

# Design Universal e Acessibilidade: Análise Ergonomica de Equipamentos de Ginástica em Espaços Públicos

## Universal Design and Accessibility Ergonomic Analysis Of Gym Equipment In Public Spaces

*Sabrina Talita de Oliveira<sup>1</sup>, Luis Carlos Paschoarelli<sup>2</sup>,  
Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto<sup>3</sup>, Márcio Luis Carvalho<sup>4</sup>*

## Resumo

Nos últimos anos a disponibilização de equipamentos para exercícios físicos em espaços públicos ampliou a demanda por princípios de design universal, ergonomia e acessibilidade, uma vez que os mesmos são destinados ao uso dos mais diferentes usuários. Este artigo apresenta uma análise ergonômica destes equipamentos e discute os principais problemas observados, bem como apresenta parâmetros projetuais para o desenvolvimento de novos produtos.

**Palavras-Chave:** Design Universal, Acessibilidade, Equipamentos de Ginástica, Espaços Públicos.

## Abstract

In recent years the availability of equipment for exercise in public places increased demand on the principles of universal design, ergonomics and accessibility, since they are intended for use by many different users. This paper presents an analysis of ergonomic equipment and discusses the main problems observed, as well as projective presents parameters for the development of new products.

**Keywords:** Universal Design, Accessibility, Gymnastics Equipment, Public Spaces.

ISSN: 2316-7963

---

<sup>1</sup> Professora Ms. Auxiliar de Ensino Nível I da Pontifícia Universidade Católica do Paraná

<sup>2</sup> Professor Dr. Adjunto da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/ SP

<sup>3</sup> Professora Dra. Universidade Federal do Paraná

<sup>4</sup> Graduado em Física, Universidade do Contestado, UNC

## 1. Introdução

Toda pessoa necessita satisfazer suas necessidades, sejam elas de ordem física, emocional, social ou intelectual, e o mesmo ocorre com portadores de necessidades especiais com algum tipo de restrição. É de suma importância, criar oportunidades para o desenvolvimento de seu potencial, auto-estima, saúde e bem-estar, bem como condições para que estes indivíduos superem suas limitações, conseguindo assim, melhor qualidade de vida e inclusão social.

Neste sentido, o desenvolvimento de produtos de uso público adequados a diferentes biótipos e a pessoas com necessidades especiais, ainda é um grande desafio para o Design Universal.

Avaliações ergonômicas destes equipamentos ainda não foram relatadas pela literatura especializada, mas o número de instalações deste gênero em parques e praças de diferentes cidades brasileiras começa a ser ampliado de forma expressiva.

Também não existem dados e informações precisas sobre o número desta demanda, mas, nota-se que a disponibilidade destes equipamentos em locais públicos representa a possibilidade de uso pelos mais distintos e diferentes grupos de indivíduos de uma cidade.

Considerando que, na maioria dos casos, tais equipamentos não são adaptados de forma alguma, aos diferentes perfis de indivíduos, os portadores de necessidades especiais podem estar sendo excluídos.

Neste sentido, é necessário projetar equipamentos que não sejam de uso restrito ou exclusivo para pessoas normais e/ou deficientes, sendo também necessário pensá-los de forma que atendam igualmente a todos. Além disto, o oferecimento de equipamentos específicos a portadores de necessidades especiais em espaços urbanos pode alavancar grandes investimentos por parte da administração pública e, principalmente, segmentar de um lado pessoas em plena capacidade, de outro, pessoas com capacidades específicas.

De qualquer maneira, apesar dos equipamentos oferecidos e destinados à prática de atividades físicas em locais públicos serem uma forma de integração social no espaço urbano, há ainda as limitações para o acesso aos indivíduos com necessidades especiais.

Este estudo teve como propósito analisar os aspectos ergonômicos e de acessibilidade de equipamentos oferecidos e destinados à prática de atividades físicas em espaços públicos.

## 2. Revisão Teórica

### 2.1 Ambientes Construídos em Espaços Públicos

Os ambientes construídos em espaços públicos e os produtos de uso comum, tais como sinalização, mobiliário urbano e, mais recentemente os equipamentos destinados a exercícios físicos ao ar livre, contemplam uma variedade de objetos de uso coletivo. Logo, a análise desses objetos, motiva estudos aprimorados sobre aspectos ergonômicos, de usabilidade e acessibilidade durante o seu desenvolvimento projetual.

É a partir deste conceito, e dentro do contexto da inclusão social, que a ergonomia do ambiente construído deve também se ocupar das questões sobre autonomia e acessibilidade dos indivíduos.

Mont'Alvão e Chelles (2006), com base em Silva e Martins (2002), ao falar sobre as pessoas com necessidades especiais, afirmam que o modelo de distribuição urbana de muitas cidades segue padrões que exclui parte da população. Os obstáculos urbanos acabam impondo exílio forçado, limitando cada vez mais o espaço de atuação dos indivíduos, restringindo o direito de exercer sua cidadania dentro de um contexto social e econômico.

Desta forma, o desenvolvimento de produtos adaptáveis a pessoas com necessidades especiais, ainda é um grande desafio para o Design Universal. Segundo Jardim (2002, apud IIDA, 2005, p. 318), "... o projeto universal preocupa-se em dotar o produto ou ambiente com as características que facilitem o seu uso pela maioria das pessoas, incluindo certas minorias, como os canhotos, idosos e portadores de deficiências físicas".

