

OS IMPACTOS DAS VIBRAÇÕES DAS CADEIRAS DE RODAS EM VIAS PÚBLICAS À LUZ
DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS: uma análise transdisciplinar

*THE IMPACTS OF THE VIBRATIONS OF WHEELCHAIRS IN PUBLIC ROADS IN THE
LIGHT OF FUNDAMENTAL RIGHTS: a transdisciplinary analysis*

Carla Ribeiro Volpini Silva;¹

Maria Lúcia Machado Duarte;²

Mariana Ribeiro Volpini Lana.³

Resumo: A dignidade da pessoa possui estreita relação com o direito à igualdade: consiste em um atributo que assegura a todos os indivíduos condições existenciais mínimas para uma vida saudável. O objetivo do artigo é demonstrar os efeitos nocivos das vibrações das cadeiras de rodas nas vias públicas, através do estudo de publicações científicas sobre a Vibração de Corpo Inteiro - VCI.

Palavras-chave: Direitos fundamentais. Dignidade da pessoa humana. Mobilidade. Acessibilidade urbana.

Abstract: The human dignity is closely related to the right to equality: it consists an attribute that ensures all individuals minimum existential conditions for healthy living. The aim of this paper is to demonstrate the harmful effects of the wheelchair's vibrations to

¹ Doutora em Direito Público pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Mestre em Direito Internacional e Comunitário Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Especialista em Direito Processual pelo IEC/PUCMINAS. Professora do Departamento de Direito Público da UFMG e Professora do Programa de Pós-graduação da Universidade de Itaúna/MG.

² Possui graduação em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais PUC/MG (1987), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro COPPE/UFRJ (1990) e doutorado em Mechanical Engineering pelo Imperial College of Science Technology And Medicine (1996). Trabalha deste 1996 na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), no Departamento de Engenharia Mecânica (DEMEC), sendo atualmente professora Titular desta instituição. É revisora de algumas revistas e congressos. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica e Civil com ênfase em Dinâmica dos Corpos Rígidos, Elásticos e Plásticos. Atua em Vibrações Mecânicas e Vibrações Humanas, além de Acústica em geral, com foco em Análise Modal, Detecção e Localização de Danos em Estruturas, Manutenção Preditiva por Análise de Vibrações. A área de pesquisa atual tem sido Vibrações Humanas, principalmente relacionada aos efeitos da Vibração de Corpo Inteiro (VCI) no conforto, saúde e realização de tarefas (nas mais diversas áreas: Engenharias Mecânica e Civil, Fonoaudiologia, Fisioterapia, Educação Física, dentre outras). Também tem interesse em Vibração de Mãos-e-braços (VMB).

³ Doutora (2015) e Mestre em Bioengenharia pela UFMG (2010); Especialista em Fisioterapia Neurológica pela FCMMG (2005); graduada em Fisioterapia pela PUC-MG (2004). Especialista no método Neuroevolutivo Bobath Básico Infantil, Adulto e Baby. Possui experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Bioengenharia, atuando principalmente nos seguintes temas: cadeira de rodas, assento articulado e mobilidade pélvica, além de órteses e equipamentos terapêuticos para reabilitação.

Artigo recebido em 16/10/2015 e aprovado para publicação em 27/08/2018

the users daily, using recently and advanced scientific publications on Whole-Body Vibration – VCI.

Keywords: Fundamental rights. Human dignity. Mobility. Urban accessibility.

1. INTRODUÇÃO

Trata-se de trabalho transdisciplinar no qual pesquisadores do Direito, da Fisioterapia e da Engenharia Mecânica uniram esforços a fim de demonstrar que os usuários de cadeiras de rodas têm sua mobilidade comprometida ao sujeitarem-se a vibrações de corpo inteiro decorrentes da (in)acessibilidade e falta de estrutura das vias dos centros urbanos.

A dignidade da pessoa apresenta-se como um dos fundamentos da República Federativa do Brasil:

É absolutamente tranquilo na doutrina e na jurisprudência que a Constituição fez uma opção material clara pela centralidade da dignidade humana. Essa conclusão decorre de forma muito evidente na leitura do preâmbulo, dos primeiros artigos da Carta e do status de cláusula pétrea conferido a tais direitos. Com efeito, não há autor de Direito Público ou privado que não destaque a dignidade da pessoa humana como elemento central do sistema jurídico, bem como sua superior fundamentalidade, se comparada a outros bens constitucionais. (BARCELLOS, 2011, p. 164)

O Princípio da Dignidade Humana manifesta-se como qualidade intrínseca e distintiva de cada ser humano, através de uma visão holística que permite analisar as necessidades e riscos de cada indivíduo.

Dignidade humana e direito à igualdade são institutos que se correlacionam: a dignidade consiste em um princípio que assegura a todos os indivíduos condições existenciais mínimas para uma vida saudável, além de propiciar uma participação ativa e corresponsável do indivíduo no direcionamento da sua própria existência. Neste sentido, a busca por condições mínimas de acessibilidade pública e comodidade por parte dos cadeirantes (idosos e deficientes) apresenta-se como direito inerente à sua qualidade de ser humano.

