



SABRINA TALITA DE OLIVEIRA

**RECOMENDAÇÕES PARA AMPLIAÇÃO DA USABILIDADE  
DAS ACADEMIAS PÚBLICAS PARA USUÁRIOS  
CEGOS E COM BAIXA VISÃO**

Curitiba-PR  
2014



SABRINA TALITA DE OLIVEIRA

**RECOMENDAÇÕES PARA AMPLIAÇÃO DA USABILIDADE  
DAS ACADEMIAS PÚBLICAS PARA USUÁRIOS  
CEGOS E COM BAIXA VISÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná como requisito para obtenção do título de mestre em Design, na área de concentração Design Gráfico e de Produto. Orientada pela Profª Drª Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto.

Curitiba-PR  
2014

Catálogo na publicação  
Fernanda Emanoéla Nogueira – CRB 9/1607  
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Oliveira, Sabrina Talita de  
Recomendações para ampliação da usabilidade das academias públicas  
para usuários cegos e com baixa visão / Sabrina Talita de Oliveira –  
Curitiba, 2014.  
186 f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto  
Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Artes, Comunicação e  
Design da Universidade Federal do Paraná.

1. Design e acessibilidade. 2. Ergonomia. 3. Deficientes visuais.  
4. Academias de ginástica ao ar livre - Curitiba. 5. Academias de ginástica ao  
ar livre - Araucária. I.Título.

CDD 745.2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Artes, Comunicação e Design  
Programa de Pós-Graduação em Design

## TERMO DE APROVAÇÃO

**SABRINA TALITA DE OLIVEIRA**

**“Recomendações para Ampliação da Usabilidade das Academias Públicas  
para Usuários Cegos e Com Baixa Visão”**

Dissertação de Mestrado aprovada em sua versão definitiva como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Design, área de concentração em Design Gráfico e de Produto, no Programa de Pós-Graduação em Design do Setor de Artes, Comunicação e Design da Universidade Federal do Paraná.

Curitiba, 10 de fevereiro de 2014.

**Profa. Dra. Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto**  
(orientadora e presidente da banca - UFPR)

**Prof. Dr. Adriano Heemann**  
(examinador interno - UFPR)

**Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli**  
(examinador externo - UNESP)

*“À Deus; à minha mãe; à minha família; aos grandes mestres que colaboraram na minha trajetória acadêmica; às grandes pessoas que passaram pela minha vida e que ajudaram a construir o que sou hoje. Ao meu pai (in memoriam) que de alguma forma sempre esteve ao meu lado”.*

*“Não é o olho que vê. Não é a alma. É o corpo como totalidade aberta. (...) A visão dos sons ou a audição das cores ocorre com a unidade do olhar pelos dois olhos: [a visão e a audição ocorrem] na medida em que meu corpo é não uma soma de órgãos justapostos, mas uma síntese sinérgica na qual todas as funções são retomadas ou ligadas ao movimento geral do ser no mundo. [...] Quando digo que vejo o som, quero dizer que à vibração do som faço eco por todo meu ser sensorial.” (MERLEAU-PONTY apud NOVAES, 20013)*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que nunca me abandonou em nenhum momento, que sempre me deu forças para continuar, e que me mostrou que o conhecimento contínuo e o esforço para o aperfeiçoamento pessoal podem ser a chave para o sucesso.

À minha mãe pelo amor, carinho e esforço despendidos em ensinamentos durante toda a minha trajetória de vida. À minha família que sempre esteve ao meu lado, me motivando e acreditando no meu potencial.

Agradeço a minha orientadora, Professora Maria Lúcia L. R. Okimoto pela amizade, prestatividade, ajuda e acompanhamento na minha pesquisa.

Ao Professor Luís Carlos Paschoarelli pela honra em se fazer presente na minha qualificação e defesa, e pelas contribuições apontadas para melhoria do meu trabalho.

Ao Professor Adriano Heemann pela colaboração com a minha pesquisa, pelo apoio e contribuição em toda a minha trajetória no PPGDesign – UFPR. Agradeço ao Professor Adriano pela ajuda e colaboração em vários artigos e pela presteza em auxiliar no meu constante crescimento acadêmico, desde a minha primeira disciplina no Programa.

Agradeço aos meus colegas que colaboraram e incentivaram de alguma forma.  
Aos meus alunos que são o grande motivo por ter escolhido a carreira acadêmica.