Para Gualberto Filho et al (2002, apud Mont'Alvão e Chelles, 2006), o segmento social formado pelas pessoas portadoras de deficiência talvez seja o que mais sofre com a falta de critérios ergonômicos no planejamento de ambientes.

Complementando, Oliveira et al. (2005, apud Mont'Alvão e Chelles, 2006) lembram que o direito de "ir e vir", de circular pela cidade e poder usufruir satisfatoriamente dos equipamentos urbanos e dos próprios edifícios alcança as dimensões da inclusão social. Ubierna (2002, apud Mont'Alvão e Chelles, 2006) afirma que o termo acessibilidade tem acepções diversas: com frequência, este conceito se aplica de forma quase exclusiva a possibilidade de deslocar-se e de alcançar de forma rápida e eficaz de uma origem a um destino determinado do ambiente, de automóvel ou mediante alguma modalidade de transporte público.

Entretanto, ainda evidencia-se que em relação aos portadores de algum tipo de restrição, as oportunidades de lazer são bastante escassas, havendo poucos espa-

ços públicos adaptados. Daí a importância do emprego de requisitos ergonômicos no design de equipamentos de ginástica em espaços públicos, com vistas a atender igualmente a todos.

## 2.2 Caracterização das Pessoas com Restrições

Bins Ely (2003) considera o termo “deficiência” não adequado para classificação da saúde, das limitações e funcionamento dos indivíduos. Sendo assim, emprega o termo “restrição” como o mais apropriado, uma vez que foi utilizado na terceira classificação da Organização Mundial da Saúde, a ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health), de 2001.

A ICF emprega o termo “restrição” para indicar o grau de dificuldade que cada indivíduo possui para realizar alguma atividade. Da mesma forma o Grupo de Pesquisa em Desenho Universal, da Universidade Federal de Santa Catarina classifica quatro categorias de restrições, apresentadas na Tabela 1 (LAUFER e PAZMINO, 2006). Para Lida (2005, p. 585), “... cerca de 15% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência. Essas deficiências podem ser sensoriais (visual, auditiva), motoras (locomoção) ou mentais (retardo mental). Elas podem ser também temporárias (acidentais) ou permanentes”. Desta forma, torna-se necessário adaptar equipamentos de uso diário e comum as necessidades especiais, e promover dispositivos que visem acessibilidade e superação destas restrições.

| <b>Categorias de Restrições</b>   |
|---|
| <b>Restrição Sensorial:</b> Refere-se às dificuldades na percepção das informações do meio ambiente devido a limitações nos sistemas sensoriais (auditivo, visual, paladar/olfato, e orientação)                                  |
| <b>Restrições Cognitivas:</b> Refere-se às dificuldades no tratamento das informações recebidas (atividades mentais) ou na sua comunicação através de produção linguística devido a limitações no sistema cognitivo; Ex: dislexia |
| <b>Restrições físico-motoras:</b> refere-se às dificuldades na realização de atividades que dependam de força física, coordenação motora, precisão ou mobilidade; Ex: paralisia cerebral.   |
| <b>Restrições múltiplas:</b> decorrem da associação de mais de um tipo de restrição de natureza diversa. Ex: cegueira e surdez  |

Tabela 1: Categorias de Restrições, Laufer e Pazmino (2006)(2006)

## 2.3 O Design para Pessoas com Restrições

O Design trata-se de um processo metodológico que consiste em produzir projetos com intervenções tecnológicas, no intuito de desenvolver símbolos, significados funcionais e psico-sociais que interfiram nas mais variadas atividades humanas, ou que produzam satisfação para as mais diversas necessidades de consumo.

Pode-se dizer que o design é uma atividade que agrega projeto, metodologia, análise, pesquisa, construção, configuração, conceituação, modelo e prototipação

de uma solução que venha a ser a mais adequada ao problema em questão. De acordo com Niemeyer (2003, p. 13), "... a existência de um produto decorre da possibilidade da abordagem de um problema, os meios disponíveis, as restrições presentes e as metas visadas. O designer, com sua competência, seus valores e possibilidades, atua como articulador com o setor produtivo em que atua, tomador de seu serviço. Assim, da ligação do designer com o setor produtivo com que trabalha resulta a solução projetual. Esta instância, pólo de origem, é o que denominamos gerador. Nele se dá o planejamento, o projeto, a produção. Dele parte um elemento comunicacional".

O design de produtos destinados a pessoas portadoras de restrições está atrasado, quando comparado a setores mais dinâmicos da indústria, como, por exemplo, o setor do mobiliário ou o setor de produtos eletrônicos (GOMES FILHO, 2003, p.101). Uma prótese ou uma cadeira de rodas não deveria ter o aspecto estigmatizante, mesmo tendo muitas justificativas projetuais que atestam a falta de recursos econômicos e tecnológicos. Isto não quer dizer que precise ter desenho ruim, pelo contrário poderia ser agregada de alto teor criativo em design e significativo valor estético-formal (BONSIEPE, 1982).

O papel da ergonomia no design desses produtos tem uma importância fundamental. Tanto na concepção, que deve contemplar soluções criativas em termos funcionais e operacionais, quanto na correta determinação da sua configuração estético-formal (tendo em conta os aspectos psicológicos dos usuários) e, sobretudo, (na correta utilização dos dados antropométricos (normalmente os produtos são ajustados especialmente a cada indivíduo) e, finalmente, em relação às facilidades, praticidade e conforto que esses produtos devem proporcionar aos usuários. (GOMES FILHO, 2003, p.101-102).