Assim como os cidadãos que não são cadeirantes têm legitimidade para buscar e cobrar das autoridades públicas, das empresas e dos demais cidadãos uma postura ativa na

melhoria das calçadas, estradas, ruas e acessos, também o cadeirante goza da mesma prerrogativa.

A cadeira de rodas é um dos dispositivos mais importantes comumente utilizados por idosos e por deficientes físicos, no entanto, poucos avanços foram feitos em relação à acessibilidade. A maioria das calçadas é estreita e com terrenos irregulares e acidentados, tornando a utilização da cadeira de rodas uma atividade laboriosa (MAEDA; YONESAKI; IKEDA, 2003). A cadeira de rodas vibra durante seu percurso principalmente quando transpõe obstáculos ou passa por superfícies irregulares, resultando em vibração de corpo inteiro (VCI) do cadeirante (VORRINK et al., 2008)

A VCI pode resultar em desconforto, interferir em atividades, causar danos à saúde, dor, enjoo e indivíduos com lesão medular podem provocar espasmos tônicos (ibid.).

A ISO 2631-1: *Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 1: General requirements*, foi desenvolvida para definir os métodos de coleta, os efeitos e as preocupações com a saúde associadas com a VCI (WOLF et al., 2005). A norma define uma zona de perigo à saúde, caracterizada pela quantidade de VCI considerada insegura. Quando a exposição à vibração é avaliada por um período longo de tempo, níveis acumulativos menores são considerados danosos à saúde. Os efeitos danosos da VCI podem ser desconsiderados quando existe um período de descanso de oito horas, no entanto isso é extremamente raro durante um dia normal de um usuário de cadeira de rodas, seja manual ou motorizada, e por dias, meses e anos, resultando em exposição cumulativa à VCI que causa lesões secundárias (ibid.).

Entender a maneira na qual a vibração é transmitida para o corpo e através do corpo e conhecer as formas de isolamento (por exemplo, por meio de espumas) e de redução da transmissibilidade (por exemplo, através de mudança na postura) é um pré-requisito para compreender como a vibração influencia o conforto, o desempenho e a saúde, e para aprender como abordá-la. A partir desta análise e compreensão, verifica-se a aplicabilidade dos direitos fundamentais a fim de resguardar os direitos dos cadeirantes nas vias públicas e minimizar seus danos à saúde.

Atualmente, pesquisas têm demonstrado os efeitos negativos associados à exposição à VCI em humanos na postura sentada e, diante disso, os usuários de cadeira de rodas vêm sendo uma preocupação.

Assim, o objetivo deste estudo foi pesquisar o que existe publicado sobre a VCI a qual os usuários de cadeira de rodas estão submetidos e analisar os diversos parâmetros (pneus, superfícies, suspensão, espuma do assento) capazes de alterar a transmissão dessa vibração para os cadeirantes, e verificar a violação de preceitos fundamentais de direitos das minorias quando expostos, em cadeiras de rodas, às vias públicas, a fim de contribuir para uma melhor qualidade de vida e uma efetiva dignidade da pessoa humana.

Para a realização deste trabalho, adotou-se o método de pesquisa monográfico e as técnicas de pesquisa bibliográfica, legislativa e documental por meio da consulta a diversos documentos, obras, artigos nacionais e internacionais (bases de dados Pubmed, Science Direct, Periódicos Capes) com o objetivo de apresentar as diversas interfaces e posições acerca da temática proposta.

A avaliação realizada nos artigos encontrados sobre o tema proposto será descrita com uma subdivisão de assuntos. Serão abordados a VCI à qual o usuário de cadeira de rodas está submetido e os fatores que influenciam a transmissibilidade da vibração para o cadeirante por meio de sua cadeira, bem como a relação destes com a observância de direitos fundamentais.

2. VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO E A SITUAÇÃO DOS CADEIRANTES NAS VIAS PÚBLICAS BRASILEIRAS: ANÁLISE DOS OBSTÁCULOS E DANOS ENFRENTADOS POR ESTE GRUPO VULNERÁVEL

Indivíduos que utilizam suas cadeiras para locomoção, por um período prolongado durante o dia, associado a rampas, superfícies irregulares e outros obstáculos, podem ser expostos a níveis prejudiciais de VCI. Os níveis prejudiciais podem resultar em lesões secundárias como dor nas costas e no pescoço, dor muscular e fadiga, além de outros efeitos nocivos (WOLF et al., 2005). Embora os usuários de cadeira de rodas estejam frequentemente submetidos à oscilação e ao choque, poucas pesquisas têm sido realizadas para avaliar a vibração experimentada por eles e para descobrir formas de reduzir a VCI que ocorre (ibid.).

Diante disso, pretende-se, neste capítulo, conhecer os diversos parâmetros (pneus, superfícies, suspensão e espuma do assento) capazes de alterar a vibração à qual os cadeirantes estão submetidos diariamente.