## RESUMO

Com a inserção constante de equipamentos públicos no intuito de melhorar a qualidade de vida e lazer da população, a administração dos municípios oferece mobiliários, equipamentos para atividade física e diversos aparelhos que estão disponíveis nos espaços públicos para uso gratuito da população. Na mesma medida em que os equipamentos são disponibilizados ocorre uma crescente preocupação no sentido de que princípios mínimos de ergonomia, de conforto, de segurança e de design universal sejam atendidos por tais equipamentos. Entretanto, percebe-se a deficiência dos equipamentos públicos em atender as mais diferentes capacidades individuais, partindo do pressuposto de que aparelhos de uso comum devem atender a normas técnicas e a documentos constitucionais que prevêm critérios de acessibilidade a espaços urbanos. Partindo desse enfoque, percebe-se uma necessidade crescente por estudos aprimorados sobre aspectos ergonômicos nos produtos, já que nos últimos anos observa-se crescimento significativo na implantação de equipamentos para exercícios físicos ao ar livre em muitas cidades brasileiras. Nesse contexto, o tema da presente pesquisa é a acessibilidade das Academias ao Ar Livre dos municípios paranaenses de Curitiba e Araucária na interface com usuários cegos e de baixa visão. Optou-se pela escolha desses usuários tendo em vista que a grande maioria destas pessoas não possui restrições físicas ou motoras, e podem praticar exercícios, sendo o único obstáculo de inserção na vida cotidiana a deficiência visual. Assim, este estudo questiona a acessibilidade dos aparelhos de atividade física públicos, se usados por indivíduos cegos e de baixa visão. Para tanto, promove testes de usabilidade nos aparelhos dos dois municípios pesquisados, diagnosticando problemas de usabilidade encontrados pelos usuários com relação à intuitividade de uso, agradabilidade, atratividade, segurança, satisfação e percepção de dor ou desconforto. Ao final desta pesquisa, são apresentadas recomendações para adaptação das academias públicas e por conseguinte, a ampliação da usabilidade destes aparelhos. O procedimento metodológico empregado consiste na revisão de literatura acerca dos princípios de ergonomia, design universal, acessibilidade e usabilidade; análise ergonômica de usabilidade dos equipamentos de ginástica em espaços públicos com usuários cegos e de baixa visão; e, por fim na correlação destes resultados com a literatura especializada, com vistas a encontrar aspectos direcionadores para ampliação da usabilidade dos produtos. Apresentamos resultados quantitativos e qualitativos que apontam para viabilidade de uma readequação no redesign dos produtos, levando-se em consideração princípios de design universal e acessibilidade. Finalmente, propõe-se no âmbito do desenvolvimento de produtos, uma readequação dos equipamentos afim de repercutir na acessibilidade. Esta pesquisa visa contribuir no campo prático do design com possíveis orientações de projeto universal para produtos que promulguem a inclusão, e no campo teórico, contribui com o desenvolvimento de método aplicado na busca pela acessibilidade a fim de melhorar a usabilidade. Amplia-se assim a aplicação do método proposto para as fases de coleta de dados no design de produto e delinea elementos para a certificação de usabilidade e acessibilidade dos equipamentos de ginástica para indivíduos cegos e de baixa visão.

### **Palavras Chave:**

Ergonomia, Design Universal, Usabilidade, Acessibilidade, Academias ao Ar Livre



## ABSTRACT

With the constant inclusion of public facilities in order to improve the quality of life and leisure of the population, the administration of cities provides furniture, equipment for physical activity and various devices that are available in public areas for free use of the population. Thus, it is necessary to observe the basic principles of ergonomics, comfort, safety and universal design are met. In this sense, there is a deficiency of public facilities to meet the most different individual capacities, given that products in common use must meet technical standards and constitutional documents provide for the accessibility of urban spaces. Based on this approach, we can see a growing need for improved studies of ergonomic aspects in products, given that in recent years there is significant growth in the deployment of equipment for physical outdoor exercises in many Brazilian cities. In this context, the theme of this research is the accessibility of the academies to physical exercises in public spaces in the cities of Curitiba and Araucaria used by blind and low vision users. We opted for the choice of these users given that the vast majority of these people do not have physical or motor restrictions, and may exercising, being the only obstacle to integration in everyday life the visual impairment. Thus, this study questions the accessibility of public physical activity equipment, if used by blind and low vision individuals. For that promotes usability testing in fitness equipment of the two cities surveyed, diagnosing usability problems arising from use. The problems relate to the intuitiveness of use, attractiveness, safety, satisfaction and perception of pain or discomfort. At the end of this research, recommendations for adapting public gyms and therefore expanding the usability of the equipments. The methodological procedure used is to review the literature on the principles of ergonomics, universal design, accessibility and usability, ergonomic usability analysis of fitness equipment in public spaces with blind and low vision users, and finally the correlation of these results with the literature, aiming to find ways to improve the usability of products. Presents quantitative and qualitative results that aim to redesign the products, taking into account the principles of universal design and accessibility. Finally, it proposes that in the context of product development, adaptation of equipment may influence the accessibility. This research aims to contribute in practical design field with possible recommendations for universal design for inclusive products. Already, in theory, this study contributes to the development of the method applied in the search for accessibility to improve usability. Although this method can be applied during data collection in product design and even for certification of usability and accessibility of fitness equipment for the blind and low vision individuals.

