación en una silla de ruedas consiste en variar la orientación del sistema de apoyo del asiento en el plano sagital, pero manteniendo el ángulo entre el asiento y el respaldo, así como entre el asiento y el apoyo para las piernas (WAUGH; CRANE, 2013).



mayor. Esto indica que la postura erguida de 90° requiere más consumo de energía del cuerpo que los ángulos con mayor inclinación del respaldo.

En este contexto, cabe mencionar a Moraes (2009), quien concluye que, para mantener la postura sentada durante largos períodos, es necesario alternar continuamente un conjunto de posiciones naturales y saludables. Por lo tanto, esto requiere una silla que permita al usuario adoptar este rango de posturas de manera dinámica (LUEDER, 2003), a través de características de reposicionamiento como la *inclinación* y la inclinación del asiento (DING et al., 2008). Iida y Guimarães (2016) también sugieren que el respaldo debe ser móvil, permitiendo que la persona se recline hacia atrás, aliviando periódicamente la fatiga.

Sin embargo, el diseño de respaldos reclinables en sillas de ruedas requiere atención a las especificidades de las personas con movilidad reducida, como en las personas con lesiones medulares, donde se debe considerar la altura de la lesión medular, que influye en el mayor o menor control del tronco del sujeto. Los respaldos inferiores son adecuados para usuarios de sillas de ruedas que tienen control de tronco, ya que facilitan los movimientos de las extremidades superiores al propulsar la silla de ruedas. Sin embargo, Nordin y Frankel (2008) advierten que un apoyo muy bajo para la espalda no proporciona estabilidad para el tronco.

El diseño reclinable del respaldo de las sillas de ruedas manuales para usuarios con mayor control motor debe incluir un sistema retráctil, es decir, que pueda ser lo suficientemente bajo para poder impulsar la silla de ruedas y extenderse para proporcionar comodidad en la posición reclinada. Independientemente del modelo manual o motorizado, si el proyecto de silla de ruedas prevé una inclinación del respaldo por encima de 110°, debe incluir un reposacabezas retráctil.

Para mejorar el confort del respaldo, según Iida y Guimarães (2016), se sugiere adoptar la forma cóncava, ya que las de forma plana y fabricadas con material rígido son incómodas, al entrar en contacto directo con los huesos de la columna vertebral. Los autores también aconsejan dejar un espacio vacío de 15 a 20 cm entre el asiento y el respaldo, debido a la protuberancia de la región de los glúteos.

Es importante tener en cuenta que, según Chaffin et al. (2001), no existe una postura ideal en reposo que pueda ser cómoda durante largos períodos, lo que pone de manifiesto la necesidad de que la silla permita variaciones posturales. Cuando las sillas de ruedas incluyen en su configuración respaldos y reposapiés reclinables y retráctiles, posiblemente también habrá



usuarios más satisfechos con la comodidad, minimizando la incidencia de dolor/molestias en la región de la columna vertebral.

4. CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la comodidad de los usuarios de sillas de ruedas según la variación postural en la posición sentada. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en la comodidad entre los grupos de silla de ruedas y control, lo que indica que la reducción de la sensibilidad no interfiere con la percepción de comodidad en comparación con las personas con sensibilidad conservada.

La evaluación señaló niveles más altos de comodidad para los ángulos de 100° y 110°. Con el objetivo de lograr una mayor comodidad para las personas con movilidad reducida en la postura sentada, se considera importante que los diseños de sillas de ruedas incluyan en su estructura, sistemas de ajuste de reclinación del respaldo y reposapiés, minimizando la fatiga impuesta por la postura sentada. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, si se promueve una inclinación del respaldo cercana o superior a 110°, el diseño de la silla de ruedas debe proporcionar soporte para la cabeza con el fin de evitar tensiones en los músculos de la región cervical.

Por último, se sugieren estudios más profundos sobre la influencia de la variación de las inclinaciones del respaldo y del reposapiés de la silla de ruedas en la prevención de lesiones por presión. Para ello, es necesario no solo medir las presiones sobre las tuberosidades isquiáticas, sino también considerar la interferencia de la variación postural en la circulación sanguínea de los usuarios. Además, se sugiere que se realicen investigaciones para profundizar en el abordaje de la influencia de diferentes materiales y tecnologías sobre la presión del usuario sobre el asiento, así como los ángulos de inclinación, respaldo y reposapiés.

REFERENCIAS

BARTH, M.; RENNER, J. S.; FERRO, B. H.; SOUZA, M.; WOLFF, B. G. Parâmetros de design ergonômico e de conforto para cadeira de rodas: um enfoque para o encosto. Anais do 18º Congresso Brasileiro de Ergonomia, Belo Horizonte, MG, 2016. 7 p.