Fabricantes de pneus têm inovado suas tecnologias com vistas a obter um produto que garanta melhor absorção de choques e menor vibração. A empresa americana Spinerly lançou no mercado internacional um pneu que ao invés da tradicional fibra de aço, utiliza fibra de um polímero sintético. Segundo a empresa este polímero combinado a resistentes produtos químicos, água e compósitos à prova de UV resulta em um material flexível, com força incrível capaz de absorver o impacto de forma mais eficiente em 25%. Além disso, o polímero sintético, por ser mais leve do que a fibra de aço tradicional, garantiria um menor peso de rotação e uma roda com resposta mais rápida.

Vorrink et al. (2008) analisou dois tipos diferentes de pneus e suas capacidades de absorver choque e vibração. Em seu estudo, 13 indivíduos com lesão medular realizaram um teste de obstáculo com os dois tipos de rodas. As vibrações foram medidas com acelerômetros, e espasticidade e desconforto foram avaliados com escalas analógicas visuais. Ele relacionou a capacidade de reduzir a vibração à diminuição do desencadeamento de espasticidade. Concluiu-se, neste estudo que sob as condições de metodologia de pesquisa as quais os testes foram realizados, o pneu Spinerly quando comparado ao pneu padrão não absorveu mais vibração, nem diminuiu o desencadeamento de espasticidade ou melhorou o conforto dos pacientes quando transpondo obstáculos ou superfícies irregulares (VORRINK et al., 2008).

Um estudo anterior realizado por Hughes et al. (2005) comparou o pneu Spinerly com outros dois pneus tradicionais fabricados com fibra de aço e analisou a eficiência energética e o conforto de 20 cadeirantes com paraplegia após percorrerem um trajetória com curvas em diferentes superfícies. Ao fim do estudo observou-se que o pneu Spinerly promovia maior conforto, mas não diferia em termos de eficiência energética dos outros dois pneus avaliados (PEARLMAN et al., 2004).

Por outro lado, algumas pesquisas têm sido conduzidas a respeito da exposição da VCI em diversas superfícies durante a mobilidade com rodas, seja em bicicletas, skates, carrinhos de bebê ou cadeiras de rodas. Os resultados revelam diferenças entre as superfícies, os pavimentos de paralelepípedo, por exemplo, são os com maior transmissibilidade de vibração (WOLF et al., 2003). Portanto, algumas superfícies causariam menos efeitos secundários à vibração que outras.

Wolf et al. (2005), além de ter avaliado a exposição à vibração de 10 indivíduos saudáveis enquanto percorriam nove diferentes superfícies realizando a propulsão da

própria cadeira de rodas, ele hipotetizou que as superfícies, após desgaste relacionado ao clima, resultaria em níveis de VCI consideravelmente menores, por se tornarem mais planas e com menos irregularidades (id., 2007).

Maeda et al. (2003) aplicou um questionário em 33 usuários de cadeira de rodas e os resultados revelaram que a VCI é sentida pelos cadeirantes no pescoço, na coluna e nas nádegas, sendo que a mesma é percebida de forma diferente de acordo com a superfície do terreno e com o tipo de obstáculo pelo qual estão passando, e a vibração afeta, ainda, psicologicamente, o conforto dos mesmos (ibid.).

Pearlman et al. (op. cit.) observou após analisar dados das acelerações tridimensionais do assento de cadeira de rodas de 10 indivíduos que realizaram a propulsão em 6 tipos de calçadas, que superfícies bisotadas com 8 mm não são adequadas para propulsão de cadeira de rodas. Cooper et al. (2004) produziu resultados semelhantes após analisar frequências de percursos em seis superfícies diferentes, o que lhe possibilitou observar que apenas a superfície bisotada com 8 mm produz níveis significativamente altos e prejudiciais de VCI (KAWARCIAK, 2005).

Outra faceta deste estudo observa a suspensão das cadeiras de rodas e o perigo da exposição prolongada às cargas de vibração, às quais os cadeirantes estão rotineiramente expostos e têm motivado o desenvolvimento de cadeiras de rodas mais sofisticadas e melhor adaptadas às demandas da vida diária de seus usuários. Nos esforços para prevenir lesões secundárias, os fabricantes de cadeiras de rodas têm incorporado a suspensão traseira em seus novos projetos (GUNASELVAM; NIEKERK, 2005). Ao posicionar elementos de suspensão entre o eixo e o assento da cadeira de rodas, procura-se reduzir a transmissão de vibrações para o usuário.

Diversos modelos de suspensão foram introduzidos, cada um com um tipo diferente de configuração do elemento de suspensão. Até o momento, três tipos de elementos de suspensão são mais comuns: os elastômeros, as molas e as unidades de amortecimento com mola (ibid.).

Apesar das tentativas dos fabricantes de cadeira de rodas em solucionar os problemas relacionados à vibração, através da colocação de suspensão nas cadeiras de rodas manuais e motorizadas, estudos demonstraram que a suspensão não necessariamente reduz a quantidade de VCI (KAWARCIAK, 2003). Além disso, observou-se com o estudo de Kwarciak et al. (op. cit.) que algumas cadeiras de rodas manuais sem

suspensão apresentam um desempenho melhor quando comparada com outras cadeiras sem suspensão (COOPER et al., 2003).