### **Keywords:**

Ergonomics, Universal Design, Usability, Accessibility, Equipment for physical activity

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Academia ao Ar Livre Ouvidor Pardinho .....	21
Figura 2: Usuário na Academia ao Ar Livre da Praça Ouvidor Pardinho em Curitiba ....	22
Figura 3: Mapa de Curitiba com pontos verdes indicando as academias .....	22
Figura 4: Academias ao Livre de Curitiba-PR.....	23
Figura 5: Fases da Pesquisa .....	29
Figura 6: Delimitação da Pesquisa .....	30
Figura 7: Uso equitativo.....	39
Figura 8: Flexibilidade de uso .....	39
Figura 9: Simplicidade e Intuitividade de Uso .....	40
Figura 10: Informação perceptível .....	41
Figura 11: Tolerância ao Erro.....	41
Figura 12: Mínimo esforço físico possível .....	42
Figura 13: Espaço apropriado para pessoas .....	42
Figura 14: Piso Tátil com Sinalização Direcional e Alerta .....	53
Figura 15: Símbolo Internacional de Acesso .....	55
Figura 16: Símbolo Internacional de Deficientes Visuais .....	55
Figura 17: Placas e totens em braille e alto-relevo .....	55
Figura 18: Dispositivo de sinalização tátil e em braille.....	56
Figura 19: Alfabeto Braille .....	57
Figura 20: Sinalização Tátil .....	57
Figura 21: Corrimão com sinalização Braille.....	58
Figura 22: Deslocamento de Cegos e Usuários com baixa visão.....	58
Figura 23: Diagrama de Corlett .....	64
Figura 24: Círculo das Emoções .....	65
Figura 25: Macrofases da Pesquisa .....	69
Figura 26: Dinâmica dos Testes de Usabilidade .....	70
Figura 27: Layout das Placas Orientativas para utilização dos aparelhos – Lado 1 .....	72
Figura 28: Layout das Placas Orientativas para alongamentos– Lado 2 .....	73
Figura 29: Cartilha de Orientação aos Usuários .....	73
Figura 30: Cartilha aos Praticantes das Academias ao Ar Livre de Curitiba .....	74
Figura 31: Equipamento Remada Sentada .....	80
Figura 32: Usuária no Equipamento Remada Sentada.....	80
Figura 33: Equipamento Simulador de Caminhada.....	88
Figura 34: Usuário no Simulador de Caminhada .....	89
Figura 35: Equipamento Pressão de Pernas .....	96
Figura 36: Usuário no Equipamento Pressão de Pernas .....	98
Figura 37: Equipamento Esqui.....	105
Figura 38: Usuário no Equipamento Esqui .....	105
Figura 39: Equipamento Rotação Vertical.....	113
Figura 40: Usuário no Rotação Diagonal .....	114
Figura 41: Equipamento Simulador de Cavalgada.....	122

Figura 42: Multi-Exercitador - Supino.....	130
Figura 43: Multi-Exercitador - Ombros.....	130
Figura 44: Multi-Exercitador – Extensão de Pernas .....	131
Figura 45: Multi-Exercitador – Flexão de Pernas .....	131
Figura 46: Multi-Exercitador – Puxada (costas).....	132
Figura 47: Usuário no Muti-Exercitador .....	132
Figura 48: Equipamento Alongador.....	140
Figura 49: Usuário no Alongador.....	141
Figura 50: Condições para Deslocamento de Cegos e Usuários com baixa visão .....	166
Figura 51: Alcance Manual Frontal em pé.....	167
Figura 52: Alcance Manual Frontal Sentado .....	167

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Teste de Familiaridade.....	78
Gráfico 2: Teste de Familiaridade de utilização de algum equipamento.....	78
Gráfico 3: Teste de Familiaridade dos equipamentos os usuários já utilizados .....	78
Gráfico 4: Dificuldade na realização dos exercícios .....	79
Gráfico 5: Avaliação de Desempenho dos participantes que concluíram a tarefa .....	81
Gráfico 6: Avaliação de Desempenho dos participantes com dificuldades .....	81
Gráfico 7: Atratividade do aparelho Remada Sentada.....	82
Gráfico 8: Agradabilidade do aparelho Remada Sentada .....	82
Gráfico 9: Sensação de Conforto do aparelho Remada Sentada .....	83
Gráfico 10: Grau de Confiabilidade dos sujeitos no aparelho Remada Sentada .....	83
Gráfico 11: Grau de Satisfação dos sujeitos no aparelho Remada Sentada .....	84
Gráfico 12: Usuários que realizaram a tarefa corretamente .....	84
Gráfico 13: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo da tarefa .....	85
Gráfico 14: Usuários que reconhecem o objeto associado a tarefa .....	85
Gráfico 15: Grau de representatividade - informações gráficas no Remada Sentada...	86
Gráfico 16: Operação da tarefa .....	86
Gráfico 17: Compreensão do feedback do aparelho.....	86
Gráfico 18: Percepção de Dor ou Desconforto no equipamento Remada Sentada .....	87
Gráfico 19: Emoções dos Usuários em Relação ao equipamento remada sentada .....	87
Gráfico 20: Usuários que concluíram com sucesso o Simulador de Caminhada .....	88
Gráfico 21: Avaliação de Desempenho no Simulador de Caminhada.....	89
Gráfico 22: Atratividade do aparelho Simulador de Caminhada .....	90
Gráfico 23: Agradabilidade do aparelho Simulador de Caminhada .....	90
Gráfico 24: Sensação de Conforto do aparelho Simulador de Caminhada .....	91
Gráfico 25: Confiabilidade Simulador de Caminhada.....	91
Gráfico 26: Grau de Satisfação em relação ao aparelho Simulador de Caminhada .....	92
Gráfico 27: Usuários que realizaram corretamente o Simulador de Caminhada .....	92
Gráfico 28: Usuários propostos a realizar o objetivo no Simulador de Caminhada .....	93
Gráfico 29: Usuários que reconhecem o Simulador de Caminhada à tarefa.....	93
Gráfico 30: Representatividade - informações gráficas do Simulador de Caminhada ..	94
Gráfico 31: Operação da tarefa no Simulador de Caminhada .....	94
Gráfico 32: Compreensão do feedback do Simulador de Caminhada .....	95
Gráfico 33: Percepção de Dor ou Desconforto no Simulador de Caminhada.....	95
Gráfico 34: Emoções dos Usuários em Relação ao Simulador de Caminhada .....	96
Gráfico 35: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Pressão de Pernas .....	97
Gráfico 36: Avaliação de Desempenho no Pressão de Pernas.....	97
Gráfico 37: Atratividade do aparelho Pressão de Pernas .....	98
Gráfico 38: Agradabilidade do aparelho Pressão de Pernas .....	99
Gráfico 39: Sensação de Conforto do Pressão de Pernas .....	99
Gráfico 40: Confiabilidade no Pressão de Pernas.....	100
Gráfico 41: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao Pressão de Pernas.....	100
Gráfico 42: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no Pressão de Pernas....	101