As chamadas academias ao ar livre, ou academias da terceira idade, já estão funcionando em mais de mil cidades brasileiras. Boa parte delas foi montada pelas prefeituras, com a intenção de oferecer à população uma opção acessível e gratuita de atividade física (LIMA, 2011).

Neste contexto, questiona-se se essas academias apresentam corretamente algumas questões, tais como: Qual o nome dos exercícios? Como trabalham o corpo? Que melhorias nas capacidades físicas e nos indicadores bioquímicos eles promovem? Será que todo tipo de pessoa pode se beneficiar deles, e sem se machucar? Ou será que só os idosos muito sedentários conseguem aproveitá-los? Há um jeito certo de usar os aparelhos? No entanto, algumas iniciativas interessantes já estão sendo implantadas no Brasil, como é o caso da Prefeitura de Campo Bom-RS, que implantou academia ao ar livre com equipamentos adaptados a cadeirantes. Devido a suas adaptações, uma das indicações é que os aparelhos podem ser utilizados por pessoas com certas restrições de mobilidade, inclusive pessoas da terceira idade que possuem algum problema peculiar, podendo ajudar no tratamento ou na prevenção de doenças (LIMA, 2011).

De acordo com o site oficial da Prefeitura Municipal desta cidade, todas as máquinas com adaptações especiais para cadeirantes possuem adesivos explicativos do modo de utilização, posição inicial e final de cada exercício, indicativos de músculos que estão sendo trabalhados, bem como as devidas advertências, abrangendo também os deficientes visuais, com indicativos na linguagem Braille. Os aparelhos são confeccionados em policarbonato com resistência prolongada aos agentes das intempéries. Além de caixa protetora sobre suas engrenagens e partes móveis, os equipamentos também possuem emborrachamento especial com sistema antiderapante, possibilitando assim o acesso, execução e saída dos equipamentos com segurança.

Neste contexto, a necessidade por produtos projetados e fabricados sob medida, para a maioria das pessoas, é um agravante no projeto universal, daí a importância da aplicação de conceitos ergonômicos no seu design.

## 2.4 Projeto Universal e Usabilidade

O projeto universal destina-se ao emprego de meios estéticos, formais e comunicacionais em um produto, de modo a facilitar a usabilidade pela maioria das pessoas (JARDIM, 2002 apud IIDA, 2005, p. 318). Conforme Null (1993, apud IIDA 2005, p.319), o projeto universal possui as seguintes características:

- uso equitativo: dimensões, ajustes e acessórios que permitam atender ao maior número de usuários;
- flexibilidade de uso: deve acomodar uma ampla gama de habilidades e preferências individuais;
- uso simples e intuitivo: deve ser facilmente entendido, sem depender de conhecimentos especializados;
- informação perceptível: as informações devem ser efetivamente comunicadas aos usuários, sem depender de habilidades especiais dos mesmos, mesmo sob condições adversas;
- tolerância ao erro: deve minimizar os riscos e conseqüências adversas das ações involuntárias ou acidentais;
- redução do gasto energético: deve evitar super-dimensionamentos desnecessários, que levem a maiores gastos energéticos;
- espaço apropriado: as dimensões devem ser apropriadas para acesso, alcance e manipulação, independentemente das diferenças individuais.

Com relação à usabilidade, considera-se um termo advindo do neologismo inglês *usability*, que significa facilidade e comodidade de uso dos produtos (IIDA, 2005). É possível elencar alguns requisitos para melhorar a usabilidade dos produtos (JORDAN, 1998 apud IIDA, 2005, p.321):

- evidência: a solução formal do produto deve indicar claramente a sua função e o modo de operação;
- consistência: as operações semelhantes devem ser realizadas de forma si-

milar;

- capacidade: respeito às capacidades dos usuários para cada função;
- compatibilidade: atender as expectativas dos usuários (estereótipos populares);
- prevenção e correção dos erros: devem impedir os procedimentos errados;
- realimentação: devem dar um feedback ao usuário acerca dos resultados de sua ação.

Ligeiro (2010, p.20) discorre que apesar de ser fácil destacar as consequências por não se considerar a usabilidade do produto, os princípios da usabilidade devem auxiliar na avaliação dos produtos. Assim, de acordo com a Norma ISO 9241, para que um produto tenha usabilidade, o mesmo deve ter efetividade, eficiência e satisfação, onde os usuários específicos alcancem metas especificadas em ambientes particulares, de maneira efetiva, eficiente, confortável e de modo aceitável.

### 3. Materiais e Métodos

Este estudo foi realizado a partir de levantamento exploratório bibliográfico acerca dos aspectos ergonômicos que influenciam o desenvolvimento de projetos públicos com acessibilidade e design universal, análise de conjunto de equipamentos de ginástica dispostos em praça pública, e seus aspectos ergonômicos de acessibilidade.

Os aspectos éticos foram atendidos com a aplicação de um "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" (TCLE), de acordo com a "Norma ERG-BR 1002, do Código de Deontologia do Ergonomista Certificado" (ABERGO, 2003).