Cooper et al.(op. cit.) em um Estudo de Caso sobre os sistemas de suspensão, examinou as diferenças na transmissibilidade de choque e de vibração a um usuário de cadeira de rodas manual com e sem a tradicional suspensão no garfo do rodízio da rodinha dianteira e com e sem sistema de suspensão traseira. Observou-se que o sistema de suspensão no garfo do rodízio da rodinha dianteira reduz o choque e a vibração a qual o cadeirante está exposto, enquanto que a suspensão traseira reduz somente alguns fatores relacionados ao choque e à vibração, não sendo melhor que o projeto tradicional da suspensão no garfo do rodízio da rodinha dianteira, como muitas vezes é pensado (GARCIA-MENDEZ et al., 2013).

Um estudo mais recente determinou, após monitoramento por duas semanas de 37 cadeirantes sem úlceras dérmicas, com idade maior que 18 e independentes para realizar transferências, que a VCI a qual estes indivíduos estão sujeitos excede o valor da Norma Internacional, mostrando a necessidade de melhoria nos sistemas de suspensão (REQUEJO, et al., 2008).

Requejo et al. (op. cit.; 2009) utilizou um simulador de vibrações para avaliar se as forças de reação do assento experimentadas por indivíduos do sexo masculino, cadeirantes e com lesão medular são influenciadas pela suspensão da cadeira de rodas, pelas inervações dos músculos do tronco e pela velocidade. Concluiu-se que o sistema de suspensão de uma cadeira de rodas é capaz de reduzir a força e a aceleração experimentada pelos cadeirantes e pode melhorar a função manual dos usuários em termos de conforto e de destreza, especialmente para aqueles indivíduos sem adequado controle de tronco (REQUEJO et al., 2008; DIGIOVINE et al., 2000). Determinou-se também que a exposição à vibração depende do sistema de suspensão, assim como do controle do tronco e da velocidade, e minimizando as forças transmitidas ao cadeirante, melhora-se a qualidade da propulsão da cadeira (ibid.).

As espumas das cadeiras também é outro fator a se considerar. Muitos estudos demonstraram os efeitos negativos associados à exposição à VCI em indivíduos na postura assentada, incluindo operadores de máquinas, motoristas de ônibus e caminhão e pilotos de avião. Esforços têm sido feitos na tentativa de minimizar a VCI transmitida para estes trabalhadores através do assento (WOLF et al., 2003).

A habilidade da espuma em minimizar o impacto e a vibração é pouco considerada, embora a VCI durante a propulsão possa diminuir o conforto e aumentar a fadiga, afetando o desempenho desta atividade. Como consequência, o indivíduo pode tornar-se pouco sociável, uma vez que fica cansado rapidamente, além de prejudicar outras atividades de vida diária (DIGIOVINE et al., 2003). Diante disso, determinar uma espuma que minimize os efeitos da vibração é de grande relevância.

DiGiovine et al. (2000) comparou quatro tipos de espumas a respeito de suas capacidades em minimizar a transmissão de vibração da cadeira de rodas para o cadeirante durante a propulsão manual da mesma. Em seu estudo, 10 indivíduos hígidos propeliram uma cadeira de rodas instrumentada com acelerômetros através de 9 obstáculos, sendo 3 repetições para cada espuma. Observou-se que assento composto por uma base de espuma embaixo de uma bolsa de ar ajustável obteve um RMSR significativamente menor e que o assento que consiste numa base de espuma com contornos, embaixo de uma camada de gel, que obteve o maior RMSR, e concluiu que o tipo de material utilizado para compor o assento tem influência sobre a vibração transmitida (id., 2003). O gel tem propriedades reativas inadequadas, pois parece um objeto sólido quando o indivíduo está sob vibração. Isto porque foi desenvolvido para gerar mais alívio de pressão em situações estáticas ou pseudo-estáticas do que absorver vibrações (ibid.). Alguns anos depois, analisou a capacidade, não só do assento, mas também do encosto, em minimizar a transmissão de vibração (GARCIA-MENDEZ et al., 2012) Conclui-se que nem o assento, nem o encosto, analisados isoladamente, produziram resultados melhores ou piores em relação à transmissibilidade, e a causa disso seria a diversidade de características físicas das pessoas com deficiência, que apresentam grande assimetria corporal (GARCIA-MENDEZ et al., 2012).

Wolf et al. (2004) realizou um estudo similar em 32 usuários de cadeira de rodas, sendo 22 mulheres e 10 homens, onde testou quatro espumas mais comumente prescritas para cadeirantes para verificar a capacidade das mesmas em alterar a VCI transmitida para os seus usuários (HUGHES; SAWATZKY; HOL, 2005). Em ambos os estudo (DIGIOVINE et al., 2003) a espuma com uma bolsa de ar ajustável demonstrou ser a mais eficiente para reduzir a vibração transmitida.