Gráfico 43: Usuários que estiveram propostos a realizar o Pressão de Pernas.....	101
Gráfico 44: Usuários que reconhecem o Pressão de Pernas associado a tarefa .....	102
Gráfico 45: Representatividade das informações gráficas do Pressão de Pernas .....	102
Gráfico 46: Operação da tarefa no Pressão de Pernas.....	103
Gráfico 47: Compreensão do feedback do Pressão de Pernas .....	103
Gráfico 48: Percepção de Dor ou Desconforto no Pressão de Pernas .....	104
Gráfico 49: Emoções dos Usuários em Relação ao Pressão de Pernas.....	104
Gráfico 50: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Esqui.....	106
Gráfico 51: Avaliação de Desempenho do Esqui.....	106
Gráfico 52: Atratividade do aparelho Esqui .....	107
Gráfico 53: Agradabilidade do aparelho Esqui .....	107
Gráfico 54: Sensação de Conforto do aparelho Esqui .....	108
Gráfico 55: Confiabilidade no aparelho Esqui .....	108
Gráfico 56: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Esqui .....	109
Gráfico 57: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no Esqui.....	109
Gráfico 58: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo no Esqui .....	110
Gráfico 59: Usuários que reconhecem o Esqui associado a tarefa .....	110
Gráfico 60: Representatividade das informações gráficas do aparelho Esqui.....	111
Gráfico 61: Operação da tarefa no aparelho Esqui .....	111
Gráfico 62: Compreensão do feedback do Esqui .....	112
Gráfico 63: Percepção de Dor ou Desconforto no Esqui .....	112
Gráfico 64: Emoções dos Usuários no Esqui .....	113
Gráfico 65: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Rotação Vertical.....	114
Gráfico 66: Avaliação de Desempenho dos participantes no Rotação Vertical.....	115
Gráfico 67: Atratividade aparelho Rotação Vertical.....	115
Gráfico 68: Agradabilidade do aparelho .....	116
Gráfico 69: Sensação de Conforto do aparelho Rotação Vertical.....	116
Gráfico 70: Confiabilidade no aparelho Rotação Vertical .....	117
Gráfico 71: Grau de Satisfação dos sujeitos no aparelho Rotação Vertical .....	117
Gráfico 72: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no Rotação Vertical.....	118
Gráfico 73: Usuários que estiveram propostos a realizar o Rotação Vertical.....	118
Gráfico 74: Usuários que reconhecem o Rotação Vertical associado a tarefa .....	119
Gráfico 75: Representatividade das informações gráficas do Rotação Vertical .....	119
Gráfico 76: Operação da tarefa no Rotação Vertical .....	120
Gráfico 77: Compreensão do feedback do Rotação Vertical .....	120
Gráfico 78: Percepção de Dor ou Desconforto no equipamento Rotação Vertical .....	121
Gráfico 79: Emoções dos Usuários em relação ao equipamento Rotação Vertical.....	121
Gráfico 80: Usuários que concluíram com sucesso o Simulador de Cavalgada .....	122
Gráfico 81: Avaliação de Desempenho do Simulador de Cavalgada.....	123
Gráfico 82: Atratividade do Simulador de Cavalgada .....	123
Gráfico 83: Agradabilidade do Simulador de Cavalgada .....	124
Gráfico 84: Sensação de Conforto no Simulador de Cavalgada .....	124
Gráfico 85: Confiabilidade no aparelho Simulador de Cavalgada.....	125
Gráfico 86: Grau de Satisfação dos sujeitos no aparelho Simulador de Cavalgada.....	125
Gráfico 87: Usuários que realizaram a tarefa correta no Simulador de Cavalgada .....	126

