

I INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi elaborado com o objetivo mostrar ser viável o uso de bicicletas que proporcionem conforto e segurança e advertir para o surgimento de fisiopatologias nos usuários de bicicletas. Para tal, foram elaboradas recomendações do ponto de vista antropométrico e postural para o desenvolvimento de projetos de bicicletas.

Para a elaboração de tais recomendações, foi necessário comparar os constrangimentos biomecânicos e dimensionais de diferentes tipos de bicicletas. Foram encontrados quatro modelos básicos de bicicletas no mercado brasileiro: Mountain Bike (Montanha), Speed (Esportiva), Passeio e Transporte. Estes modelos se dividem em dois tipos do ponto de vista postural os quais denominamos de Tradicional e Aerodinâmico, sendo o tradicional aquele que induz o usuário a manter o tronco ereto, que vem a ser a maioria das bicicletas de Passeio e Transporte; e o Aerodinâmico vem a ser a maioria das bicicletas de Montanha e Esportivas.

A necessidade deste trabalho surgiu ao tomarmos conhecimento das doenças causadas pela prática do ciclismo, seja por profissionais ou amadores. Sendo o ciclismo uma atividade física tão antiga, pois já era uma das categorias esportivas dos Jogos Olímpicos da Era Moderna, é de se estranhar que pouco se tenha pesquisado sobre o assunto, do ponto de vista científico no que diz respeito à fisiologia. Alguns autores que se têm interessado pelo tema, citam este descaso como um fator agravante para que a prática do ciclismo venha causando fisiopatologias em seus praticantes.

Porte, campeão de ciclismo em 1996, aponta os principais problemas de saúde para o ciclista em seu guia sobre ciclismo no qual diz que o ciclismo por si só não pode produzir uma cifose, já que a coluna vertebral está sem carga quando se pratica a pedalada, porém a posição do ciclista obriga a uma hiper-extensão permanente da coluna cervical e as dores são relativamente freqüentes e só correspondem a problemas musculares do tipo dolorido ou contraturas, devido à manutenção da mesma posição durante muito tempo (PEQUINI, 2000).

Usabiaga et al. (1997: 1.965), mencionam em suas pesquisas sobre a adaptação biomecânica da coluna lombar no posicionamento em diferentes modelos de bicicletas usadas em corridas ou nas anomalias diretamente relacionadas com tais posições, que nenhum outro estudo a este respeito foi encontrado. Dada a falta de informação sobre este tópico, os autores decidiram estudar aquelas mudanças biomecânicas na coluna lombar que estão envolvidas na adaptação dos ciclistas às competições, às atividades longas e também às posições usadas nos diferentes tipos de bicicletas, tendo em vista os inúmeros ciclistas vitimados.

Tendo como base esse e outros exemplos na área, realizamos experimento em que foi verificado o grau de desconforto/dor dos usuários, utilizando metodologia ergonômica para encontrar a relação do usuário com o produto, a fim de definir parâmetros de usabilidade entre ambos. Buscamos obter dados realizando observações com um grupo de usuários de forma a levantar o nível de desconforto/dor em relação ao uso da bicicleta, de acordo com o tipo de postura assumida e a altura do selim.

Foram realizadas observações para registros das posturas assumidas e aplicados questionários (Escala de desconforto/dor, Wilson e Corllet, 1986 – Apêndice A) para levantamento da opinião dos usuários no que diz respeito aos níveis de desconforto/dores. Foi utilizada como aparato do experimento a “Bicicleta ergométrica Monark Ergomedic 828-E”, ajustada de acordo com o biótipo dos usuários, nos tipos tradicional e aerodinâmico os quais apresentamos no capítulo nove deste trabalho.

Esta pesquisa se justifica pelo fato de produtos projetados de forma incorreta, mal dimensionados, sem considerar as dimensões dos extremos da população e os ângulos posturais de conforto biomecânico, estarem causando desconforto, dores, mal-estar e fisiopatologias em seus usuários. Uma agravante para este problema tem sido a postura sentada, na qual o ser humano permanece por tempo prolongado em produtos totalmente inadequados. Tal postura por si só já traz problemas, e, quando o produto não atende aos ângulos de conforto biomecânico, esta situação tende a piorar, que é o caso de alguns tipos de bicicletas.