Mais recentemente, um estudo avaliou e comparou a transmissibilidade de almofadas comercialmente disponíveis para cadeirantes com dois métodos distintos: 1) de

medição direta de transmissibilidade, enquanto os indivíduos realizam a propulsão de suas cadeiras em diferentes tipos de calçadas e 2) caracterização das almofadas com um sistema específico de testes de materiais combinado a modelos matemáticos da massa do corpo humano. Este estudo concluiu mais uma vez que as almofadas com bolsa de ar apresentam menor transmissibilidade de vibração do que aquelas de espuma ou à base de gel (VANSICKLE et al., 2001).

3. EFEITOS NOCIVOS DA VCI AOS CADEIRANTES: UMA DISCUSSÃO EM CONSTRUÇÃO, BASEADA NOS DIREITOS FUNDAMENTAIS

A literatura encontrada sobre os parâmetros capazes de alterar a vibração à qual os cadeirantes estão submetidos foi pequena em termos de números, mas bastante rica em termos de conteúdo de informações.

Como pode ser observado, todos os quatro parâmetros pesquisados (pneu, superfície de contato, suspensão e espumas do assento) demonstraram alterar de alguma forma a vibração percebida pelos cadeirantes. Porém, alguns parâmetros parecem ter maior eficácia em minimizar a vibração transmitida que outros.

Sabe-se que os cadeirantes que realizam a propulsão de suas próprias cadeiras ao longo do dia experimentaram altos níveis de vibração que resultam em queda de desempenho, cansaço e lesões (KAWARCIAK; COOPER; WOLF, 2002).

O pneu parece ser o parâmetro com menor expressividade em atenuar a vibração transmitida para os cadeirantes. É interessante observar que o resultado positivo para a atenuação da vibração, para o pneu “especial” Spinergy, aparece somente no estudo qualitativo de Hughes et al. (2005), onde um questionário sobre a percepção de conforto foi aplicado em 20 indivíduos (PEARLMAN et al., 2004).

Quanto às superfícies, todos os estudos demonstraram que superfícies diferentes, promovem níveis diferentes de vibração e que os pavimentos aceitáveis para o itinerário de qualquer cadeirante são aqueles bisotados até 6 mm, pois geram um nível de vibração dentro do limiar permitido.

Os projetos dos sistemas de suspensão são considerados benéficos para os cadeirantes, uma vez que, além de terem como objetivo a redução dos níveis de vibração, estes sistemas apresentam bons resultados nas indústrias de bicicletas e de automóveis.

Porém, não existe nenhum modelo numérico que demonstra essa vantagem e como resultado, o sucesso da suspensão de cadeira de rodas na maior parte permanece não comprovada. Outra questão acerca da suspensão é que as cadeiras de rodas com este sistema são mais pesadas, por isso acumulam mais energia cinética durante uma queda, deixando-a inadequada para absorção de choques em determinadas alturas. Além disso, quando a suspensão está localizada no garfo de rodízio das rodinhas dianteiras, o centro de massa da cadeira de rodas é jogado para frente, resultando em ângulos de impactos maiores e comprometendo o funcionamento do mesmo (DIGIOVINE et al., 2003). Por isso, são necessários mais estudos sobre o peso e o posicionamento ideal do sistema de suspensão da cadeira de rodas para otimizar a redução na vibração.

Os sistemas de assento e as formas de se assentar (postura e tônus muscular, por exemplo) vêm sendo estudados com vistas a determinar a transmissibilidade da vibração. Além disso, modelos humanos têm sido desenvolvidos e utilizados a fim de projetar sistemas de assento otimizados (PAPAIOANNOU et al., 2009). Normalmente, as espumas são prescritas por terapeutas com base nas suas propriedades de distribuir a pressão, principalmente sob as tuberosidades isquiáticas e o sacro. Indivíduos ativos precisam de espumas firmes, com o objetivo de realizarem transferências de forma independente; ou de uma espuma leve com o objetivo de minimizar o peso quando sentados em uma cadeira de rodas por tempo prolongado (COMPARATO, 2010). Observa-se que na revisão sobre os sistemas de assento, todos os estudos demonstraram a habilidade das espumas em minimizar a transmissão da vibração. Determinar a espuma adequada para minimizar os efeitos da vibração disponibiliza informação adicional para os terapeutas que indicam e /ou adaptam cadeiras de rodas.

Como a literatura é escassa, o desafio continua sendo o de determinar com precisão a capacidade dos quatro parâmetros analisados em alterar a vibração transmitida. Além disso, percebe-se a necessidade de mais pesquisas recentes sobre o assunto.

Não obstante, a literatura pesquisada permite concluir que a VCI apresenta-se como fator que prejudica a qualidade de vida do indivíduo que se utiliza da cadeira de rodas para locomoção, prejudicando seu tratamento/recuperação, influenciando na perspectiva da dignidade humana destes cidadãos.

4. VCI E OS DIREITOS FUNDAMENTAIS: EM BUSCA DA HARMONIZAÇÃO A FIM DE GARANTIR A EFETIVIDADE DOS PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS.

A menção à dignidade humana remonta à Declaração Universal dos Direitos do Homem que foi proclamada em 1948 pela Assembleia Geral das Nações Unidas.