Gráfico 88: Usuários propostos a realizar o objetivo no Simulador de Cavalgada .....	126
Gráfico 89: Usuários que reconhecem Simulador de Cavalgada associado a tarefa ...	127
Gráfico 90: Representatividade de informações gráficas no Simulador de Cavalgada	127
Gráfico 91: Operação da tarefa no Simulador de Cavalgada .....	128
Gráfico 92: Compreensão do feedback do Simulador de Cavalgada .....	128
Gráfico 93: Percepção de Dor ou Desconforto no Simulador de Cavalgada.....	129
Gráfico 94: Emoções dos Usuários no equipamento Simulador de Cavalgada .....	129
Gráfico 95: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Multi-Exercitador .....	133
Gráfico 96: Avaliação de Desempenho no Multi-Exercitador .....	133
Gráfico 97: Atratividade do Multi-Exercitador .....	134
Gráfico 98: Agradabilidade do Multi-Exercitador .....	134
Gráfico 99: Sensação de Conforto do aparelho Multi-Exercitador .....	135
Gráfico 100: Confiabilidade no Multi-Exercitador.....	135
Gráfico 101: Grau de Satisfação dos sujeitos no aparelho Multi-Exercitador .....	136
Gráfico 102: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no Multi-Exercitador...	136
Gráfico 103: Usuários propostos a realizar o objetivo no Multi-Exercitador.....	137
Gráfico 104: Usuários que reconhecem o objeto associado a tarefa .....	137
Gráfico 105: Representatividade das informações gráficas no Multi-Exercitador .....	138
Gráfico 106: Operação da tarefa no Multi-Exercitador.....	138
Gráfico 107: Compreensão do feedback do Multi-Exercitador .....	139
Gráfico 108: Percepção de Dor ou Desconforto no Muti-Exercitador .....	139
Gráfico 109: Emoções dos Usuários no Muti-Exercitador.....	140
Gráfico 110: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no alongador .....	141
Gráfico 111: Desempenho dos que concluíram a tarefa no Alongador.....	142
Gráfico 112: Atratividade do Alongador .....	142
Gráfico 113: Agradabilidade do aparelho Alongador .....	143
Gráfico 114: Sensação de Conforto do Alongador .....	143
Gráfico 115: Confiabilidade no aparelho Alongador .....	144
Gráfico 116: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Alongador .....	144
Gráfico 117: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no Alongador .....	145
Gráfico 118: Usuários propostos a realizar o objetivo da tarefa no Alongador.....	145
Gráfico 119: Usuários que reconhecem o objeto associado a tarefa no Alongador ...	146
Gráfico 120: Representatividade das informações gráficas do aparelho Alongador...	146
Gráfico 121: Operação da tarefa no Alongador .....	147
Gráfico 122: Compreensão do feedback do Alongador .....	147
Gráfico 123: Percepção de Dor ou Desconforto no Alongador .....	148
Gráfico 124: Emoções dos Usuários em relação ao equipamento Alongador.....	148

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Categoria das Restrições.....	50
Quadro 2: Tipos de Métricas de Usabilidade de acordo com Tullis & Albert.....	63
Quadro 3: Procedimentos Metodológicos da Fase Experimental.....	71
Quadro 4: Procedimentos Metodológicos da Pesquisa e Objetivos das fases.....	74
Quadro 5: Atendimento aos Critérios de Usabilidade.....	149
Quadro 6: Atendimento aos Critérios de Acessibilidade.....	150
Quadro 7: Atendimento aos Critérios de Design Universal.....	151
Quadro 8: Sugestões de Melhorias nos Equipamentos.....	152

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1 CONTEXTO DA PESQUISA .....	17
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	24
1.3 OBJETIVO GERAL DO ESTUDO .....	24
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	24
1.5 SOBRE OS RESULTADOS ALCANÇADOS .....	25
1.6 JUSTIFICATIVA.....	25
1.7 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA: MACROFASES DO ESTUDO.....	29
1.8 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO: DIVISÃO DE CAPÍTULOS.....	30
<b>CAPÍTULO 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>32</b>
2.1 ERGONOMIA: NA BUSCA POR PRINCÍPIOS.....	32
2.2 DESIGN UNIVERSAL: ESPAÇO INCLUSIVO E USO EQUITATIVO .....	36
2.3 USABILIDADE: USO AMIGÁVEL DE PRODUTOS E SISTEMAS.....	43
2.4 ACESSIBILIDADE: AUTONOMIA E FACILIDADE DE USO .....	47
2.4.1 Acessibilidade em Espaços Públicos.....	52
2.5 MÉTODOS DE PESQUISA NA ÁREA .....	63
2.5.1 Métricas de Usabilidade.....	63
2.5.2 Percepção de Dor ou Desconforto .....	64
2.5.3 Círculo das Emoções.....	64
2.6 OPORTUNIDADE DE PESQUISA.....	65
<b>CAPÍTULO 3. MÉTODOS DE PESQUISA .....</b>	<b>67</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E DA ABORDAGEM .....	68
3.2 PROCEDIMENTOS .....	69
3.3 DESCRIÇÃO GERAL DO MÉTODO EMPREGADO.....	74
3.4 DESDOBRAMENTO DA PESQUISA.....	75
3.4.1 Caracterização da Amostragem e do Local dos Testes .....	75
3.4.2 Supervisão do Experimento e Aparatos para os testes .....	76
3.5 CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....	76
<b>CAPÍTULO 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>77</b>
4.1 TESTES DE USABILIDADE NAS ACADEMIAS AO AR LIVRE .....	77
4.1.1 Teste de Familiaridade .....	77
4.1.2 Equipamento Remada Sentada: Membros Superiores.....	79
4.1.3 Simulador de Caminhada .....	88
4.1.4 Pressão de Pernas: treinamento de membros inferiores.....	96
4.1.5 Esqui: treinamento de membros inferiores e superiores .....	104
4.1.6 Rotação Vertical: alongamento de membros superiores .....	113
4.1.7 Simulador de Cavalgada: membros superiores e inferiores.....	122