, M. Parâmetros ergonômicos e de conforto para usuários de cadeira de rodas: um enfoque para saúde e inclusão social. 2017. 100 f. Dissertação (Mestrado em Diversidade Cultural e Inclusão Social) - Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2017.



- BASSO, C. R. Parâmetros ergonômicos de conforto para usuários de cadeiras de rodas. 2013. 58 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Design) — Feevale, Novo Hamburgo/RS, 2013.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Nota Técnica 060/2001, de 3 de setembro de 2001. Brasília: MTE, 2001. 9 p.
- CHAFFIN, D. B.; ANDERSON, G. B. J.; MARTIN, B. J. Biomecânica ocupacional. Belo Horizonte, MG: Ergo, 2001. 579 p.
- COSTA, M. P.; STURTZ, G.; COSTA, F. P. P.; FERREIRA, M. C.; FILHO, T. E.; BARROS, P. Epidemiologia e Tratamento das Úlceras de Pressão: Experiência de 77 Casos. ACTA Ortopedia Brasileira, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 124-133, mai. 2005.
- COSTA, V. S. P.; MELO, M. R. A. C.; GARANHANI, M. L.; FUJISAWA, F. S. Representações sociais da cadeira de rodas para a pessoa com lesão da medula espinhal. Rev. Latino-Am. Enfermagem, v. 18, n. 4, 8 telas, jul.-ago. 2010.
- COURY, H. J. C. Programa auto-instrucional para o controle de desconfortos posturais em indivíduos que trabalham sentados. 1994. 128 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.
- DING, D.; LEISTER, E.; COOPER, R.; KELLEHER, A.; FITZGER-ALD, S. G.; BONINGER, M. L. Usage of tilt-in-space, recline, and elevation seating functions in natural environment of wheelchair users. Journal of rehabilitation research and development, v. 45, n. 7, p. 973, 2008.
- DUDGEON, B. J.; DEITZ, J. C. Seleção da cadeira de rodas. In: TROMBLY, C. A.; RADOMSKY, M. V. Terapia ocupacional para disfunções físicas. São Paulo, 6. Ed. Santos: 2013. p. 487-509.
- ERGSTRÖM, B. Ergonomic Seating: a true challenge. Germany: Posturalis Books, 2002.
- FOGLIATTO, F. S.; GUIMARÃES, L. B. M. Design Macroergonômico de Postos de Trabalho. Enegep, v. 4, 16 p. 1999.
- HUET, M.; MORAES, A. Medida de pressão sobre a pelve na postura sentada em pesquisas de ergonomia. Fisioterapia Brasil, v.4, n.6, p.438-44, nov./dez. 2003.
- HUNT, P. C.; BONINGER, M. L.; COOPER, R. A.; ZAFONTE, R. D.; FITZGERALD, S. G.; SCHEMELER, M. R. Demographic and socioeconomic factors associated with disparity in



- wheelchair customizability among people with traumatic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.*, v. 85, p. 1859-64, 2004.
- IIDA, I; GUIMARÃES, L. B. M. *Ergonomia: projeto e produção*. 3. ed. São Paulo, SP: Blücher, 2016. 850 p.
- KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005. 327 p.
- LUEDER, R. Ergonomics of seating: case for & against movement for its own sake. *Humanics Ergonomics: Ergonomics consultants*, oct. 2003. Disponível em: <<http://www.humanics-es.com/rethinkingsitting.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2015.
- MORAES, A.; PEQUINI, S. M. *Ergodesign para trabalho em terminais informatizados*. Rio de Janeiro, RJ: 2AB, 2000. 117 p.
- MORAES, H. S. Projeto conceitual de sistemas de assento para cadeira de rodas: uma abordagem sistemática. 2009. 143 f. Dissertação (mestrado em Design) — Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia e Faculdade de Arquitetura, Porto Alegre, 2009.
- MORSE, J. M. Confort: the refocusing of nursing care. *Clinical Nursing Research.*, v. 1, n. 1, p. 91-106, 1992.
- NORDIN, M.; FRANKEL, V. H. *Biomecânica básica do sistema musculoesquelético*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- PANERO, J.; ZELNIK, M. *Dimensionamento humano para espaços interiores: um livro de consulta e referência para projetos*. Barcelona, Espanha: Gustavo Gili, 2011.
- RIO, R. P.; PIRES, L. *Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica*. Belo Horizonte: Health, 1999.
- TEIXEIRA, E.; SAURON, F. N.; SANTOS, N. S. B.; OLIVEIRA, M. C. *Terapia ocupacional na reabilitação física*. São Paulo: Roca, 2003.
- WAUGH, K.; CRANE, B. *A clinical application guide to standardized wheelchair seating measures of the body and seating support surfaces*. Revised Edition. University of Colorado/Assistive Technology Partners Denver, Colorado, USA, Aug. 2013.