A DUDH traz em seu âmago a necessidade de que todos os povos e nações, tendo sempre em mente os direitos humanos fundamentais estatuídos em seu texto, se esforcem para promover e assegurar o respeito a esses direitos, através da adoção de medidas progressivas de caráter nacional e internacional.

Os chamados “direitos humanos” dizem respeito, portanto, aos pressupostos necessários de toda e qualquer ordem jurídica.

Muitas vezes se confunde os “direitos humanos” com os direitos naturais - advindos da própria natureza humana -; outras vezes se diferencia os direitos humanos dos fundamentais devido à extensão universal dos primeiros ao passo que os segundos seriam aqueles protegidos pelo ordenamento jurídico interno de um país.

Neste último sentido há doutrinadores que diferenciam os “direitos humanos” dos “direitos fundamentais”, afirmando que enquanto os primeiros possuem a qualidade de normas moralmente justificadas, ainda que não reconhecidas constitucionalmente, os direitos fundamentais consistem em normas constitucionais, dotadas de valor de direito positivo. (COMPARATO, 2001, p. 227).

No entanto, se há distinção semântica entre direitos humanos e direitos fundamentais, esta não é admissível no campo pragmático, uma vez que a proteção de ambos é indispensável para preservação da dignidade do homem. (ZISMAN, 2009, p. 2)

Para os fins deste trabalho não se adotará a distinção entre direitos humanos e direitos fundamentais, partindo-se da premissa de que os direitos humanos são fundamentais e os direitos fundamentais são os direitos humanos positivados pelo ordenamento de determinado país.

O artigo 28 da DUDH prevê que “toda pessoa tem direito a uma ordem social e internacional em que os direitos e liberdades estabelecidos na presente Declaração possam ser plenamente realizados”. Robert Alexy afirma que esta previsão diz respeito ao direito de institucionalização, uma vez que, como mera declaração, um catálogo de direitos do homem permanece sem efetividade. (ALEXY, 1999, p. 57)

Neste sentido, os direitos do homem devem ser transformados em direito positivo para que seu cumprimento seja garantido no plano interno de cada país. Assim, pode-se dizer que existem dois planos principais de institucionalização dos direitos humanos: o nacional e o internacional, devendo estes estar interligados.

No plano interno, a Constituição da República Federativa do Brasil dispõe que a dignidade humana é um dos fundamentos do país. Como fundamento, entende-se aquilo que sustenta e orienta. Neste sentido, a dignidade humana deve orientar toda a aplicação dos direitos fundamentais previsto na CR/88. Significa dizer, ainda, que somente é possível falar em efetivação de direitos fundamentais se estes respeitam e contribuem para a consagração da dignidade da pessoa humana.

Segundo Ingo Sarlet (2001, p. 122), a dignidade é a essência do ser humano, consistindo em bem jurídico absoluto: inalienável, irrenunciável e intangível. Segundo o autor, a dignidade pode ser vista como “a qualidade que, por ser inerente ao ser humano, o distingue das demais criaturas, no sentido de que todos os seres humanos são dotados da mesma dignidade”, atestando que “todos os seres humanos, no que diz com a sua natureza, são iguais em dignidade”. (ibid., p. 30-31)

O artigo 5º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CR/88) dispõe que “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no país a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: (...)”. Nos setenta e oito incisos seguintes, o artigo 5º da CR/88 consagra direitos que devem ser respeitados pelo Estado e pelos demais indivíduos, haja vista que compõem a própria noção de dignidade humana.

Desta forma, é que se afirma que os cadeirantes, assim como os demais indivíduos, são detentores de direitos fundamentais que integram o sentido de dignidade humana. Em outras palavras, a dignidade humana apresenta-se como o núcleo essencial dos direitos fundamentais, haja vista que se configura como elemento base para a concretização de todos os demais direitos fundamentais.

Permitir que os cadeirantes sejam expostos constantemente à VCI, sem uma preocupação efetiva das empresas e autoridades públicas em modificar esta realidade, apresenta-se incompatível com a defesa dos direitos fundamentais garantidos na CR/88, especificamente o direito a uma qualidade de vida igual a dos demais indivíduos, não

contribuindo para a materialização da dignidade humana.

Poder-se-ia ainda questionar: o que vem a ser esta dignidade da pessoa humana? Trata-se, segundo Ingo Sarlet, da qualidade intrínseca e distintiva de cada ser humano que o faz merecedor do mesmo respeito e consideração por parte do Estado (SARLET, 2001, p. 60). Neste sentido, a dignidade humana pode ser entendida como direito inerente ao ser humano, que assegura a este condições existenciais mínimas para uma vida saudável, além de contribuir para a participação ativa e corresponsável do indivíduo no seu futuro e da própria sociedade.

O Brasil ratificou a Convenção da ONU sobre pessoas com deficiência (Decreto Legislativo nº. 186/2008), o qual dispõe, dentre seus preceitos, a necessidade de se garantir acessibilidade ao portador de alguma deficiência. Segundo a convenção, garantir acessibilidade significa “assegurar às pessoas com deficiência o acesso, *em igualdade de oportunidade com as demais pessoas*, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação”.