4.1.8 Multi-Exercitador: membros superiores e inferiores .....	129
4.1.9 Alongador .....	140
4.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	149
4.2.1 Teste de Familiaridade nas Academias ao Ar Livre .....	149
4.2.2 Síntese dos Resultados .....	150
4.2.3 Equipamento Remada Sentada: Membros Superiores .....	150
4.2.4 Simulador de Caminhada .....	155
4.2.5 Pressão de Pernas: treinamento de membros inferiores .....	156
4.2.6 Esqui: treinamento de membros inferiores e superiores .....	157
4.2.7 Rotação Vertical: alongamento de membros superiores .....	158
4.2.8 Simulador de Cavalgada: membros superiores e inferiores .....	159
4.2.9 Multi-Exercitador: membros superiores e inferiores .....	159
4.2.10 Alongador .....	160
4.3 RECOMENDAÇÕES PARA AMPLIAÇÃO DA USABILIDADE .....	161
<b>CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>169</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>172</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>178</b>
Apêndice 1 .....	179
Apêndice 2 .....	180
Apêndice 3 .....	181
Apêndice 4 .....	182
Apêndice 5 .....	183
Apêndice 6 .....	184
Apêndice 7 .....	185
Apêndice 8 .....	186

# CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

**E**ste capítulo tem por objetivo a **apresentação do contexto**, do **problema** de pesquisa, dos **objetivos** e da **justificativa** do estudo. Ao final deste capítulo apresenta-se a **delimitação da pesquisa** e a **estrutura da dissertação**.

## 1.1 CONTEXTO DA PESQUISA

Os ambientes construídos em espaços públicos e os produtos de uso comum, tais como sinalização, mobiliário urbano e, mais recentemente os equipamentos destinados à prática de exercícios físicos ao ar livre, contemplam uma variedade de objetos de uso coletivo dispostos nos espaços públicos.

Logo, a avaliação desses objetos, partindo de normas técnicas de acessibilidade e de documentos constitucionais, motiva estudos aprimorados sobre aspectos ergonômicos, de segurança, de usabilidade e acessibilidade.

Assim, a partir desse contexto, e do âmbito da inclusão social, esta pesquisa se insere com foco na acessibilidade. Este estudo preocupa-se com as questões sobre autonomia e acessibilidade dos indivíduos cegos e com baixa visão no uso dos equipamentos das Academias ao Ar Livre.

E é com essa preocupação e na busca por produtos com tecnologia assistiva que facilitem a mobilidade e inserção do indivíduo na sociedade, que esta pesquisa ganha corpo e aplicabilidade, pois visa melhorar a usabilidade do ambiente construído das Academias ao Ar Livre em espaços públicos.

Assim, no âmbito da inclusão social, é que a ergonomia do ambiente construído nos espaços públicos é questionada, pois deve ocupar-se não só dos fatores humanos relacionados à eficácia, funcionalidade e estética dos equipamentos, mas também das questões sobre autonomia e acessibilidade dos indivíduos.

A NBR 9050/2004; o Decreto Lei 5.296/2004; a Lei Federal 10.098/2004; os Cadernos do Programa Brasil Acessível de 2008; a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE) de 2008; bem como o Código de Acessibilidade do CREA-SC de 2008 e os Guias de Acessibilidade do CREA-MG de 2006 são alguns documentos nacionais que estabelecem critérios de acessibilidade dos espaços construídos em ambientes públicos, de maneira que estes atendam as mais diferentes capacidades individuais, principalmente no que diz respeito a normas gerais

e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Atualmente, a Norma Brasileira (NBR) 9050 de 2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) prevê requisitos mínimos de design universal para dispositivos de uso comum. Também existem os documentos da Organização das Nações Unidas (ONU), como a Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes (1975) e a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948). Ainda, a nível internacional podemos considerar a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (2001) e a Classificação do Centro de Design Universal da Universidade da Carolina do Norte nos Estados Unidos que contemplam recomendações sobre Deficiência e Acessibilidade, e dispõem sobre as Políticas para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Ainda, leva-se em conta, documentos nacionais e internacionais gerados a partir de encontros e conferências, como as “**Declarações e Tratados Nacionais e Internacionais**, que apresentam os direitos das pessoas com deficiência em uma sociedade ideal, baseada na equidade, na igualdade e na interdependência.

Buscou-se, inicialmente, respaldo neste estudo nas normas, decretos e leis e nos conceitos de Ergonomia, Design Universal, Usabilidade e Acessibilidade. Este estudo tem como tema de pesquisa a avaliação das Academias ao Ar livre na interface com utilizadores cegos e de baixa visão. A pesquisa espera alcançar recomendações de acessibilidade para que os aparelhos possam ser utilizados por tais indivíduos, com autonomia, segurança, facilidade de uso e satisfação.