Foram abordados 20 indivíduos, saudáveis, de 18 a 67 anos, inicialmente com o TCLE, seguido pelo Formulário de Prontidão para Atividade Física-PAR-Q e posteriormente, Anamnese de Saúde (BodyMove, 2003), com o objetivo de verificar as condições físicas e de saúde dos sujeitos analisados, para realização dos testes de uso nos equipamentos.

Durante a realização das atividades, foram aplicados dois protocolos de avaliação: a escala de Borg, para verificar nos indivíduos qual o nível de esforço físico percebido durante a atividade física nos diferentes equipamentos; e o Diagrama de Corlett, para verificação da percepção de desconforto na realização do exercício em cada um dos aparelhos e, qual a intensidade de desconforto percebida.

Com isso pretendeu-se verificar se os equipamentos atendem os requisitos de uso aos diferentes indivíduos e se correspondem às expectativas dos usuários.

Foram analisados dois equipamentos, o Remada Sentada (Figura 1) e o Pressão Pernas (Figura 2). Cada sujeito realizou três séries de 20 repetições, intervaladas por 30 segundos de descanso, conforme recomendação relativa a Resistência Muscular Localizada (RML) (Tabela 2) e ao Tempo de Recuperação do Sistema – ATP-CP (Tabela 3).



Figuras 1 e 2: Equipamentos Remada Sentada e Pressão Pernas

| Modalidade de Força | Repetição   | Velocidade        | Séries por Treino | Recuperar Horas |
|---------------------|-------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Pura                | 2 a 5       | Lenta             | 3 - 8             | 20 - 24         |
| Dinamica            | 6 a 12      | Média Lenta       | 3 - 5             | 36 - 48         |
| Explosiva           | 6 a 10      | Máxima            | 4 - 6             | 18 - 24         |
| RML                 | 15 a 30     | Média             | 3 - 5             | 48 - 72         |
| Endurance           | Acima de 30 | De Média a Rápida | 4 - 6             | 48 -72          |

Tabela 2: Quadro da Intensidade de Treino da Modalidade de Força.

### 3.1 Diagrama de Corlett

O Diagrama de Corlett, adaptado de Corlett e Manenica (1980), é dividido em regiões corporais direita e esquerda e cada uma delas permite cinco níveis para intensidade de desconforto/dor: nenhum (1); algum (2); moderado (3); bastante (4); e extremo (5) (FALCÃO, 2007). Pode ser aplicado pelo investigador ou pelo próprio sujeito, o qual indicará quais regiões sente desconforto/dor, durante ou após a realização de alguma atividade e qual lado, direito ou esquerdo (Figura 3).

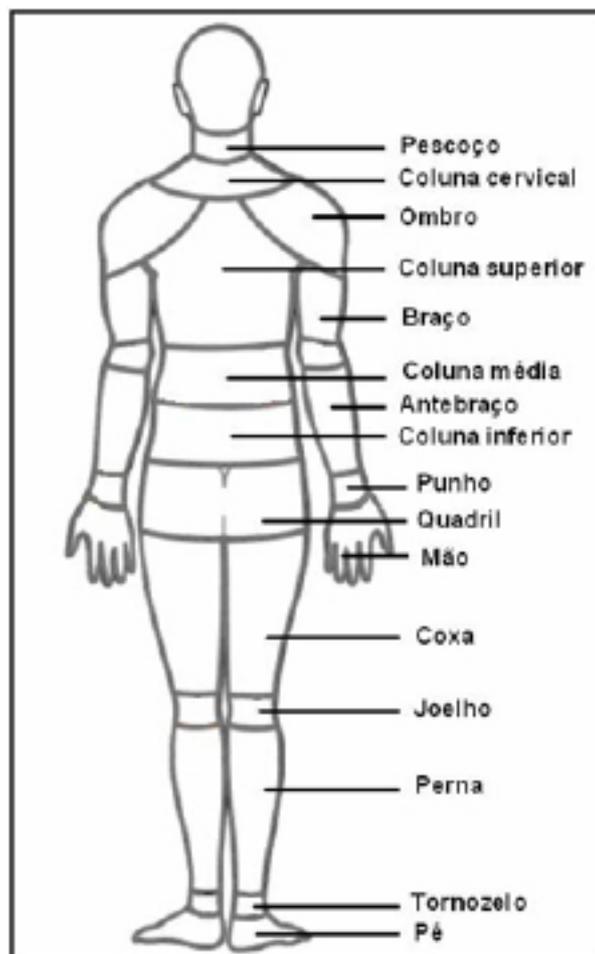


Figura 3: Diagrama de Corlett, adaptado de Falcão (2007)

### 3.2 Escala de Borg

A Escala de Borg é um método bastante comum utilizado para medir o grau de esforço de um indivíduo, durante a realização de alguma atividade física.

É um protocolo subjetivo, fácil, mas com significativo grau de eficiência quando comparado seus resultados com alterações na frequência cardíaca. “Trata-se da estimativa da intensidade de esforço realizado relatado pelo indivíduo” (Ligeiro, 2010, p.24).