Assegurar o acesso em igualdade de oportunidade com as demais pessoas significa possibilitar que o cadeirante se locomova sem expor-se a um fator alheio a sua vontade - VCI - que afete sua qualidade de vida. Os indivíduos que não são cadeirantes não sofrem com a VCI como os cadeirantes, os quais necessitam de uma especial atenção das empresas - na fabricação de cadeiras de rodas que atendam às peculiaridades da estrutura das cidades - bem como das autoridades públicas, na manutenção de espaços públicos adequados às características do cadeirante.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conteúdo apresentado pelos trabalhos encontrados e a comparação de seus resultados permitem concluir que o problema da VCI tem sido reconhecido pelos usuários de cadeira de rodas e esforços têm sido feitos para mensurar a quantidade de vibração transmitida para os cadeirantes durante a propulsão da cadeira, assim como avaliar os diversos parâmetros capazes de alterar essa transmissão. No entanto, mais estudos são necessários para uma completa compreensão das relações entre os parâmetros estudados e a transmissibilidade da vibração.

A tarefa de viabilizar uma melhor qualidade de vida aos cadeirantes não incumbe apenas ao poder público, mas também à sociedade civil, por meio da atuação das empresas, por exemplo, em busca de inovações no campo da engenharia a fim de possibilitar maior comodidade àquele que utiliza a cadeira de rodas como meio de locomoção permanente.

Viver em democracia pressupõe o respeito à cidadania e à dignidade humana de cada indivíduo, respeitadas as suas particularidades. A cidadania exige de cada um e de todos a prioridade na construção de espaços coletivos que atendam a um número indeterminado de pessoas, respeitando-se os direitos individuais, bem como na possibilidade de se encontrar no mercado produtos que atendam a todos os indivíduos, respeitadas as suas características individuais.

Neste sentido, a fim de garantir melhores condições de vida aos cadeirantes e minimizar a exposição à VCI, tão prejudicial ao seu desenvolvimento/recuperação, é que a acessibilidade apresenta-se como importante mecanismo na construção de uma sociedade efetivamente democrática, haja vista que busca garantir espaços que apresentam condições de acesso a todas as pessoas, independentemente de suas habilidades individuais, proporcionando a participação de todos nas atividades cotidianas com segurança, autonomia e conforto.

No entanto, a real acessibilidade apenas será alcançada com a participação/atuação da sociedade civil (empresas e pessoas físicas) e também do poder público na busca de ambientes e instrumentos verdadeiramente inclusivos, de forma que os cidadãos que se valham de cadeiras de rodas possam exercer suas atividades da mesma forma e com o mesmo conforto que os cidadãos que se utilizam do corpo para locomoção.

REFERÊNCIAS

ALEXY, Robert. Direitos Fundamentais no Estado Constitucional Democrático. Tradução de Luis Afonso Heck. *Revista de Direito Administrativo*, Rio de Janeiro, jul./set. 1999.

BARCELLOS, Ana Paula de. A eficácia jurídica dos princípios constitucionais: o princípio da dignidade da pessoa humana. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Renovar, 2011.

CHUNG BM. Dynamic Response of Wheelchair Cushions to the ISO Impact Damping Test. In: Southern Biomedical Engineering Conference, 25., 2009, Miami, Florida, USA. *IFMBE Proceedings*, 24 mai. 2009. p. 4: 47-50.

COMPARATO, Fábio Konder. *A afirmação histórica dos direitos humanos*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2001.

COOPER, R.A.; WOLF, E.; FITZGERALD, S.; KELLEHER, A.; AMMER, W.; BONINGER, M.; COOPER, R.. Evaluation of selected sidewalk pavement surfaces. *Journal of Spinal Cord Medicine*, 27(4): 468-475, 2004.

COOPER, R.A.; WOLF, E., FITZGERALD, S.G., BONINGER, M.L., ULRERICH, R., AMMER, W.A.. Seat and footrest shocks and vibrations in manual wheelchairs with and without suspension. *Arch Phys Med Rehabil*. 84:.96-102, 2003.

CRUZ, Bárbara. et. al. *Teoria da argumentação e neo-constitucionalismo: um conjunto de perspectivas*. Coimbra: Almedina, 2011.

DIGIOVINE, C.P.; COOPER, R.A.; WOLF, J.H.; CORFMAN, T.. Analysis of vibration and comparison of four wheelchair cushions during manual wheelchair propulsion. *RESNA*, jul. 2000.

DIGIOVINE, C.P.; COOPER, R.A.; FITZGERALD, S.G.; BONINGER, M.L.; WOLF, E.J.; GUO, S.. Whole-body vibration during manual wheelchair propulsion with selected seat cushions and back supports. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 11(3):311-22, 2003.

DHINGRA, H.S.; TEWARI, V.K.; SINGH, S.. Discomfort, pressure distribution and safety in operator's seat – A critical review. *Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development*, jul. 2003.

GARCIA-MENDEZ, Y.; PEARLMAN, J.L.; BONINGER, M.L.; COOPER, R.A.. Health risks of vibration exposure to wheelchair users in the community. *J Spinal Cord Med*, 36(4):365-75, jul. 2013.