Muitos dos municípios brasileiros no intuito de proporcionar melhor qualidade de vida aos cidadãos oferecem equipamentos públicos para a prática de exercícios físicos na promoção da saúde. Concomitantemente, esses aparelhos podem ser usados por qualquer pessoa, pois estão em praças e parques públicos e desta forma estão suscetíveis ao uso por pessoas sem restrições; idosos e até mesmo pessoas com algum tipo de deficiência. Nessa perspectiva, espera-se que a gratuidade acompanhe também qualidade, ou seja, que os dispositivos públicos de uso comum atendam princípios de ergonomia, de conforto, de segurança e de design universal.

Posteriormente, em experimento a campo com os indivíduos cegos e de baixa visão utilizando as academias públicas, questionou-se: a possibilidade de ajustes de cargas para diferentes tipos de treinamentos; se os aparelhos possuem pegadas, manípulos, assentos e encostos anatômicos que promulguem o conforto. E ainda, verificou-se o grau de atratividade, satisfação, agradabilidade e as emoções dos usuários enquanto realizavam as tarefas em cada aparelho. O diagnóstico deste estudo, ainda buscou encontrar o grau de representatividade das informações gráficas presentes nos dispositivos, se de fato auxiliavam de alguma maneira na realização correta dos exercícios e na identificação de cada aparelho associado a sua tarefa.

Partindo dessa análise generalista das Academias ao Ar Livre, percebe-se uma necessidade crescente no diagnóstico desses aparelhos com relação à ergonomia e a usabilidade. Já que nos últimos anos observa-se crescimento significativo na implantação de equipamentos para exercícios físicos ao ar livre em mais de mil cidades brasileiras. Nessa abordagem, esta pesquisa trata da acessibilidade das Academias ao Ar Livre dos municípios paranaenses de Curitiba e Araucária (cidade localizada na região metropolitana de Curitiba) na interface com usuários cegos e de baixa visão.

Optou-se pela escolha de cegos e pessoas com baixa visão, vinculadas ao Instituto Paranaense de Cegos (IPC) de Curitiba e ao Centro de Apoio a Área Visual de Araucária, tendo em vista que a grande maioria destas pessoas não possui restrições físicas ou motoras que as impeçam da prática de exercícios, sendo na maioria das vezes o único obstáculo de inserção na vida cotidiana, a deficiência visual.

Para demonstrar a importância de estudos ergonômicos voltados a produtos passíveis de uso também por deficientes, Mont'Alvão e Chelles (2006), com base em Silva e Martins (2002), discorrem 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.

Assim, o desenvolvimento de produtos adaptáveis a pessoas com necessidades especiais, ainda necessita de maior atenção. Dessa forma, cabe aqui enfatizar, conforme Jardim (2002, *apud* IIDA, 2005, p. 318), que: “[...] 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”. Nessa abordagem, buscar por alternativas que viabilizem a ampliação da usabilidade de produtos públicos é um agravante no Design Universal. Na mesma medida, os equipamentos para atividade física dispostos em parques e espaços públicos devem possuir algum tipo de acessibilidade, na busca constante por um design satisfatório, incluindo as minorias.

Ubierna (2002, *apud* MONT'ALVÃO; 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. Concomitantemente, o termo acessibilidade também pode estar relacionado à capacidade que um design tem de possibilitar a mobilidade e auxiliar o indivíduo portador de restrições nas suas atividades cotidianas.

Protti et al (2006 *apud* MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005) discorrem que a saúde das pessoas portadoras de necessidades especiais, historicamente, dependeu da iniciativa de entidades filantrópicas e particulares que se voltaram principalmente aos porta-

dores de distúrbios mentais. Nesse contexto, a saúde e qualidade de vida das pessoas com restrições carece de iniciativas por parte da administração pública.

Atualmente, existem normas brasileiras que asseguram direitos individuais e sociais as pessoas com alguma deficiência. Protti et al discorrem que, a partir de 1991, o Ministério da Saúde juntamente com os níveis estaduais e municipais do sistema de saúde, vêm apoiando ações de reabilitação do deficiente. E mais, segundo o Ministério da Saúde, “Ainda não se dispõe de dados de abrangência nacional que representam a problemática da saúde dos deficientes”. Foram realizados estudos em 1985, apenas no município de Salvador, Bahia, e entre 1993 em nove cidades brasileiras: Distrito Federal, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul, Alagoas, Bahia e Mato Grosso do Sul. Os resultados destacaram a maior frequência de doença do sistema nervoso.

Nesse sentido, constata-se que atualmente, em relação aos portadores de algum tipo de restrição, são poucos os estudos que contemplam a problemática da saúde dos deficientes e que diagnosticam a suas reais necessidades para o desenvolvimento de tecnologias assistivas que facilitem a mobilidade e autonomia, de forma a determinar sua inclusão na sociedade.

Ainda, em relação aos portadores de algum tipo de restrição, se as oportunidades de deslocamento e transporte já são escassas, as possibilidades de lazer e saúde são ainda mais, havendo poucos espaços públicos adaptados. Daí a importância do emprego de requisitos ergonômicos no design das Academias ao Ar Livre, e avaliação da acessibilidade desses equipamentos em espaços públicos, com vistas a ampliar a usabilidade e garantir o lazer e à atividade física a certas minorias.