Durante a atividade física, o esforço do indivíduo é validado através de uma escala e, atualmente, este instrumento é aplicado para a mensuração da autopercepção da intensidade de esforço pela sua praticidade, baixo custo e sua relação com importantes variáveis fisiológicas (CARVALHO, 2005, p.26). No presente estudo foi aplicada uma escala de Borg Modificada (Tabela 4).

| Percepção Subjetiva de Esforço de Borg Modificada |                     |
|---|---------------------|
| 0   | Nenhum              |
| 0.5   | Extremamente Leve   |
| 1   | Muito Leve          |
| 2   | Leve                |
| 3   | Moderado            |
| 4   | Pouco Intenso       |
| 5   | Intenso             |
| 6   |                     |
| 7   | Muito Intenso       |
| 8   |                     |
| 9   | Muito Muito Intenso |
| 10  | Máximo              |

Tabela 4: Escala de Borg Modificada. Fonte: Carvalho (2005)

## 4. Resultados

Durante os testes de uso os sujeitos apresentaram diferentes percepções de esforço: Remada Sentada (Figura 4) e Pressão Pernas (Figura 5).

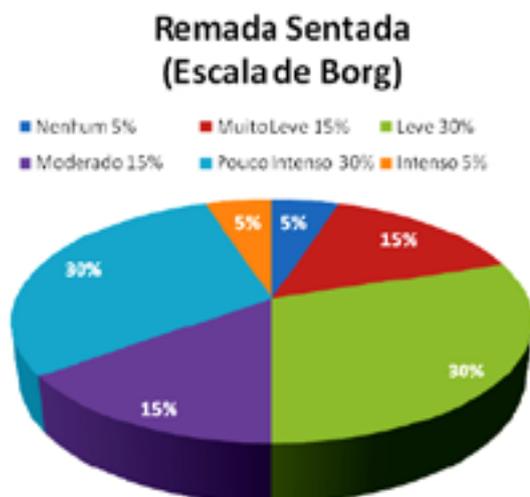


Figura 4: Percepção de Esforço através da Escala de Borg no Equipamento Remada Sentada



Figura 5: Percepção de Esforço através da Escala de Borg no Equipamento Pressão Pernas

Também foram obtidos diferentes níveis de percepção de desconforto, a partir dos Diagramas de Corlett, para os equipamentos Remada Sentada (Figura 6 e 7) e Pressão Pernas (Figuras 8 e 9).