GARCIA-MENDEZ, Y.; PEARLMAN, J.L.; COOPER, R.A.; BONINGER, M.L.. Dynamic stiffness and transmissibility of commercially available wheelchair cushions using a laboratory test method. *J Rehabil Res Dev*, 49(1):7-22, 2012.

GUNASELVAM, J.; NIEKERK, J.L.. Seat selection guidelines to reduce whole-body exposure levels in the SA mining industry. *The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy*, 105: 675-686, 2005.

HUGHES, B.; SAWATZKY, B.; HOL, A.T.. A Comparison of Spinergy Versus Standard Steel-Spoke Wheelchair Wheels. *Arch Phys Med Rehabil*, 86: 596-601, 2005.

KAWARCIAK, A.M.. *Performance analysis of suspension manual wheelchairs*. Thesis (Master's Thesis), School of Engineering, University of Pittsburgh, 2003, 88 p.

KAWARCIAK, A.M.; COOPER, R.A.; AMMER, W.A.; FITZGERALD, S.; BONINGER, M.; COOPER, R.. Fatigue Testing of Selected Suspension Manual Wheelchairs Using ANSI/RESNA Standards. *Arch Phys Med Rehabil*, 86:123-129, 2005.

KAWARCIAK, A.M.; COOPER, R.A.; WOLF, E.J.. Effectiveness of rear suspension in reducing shock exposure to manual wheelchair users during curb descents. In: Proceedings of the Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America, 25., *Conference RESNA*, jun./jul. 2002. 365-367.

MAEDA, S.; FUTATSUKA, M.; YONESAKI, J.; IKEDA, M.. Relationship between questionnaire survey results of vibration complaints of wheelchair users and vibration transmissibility of manual wheelchair. *Environmental health and preventive medicine*, 8(3):82-89, jul. 2003.

PAPAIOANNOU, G.; MITROGIANNIS, C.; FIEDLER, G.; HOSTENS, I.; SPAEPEN, A.. Comparison of several seating solutions designed for prolonged sitting and car driving with transportation-oriented wheelchair. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 3(2):194-207, 2009.

PEARLMAN, P.; COOPER, R.; WOLF, E.; KELLEHER, A.; FITZGERALD, S.; AMMER, W.. Vibration during manual wheelchair propulsion over selected sidewalk surfaces are sensitive to weather-related surface wear. *RESNA Conference*, 2004.

REQUEJO, P.S.; KERDANYAN, G.; MINKEL, J.; ADKINS, R.; WATERS, R.. Effect of rear suspension and speed on seat forces and head accelerations experienced by manual wheelchair riders with spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45(7): 985-996, 2008.

REQUEJO, P.S.; MANEEKOBKUNWONG, S.; MCNITT, G.J.; ADKINS, R.; WATERS, R.. Influence of hand-rim wheelchairs with rear suspension on seat forces and head acceleration during curb descent landings. *Journal of Rehabilitation and Medicine*, 41(6): 459-466, 2009.

SARLET, Ingo Wolfgang. *Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais na Constituição Federal de 1988*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2001.

VANSICKLE, D.P.; COOPER, R.A.; BONINGER, M.; DIGIOVINE, C.P.. Analysis of vibration induced during wheelchair propulsion. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 38(4): 409-21, jul./ago. 2001.

VORRINK, S.N.W.; WOUDE, L.H.V.; MESSEMBERG, A.; CRIPTON, P.; HUGHES, B.; SAWATZKY, B.J.. Comparison of wheelchair wheels in terms of vibration and spasticity in people with spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45(9): 1269-1280, 2008.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Mechanical vibration and shock - evaluation of human exposure to whole body vibration - part 1: general requirements*, 1997. ISO 2631-1:1997.

WOLF, E.; COOPER, R.A.; PEARLMAN, J.; FITZGERALD, S.; KELLEHER, A.; COLLINS, D.; BONINGER, M.; COOPER, R.. Vibration exposure of individuals using wheelchair over sidewalk surfaces. *Disability and Rehabilitation*, 27(23): 1443-1449, 2005.

WOLF, E.; COOPER, R.A.; PEARLMAN, J.; FITZGERALD, S.; KELLEHER, A.. Longitudinal assessment of vibrations during manual and Power wheelchair driving over select sidewalk surfaces. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44(4): 573-580, 2007.

WOLF, E.; COOPER, R.; KELLEHER, A.; FITZGERALD, S.; AMMER, W.. Assessment of vibration during manual wheelchair propulsion over selected sidewalk surfaces. *RESNA Conference*, 2003.

WOLF, E.; COOPER, R.A.; DIGIOVINE, C.; BONINGER, M.; GUO, S.. Using the absorbed Power method to evaluate effectiveness of vibration absorption of selected seat cushions during manual wheelchair propulsion. *Medical Engineering & Physics*, 26: 799-806, 2004.

ZISMAN, Célia Rosenthal. *Os direitos fundamentais e os direitos humanos: a fundamentalidade formal e a fundamentalidade material*. Revista dos Tribunais on line. *Revista de Direito Constitucional e Internacional*. v. 67, p. 32, abr. 2009.