Os dados comprovam que dores nas costas é um fato “[...] tão freqüente e usual, que incapacita, anualmente, milhares de trabalhadores e onera os cofres públicos em vultosas quantias no subsídio a programas médicos e sociais e [...] se atribui tais males a hábitos posturais deficientes e à postura sentada prolongada” (RASCH, 1989: 119). Também Imamura et al. (2001) afirmam que estudos epidemiológicos demonstram que cerca de 50% a 90% dos indivíduos adultos apresentam lombalgia em algum momento de suas vidas. Em países industrializados, a lombalgia é a principal causa de incapacidade em indivíduos com menos de 45 anos.

O mau dimensionamento das bicicletas se torna grave por considerando-se que alguns milímetros errados no ajuste de uma bicicleta já levaram atletas como o ciclista Hinault, quando participava do famoso “Tour de France”, a uma grave lesão no joelho (HINAULT, 1988).

Fora do Brasil, as bicicletas, na sua grande maioria, são oferecidas em diversos modelos de acordo com a atividade que o usuário deseja, e em, pelo menos, cinco dimensões. Buscam adaptarem-se aos diversos biotipos dos usuários atendendo aos percentis dos usuários extremos.

Com base nesses dados, formulamos a hipótese de que produtos mal projetados sem considerar os valores dimensionais dos extremos da população, assim como os ângulos posturais incorretos de conforto biomecânico podem causar desconforto e dores e propiciar o surgimento de fisiopatologias, principalmente na população de ciclistas.

Foram elaborados cinco capítulos. Um capítulo que trata de um breve histórico sobre a bicicleta, sua introdução no Brasil e a bicicleta no contexto urbano brasileiro; um capítulo sobre as origens e conceituação da Ergonomia, de forma a explicitar seus métodos e técnicas para o desenvolvimento de produtos; um capítulo sobre Design de produto em que discorreremos sobre funções, requisitos e atributos do produto; um capítulo que aborda questões sobre a biomecânica da postura sentada. Neste último capítulo, são tratadas questões como a anatomia da coluna vertebral e dor na coluna vertebral, constrangimentos interfaciais e problemas da postura sentada, assim como

recomendações para a postura sentada e referências sobre ângulos posturais e biomecânicos nas bicicletas Tradicional e Aerodinâmica, além de doenças relacionadas à prática do ciclismo.

Para dar subsídios ao desenvolvimento de produtos, foram elaborados capítulos como metodologia ergonômica aplicada ao Design de produtos em que abordamos a interface da Ergonomia com o Design de produtos e as etapas de intervenção ergonômica no Design de produtos. Em outro capítulo, também voltado para o desenvolvimento de produto, mostramos como se dá a aplicação da antropometria no Design de produtos. No mesmo capítulo, foram ainda tratadas questões sobre a Antropometria aplicada à Ergonomia, como os fatores que influenciam as diferenças antropométricas e biótipos, como sexo, idade, etnia e raça, tipo de atividade, nível socioeconômico e tendência secular. Ainda neste capítulo, abordam-se não só a conceituação dos dados antropométricos como também a antropometria estática e dinâmica. Também foram descritos dados como percentis e os cuidados a serem observados na sua utilização, operação com valores de percentis, a utilização das variáveis antropométricas do ‘homem médio’ e os percentis extremos como referência para o Design de produtos, como utilizar ajustes no projeto de produtos e como selecionar as variáveis antropométricas corretas.

Em um capítulo específico, analisamos e discutimos o experimento realizado. Foram detalhadas as três análises realizadas com seus resultados estatísticos. Na primeira etapa foram comparados os níveis de desconforto dos indivíduos do sexo masculino, feminino e de ambos em conjunto em relação às bicicletas analisadas, sendo utilizada a técnica estatística *Análise Exploratória de Dados*. Na segunda etapa, foi realizada análise estatística dos tempos médios de pedalada dos ciclistas, na qual foram estimados os valores através de um “modelo de sobrevivência” que associa os tempos percorridos por cada indivíduo aos valores das covariáveis de ajuste, e uma terceira etapa em que foram analisados os ângulos biomecânicos posturais dos indivíduos nas seis sessões, através dos registros fotográficos realizados durante estas sessões.

Por fim, foi inserido um estudo de caso em Design de produtos, exemplificando-se com a bicicleta, e no qual se descreve a morfologia da bicicleta e faz-se uma análise morfológica de bicicletas brasileiras, apresentando-se as recomendações ergonômicas aplicadas a seu dimensionamento.