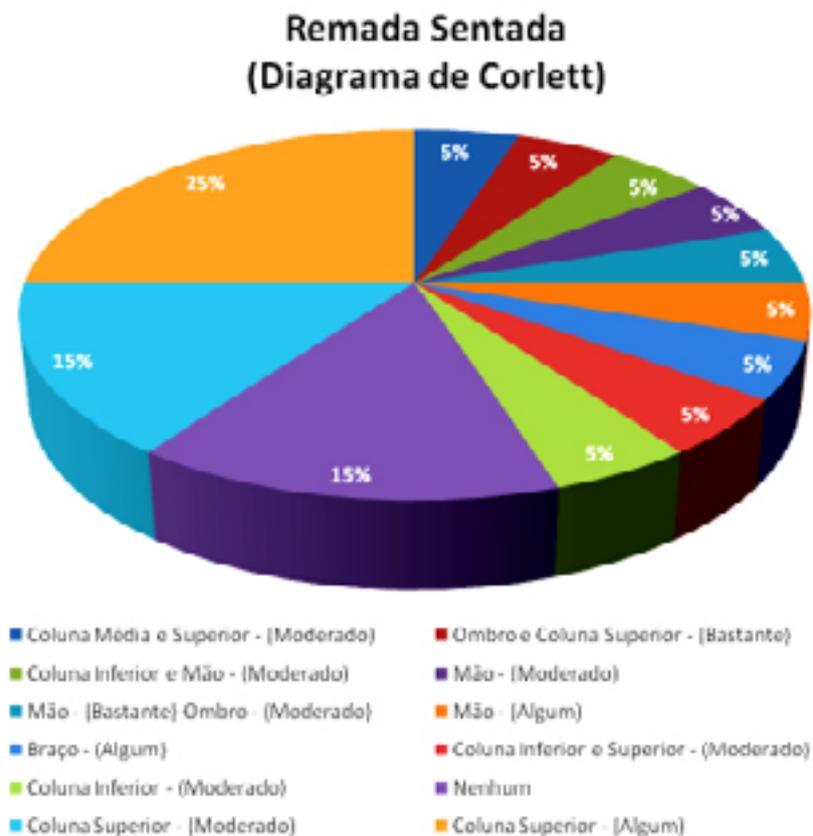


Figura 6: Nível de Percepção de Desconforto no Equipamento Remada Sentada

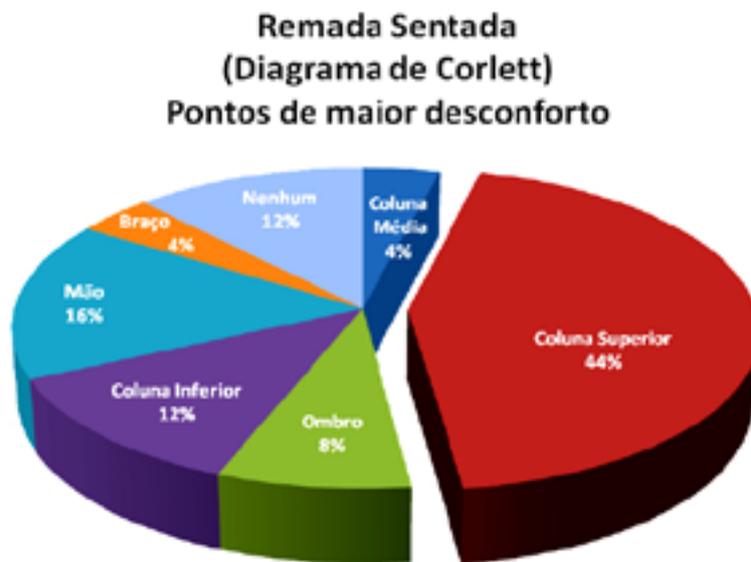


Figura 7: Pontos de maior desconforto no Equipamento Remada Sentada

### Pressão de Pernas (Diagrama de Corlett)

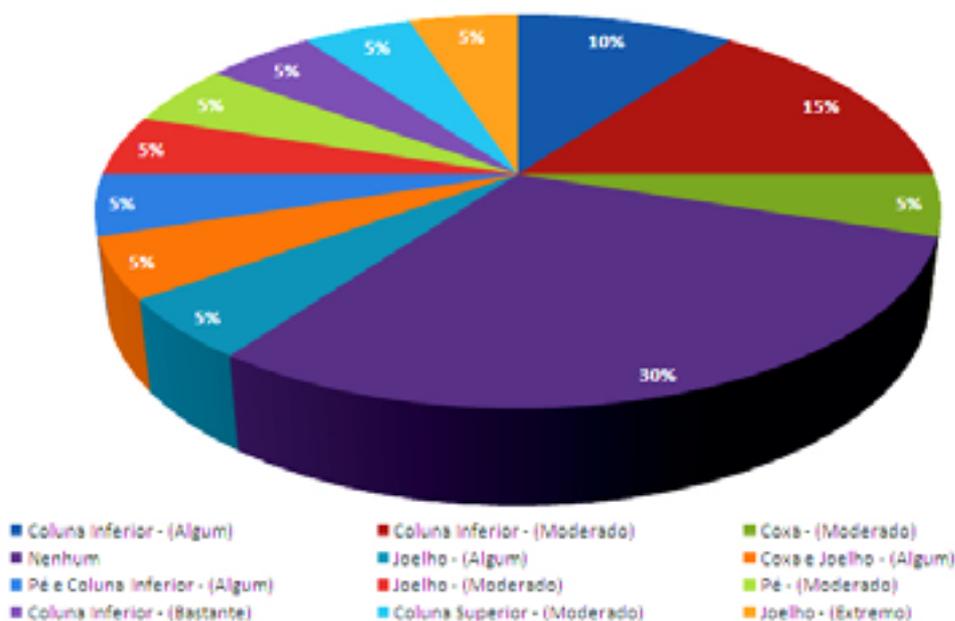


Figura 8: Nível de Percepção de Desconforto no Equipamento Pressão Pernas

### Pressão de Pernas (Diagrama de Corlett) Pontos de Desconforto

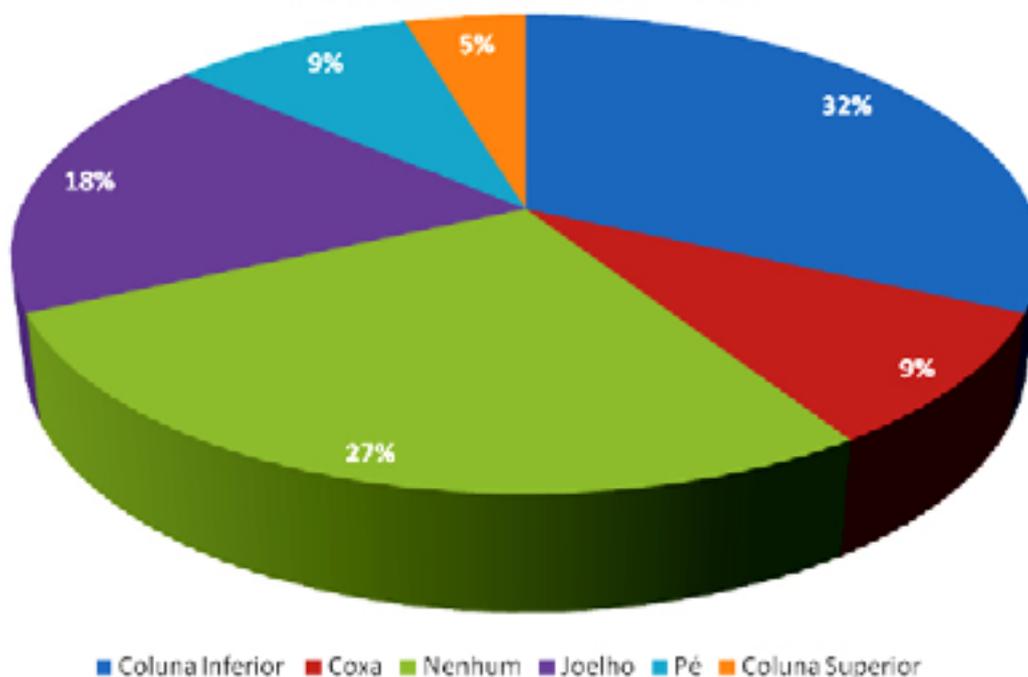


Figura 9: Pontos de maior desconforto no Equipamento Pressão Pernas

## 5. Discussões

O escasso desenvolvimento de produtos de uso público adaptáveis e com requisitos ergonômicos que atendam a maioria das pessoas e, as limitações de pessoas com necessidades especiais torna-se cada vez mais, um grande problema de exclu-

são social.

Identificou-se através da pesquisa que os conjuntos de aparelhos destinados à prática de atividades físicas em espaços públicos possuem pouca ou nenhuma preocupação com aspectos de acessibilidade, o que restringe somente a pessoas normais, ainda que, com algumas dificuldades de acessibilidade, a prática de exercícios físicos na promoção saúde, excluindo portadores de necessidades especiais.

No entanto, evidencia-se que a grande maioria das pessoas com restrições físicas ou motoras permanecem no ócio, pois encontram dificuldades de inclusão e acessibilidade nos espaços públicos destinados a lazer e atividade física.

O presente estudo, a partir da análise ergonômica dos equipamentos de ginástica confrontados com as diretrizes universais que influenciam significativamente o desenvolvimento de projetos de produto acessíveis a todos, demonstrou que os equipamentos de ginástica analisados não se mostram adaptáveis nem a grande diversidade de biotipos normais, muito menos a portadores de necessidades especiais.

Tanto no município avaliado, como os demais municípios brasileiros, em relação às necessidades especiais de pessoas com debilidades físicas ou motoras, equipamentos adaptáveis de uso público são poucos e restritos.

Se onera alto custo em providenciar equipamentos específicos a portadores de necessidades especiais em espaços públicos, há também a questão da exclusão pela impossibilidade de equipamentos de uso comum. Concomitantemente, talvez a adaptação de pelo menos boa parte dos aparelhos de ginástica ao ar livre em espaços públicos, pudesse ser a "chave" para a inclusão.

Portanto, constata-se a necessidade em projetar equipamentos que não sejam de uso restrito ou exclusivo para pessoas normais ou deficientes, é preciso pensá-los de forma que atendam igualmente a todos. Por ora, a inserção de equipamentos específicos a portadores de deficiência em espaços públicos, pode alavancar grandes investimentos por parte da administração pública, além de separar de um lado pessoas normais, de outro, pessoas com necessidades especiais.

Constata-se que a inserção de equipamentos de ginástica nos espaços públicos pode melhorar a qualidade de vida da população. Todavia, a utilização indevida destes, ou a não compatibilidade destes com relação a aspectos de acessibilidade, pode acarretar em danos posturais, desconforto, lesões e não atendimento aos objetivos traçados quando da realização do exercício físico. Equipamentos de uso comum, de acordo com os princípios universais, devem atender igualmente a maioria das pessoas. No entanto, preocupações como facilidade de realização da atividade, impossibilidade de erro, displays explicativos em cada aparelho para orientação da forma correta de realizar os exercícios, com leitura legível a crianças, adultos, idosos e portadores de restrições, é de suma importância.

De acordo com os requisitos universais de ergonomia e usabilidade que devem atender os equipamentos de uso comum, elenca-se (Tabela 5) os principais aspectos dos equipamentos de ginástica analisados nos espaços públicos. Não obstante, confirma-se que os principais aspectos a serem melhorados estão relacionados a não correspondência dos equipamentos com os aspectos de acessibilidade e princípios universais.

Tabela 5: Recomendações de Usabilidade

| Princípios Universais  | Análise dos Equipamentos de Ginástica  |
|--|--|
| <p>Devem atender igualmente portadores de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restrição Sensorial;</li> <li>• Restrição Cognitiva;</li> <li>• Restrições físico-motoras;</li> <li>• Restrições Múltiplas.</li> </ul>   | <p>O design de produtos inclusivos deve contemplar aspectos ergonômicos em sua configuração que contemplem diversos biotipos, tanto indivíduos normais, quanto os portadores de restrições sensoriais (auditivo, visual, paladar/olfato, e orientação); restrições cognitivas, inerentes a dificuldade nas atividades mentais ou linguística; restrições físico-motoras, relativas a dificuldades em atividades que dependam de força física, coordenação motora, precisão ou mobilidade e, ainda; restrições múltiplas, decorrentes da associação de mais de um tipo de restrição de natureza diversa.</p>  |
| <p>O projeto universal deve possuir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uso eqüitativo;</li> <li>• flexibilidade de uso;</li> <li>• uso simples e intuitivo;</li> <li>• informação perceptível;</li> <li>• tolerância ao erro;</li> <li>• redução do gasto energético;</li> <li>• estarem em espaço apropriado.</li> </ul> | <p>Os equipamentos devem possuir ajustes e acessórios que permitam atender ao maior número de usuários e suas preferências individuais. Os equipamentos analisados não possuem possibilidade de ajustes.</p> <p>Devem ser facilmente entendidos, sem depender de conhecimentos especializados; as informações devem ser efetivamente comunicadas aos usuários, sem depender de habilidades especiais. Na academia analisada há somente uma placa explicativa de exercícios, não há placas em todos os aparelhos, as pessoas sentem dúvidas na prática das atividades. Nem sempre há orientador físico para instruir o uso.</p> <p>Os equipamentos devem minimizar os riscos e conseqüências adversas das ações involuntárias ou acidentais; deve evitar super-dimensionamentos desnecessários, que levem a maiores gastos energéticos; as dimensões devem ser apropriadas para acesso, alcance e manipulação, independentemente das diferenças individuais. Nos equipamentos analisados os indivíduos sentem dores ou desconforto devido a falta de ajustes e regulagens que evitem o superdimensionamento de membros, compressão ou gasto energético maior do que o necessário a atividade.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>Equipamentos devem contemplar em termos de usabilidade:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evidência;</li><li>• Consistência;</li><li>• Capacidade;</li><li>• Compatibilidade;</li><li>• Prevenção e correção dos erros;</li><li>• Realimentação.</li></ul> | <p>A solução formal do produto deve indicar claramente a sua função e o modo de operação; as operações semelhantes devem ser realizadas de forma similar; respeito às capacidades dos usuários para cada função; atender as expectativas dos usuários (estereótipos populares); devem impedir os procedimentos errados; devem dar um feedback ao usuário acerca dos resultados de sua ação.</p> <p>A academia analisada não previne possíveis erros na prática das atividades e os indicativos de cada exercício estão presentes somente em um local, o que dificulta o acesso e ocasiona dúvidas frequentes quando da prática.</p> |
|---|---|

O projeto dos aparelhos deve ser simples e fácil, de modo que o seu uso seja intuitivo. Os ajustes e a adaptação dos dispositivos devem ser priorizados, afim de que os equipamentos possam atender o maior número de indivíduos, evitando desconfortos ocasionados nos usuários devido a incorreta dimensão antropométrica para execução da atividade, conforme evidencia-se na Percepção de Desconforto realizada com os usuários através do diagrama de Corlett nos dois equipamentos analisados. Constata-se a presença de desconforto em regiões das quais os exercícios não deveriam contemplar.

Com relação ao esforço mensurado através da aplicação da Escala de Borg, na realização dos exercícios nos equipamentos Remada Sentada e Pressão de Pernas, constata-se que para a grande maioria das pessoas os exercícios são leves e fáceis. Entretanto, evidencia-se que a impossibilidade de ajustes a diferentes cargas ou possibilidade do princípio de sobrecarga, faz com que os diferentes objetivos citados quando de questionamentos aplicados na Anamnese de Saúde, como: Qual é a meta na realização da atividade física? Dificilmente sejam atendidos, tendo em vista, que alguns objetivos como hipertrofia e perda de peso somente são atendidos quando da intensificação do exercício.

Ter aparelhos de ginástica disponíveis para uso gratuito aumenta o número de pessoas ativas. Mas será que a gratuidade vem acompanhada da qualidade? Há que pensar se pelo menos aspectos de prevenção ao erro, fácil manuseio e princípios de ajustes são atendidos, com vistas a suprir as necessidades de diferentes biotipos e

objetivos buscados com a prática da atividade física.

## **6. Considerações Finais**

Diante do exposto, alcançar diretrizes de projeto que resultem em um produto ergonômico ideal, não é a meta deste trabalho, mas sim, analisar ergonômicamente, de modo geral, os equipamentos em espaços públicos e abrir discussões sobre possíveis orientações de projeto para conjunto de produtos adaptáveis a diversos usuários.

Sendo assim, estudos futuros podem determinar diretrizes de projeto que resultem em um projeto ergonômico satisfatório, tendo em vista que este estudo restringiu-se em analisar ergonômicamente, de modo geral, os equipamentos de ginástica em praça pública, com vistas a promover discussões sobre possíveis direcionamentos ergonômicos e estruturais de projeto para conjuntos de aparelhos de ginástica, adaptáveis a grande maioria das pessoas.

## Referências

ABERGO. 2003. Norma ERG BR 1002 - Código de Deontologia do Ergonomista Certificado. [Online] (Updfated November 2011). Disponível em [http://www.abergo.org.br/arquivos/norma\\_ergbr\\_1002\\_deontologia.pdf](http://www.abergo.org.br/arquivos/norma_ergbr_1002_deontologia.pdf). [Acessado em 09 de Novembro 2011]

BODYMOVE. 2011. Software para avaliação física.

CAMPO BOM. 2011. Prefeitura Municipal de Campo Bom. [Online] (Updfated November 2011). Disponível em <http://novo.campobom.rs.gov.br/noticia-1531/academia-ao-ar-livre-com-equipamentos-adaptados-para-cadeirantes-esta-quase-pronta> [Acessado em 17 de Novembro 2011]

CARVALHO, Vitor Oliveira. 2005. A escala de Borg como ferramenta de auto-monitorização e auto-adaptação do esforço em pacientes com insuficiência cardíaca na hidroterapia e no solo: estudo randomizado, cego e controlado. Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. 2 ed. São Paulo, Serviço de Biblioteca e Documentação – USP.

GOMES FILHO, João. 2003. Ergonomia do objeto. São Paulo, Escrituras.

IIDA, Itiro. 2005. Ergonomia: projeto e produção São Paulo, Edgard Blücher.

LAUFER, Adriana Mariana; PAZMINO, Ana Verônica P. 2006. Critérios de Projeto para Equipamento Lúdico em Espaços Públicos para Crianças com Ênfase nos Princípios do Design Universal. In: 7º P&D Design – Anais do Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Curitiba.

LIGEIRO, Joellen. 2010. Ferramentas de avaliação ergonômica em atividades multifuncionais: a contribuição da Ergonomia para o design de ambientes de trabalho. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Design da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru, Unesp.

MONT´ALVÃO, Cláudia; CHELLES, Daniel. 2006. Acessibilidade no ambiente construído carioca. In: 7º P&D Design – Anais do Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Curitiba.

NIEMEYER, Lucy. 2003. Elementos da Semiótica Aplicados ao Design, Rio de Janeiro, 2AB.

RAMOS, Alexandre Trindade. 2000. Treinamento de Força na atualidade, Rio de Janeiro, Sprint.