Entretanto, diante do escasso desenvolvimento de pesquisas que visem melhoria da saúde do deficiente e diante da existência de poucos produtos de uso público, adaptáveis e com requisitos ergonômicos que atendam as limitações de pessoas com necessidades especiais, constata-se que estes fatores podem ser considerados agravantes no problema da exclusão social. Existem poucos espaços públicos adaptados, que ofereçam oportunidade de lazer e atividade física, desta forma, possibilitar a ampliação da usabilidade das Academias ao Ar Livre a usuários portadores de restrições visuais, pode melhorar a qualidade de vida dessas pessoas.

No município de Curitiba, existe um programa para promulgar a saúde e qualidade de vida dos cidadãos, com a inserção das Academias ao Ar Livre em quase todos os bairros da cidade. Os aparelhos para atividade física em espaços públicos são indicados para maiores de 12 anos e principalmente para pessoas da terceira idade, que perdem naturalmente a força muscular com o passar dos anos, mas podem ser usados por qualquer pessoa.

Em entrevista constante no Site da Prefeitura de Curitiba (2012), Marcello Richa (Secretário de Esporte e Juventude) relatou que as academias ao ar livre na cidade são

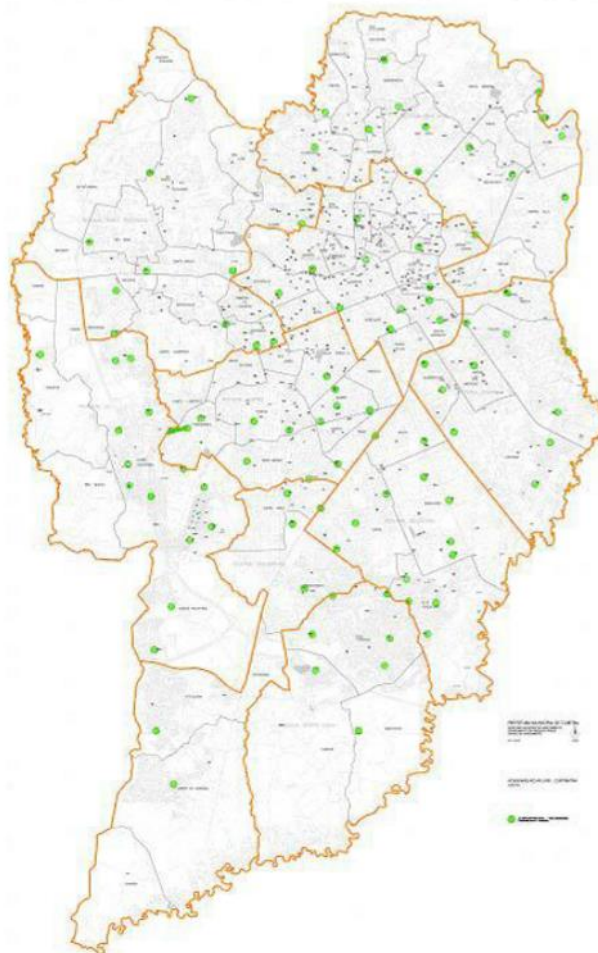
uma iniciativa que conta com grande adesão das comunidades e que recentemente chegaram a 100 unidades no município. E que, neste sentido, é um compromisso da Prefeitura, continuar ampliando esta ação, que democratiza a prática de atividades físicas e reforça as ações de prevenção da saúde e melhoria da qualidade de vida da população. Ainda de acordo com o portal da Prefeitura de Curitiba, o projeto das Academias ao Ar Livre, parte de um programa de saúde preventivo promovido nas nove regionais administrativas da cidade. A prefeitura de Curitiba, divulgou que as Academias ao Ar Livre têm ajudado curitibanos a sair do sedentarismo. Segundo dados preliminares de uma pesquisa com 330 usuários, feita pela Prefeitura, 33% dessas pessoas retomaram a prática de exercícios.



**Figura 1: Academia ao Ar Livre Ouvidor Pardinho**  
Fonte: A autora (2014)



**Figura 2: Usuário na Academia ao Ar Livre da Praça Ouvidor Pardinho em Curitiba**  
Fonte: A autora (2014)



**Figura 3: Mapa com indicação da localização das Academias Públicas no Município de Curitiba**  
Fonte: Prefeitura de Curitiba (2012)

Os equipamentos podem ser usados por qualquer pessoa, funcionando como uma academia de ginástica ao ar livre. Para a utilização correta, basta seguir as instruções básicas fixadas em um painel próximo (figura 4).



**Figura 4: Academias ao Livre de Curitiba-PR**  
Fonte: Prefeitura de Curitiba (2012)

A iniciativa por proporcionar uma opção de atividade física gratuita à população motiva as pessoas à prática de exercícios e faz com que muitos retomem as atividades de condicionamento físico com frequência. Todavia, é importante salientar que os conjuntos de aparelhos destinados à prática de atividades físicas em espaços públicos, devem possuir critérios de acessibilidade de acordo com as normas brasileiras e leis vigentes, para não restringirem somente a pessoas normais à prática de exercícios físicos na promoção saúde, excluindo portadores de necessidades especiais.

A importância de que as academias públicas sejam acessíveis se dá em virtude de que a grande maioria das pessoas com restrições físicas, motoras, sensoriais ou mentais permanecem no ócio, pois encontram dificuldades de inclusão e acessibilidade nos espaços públicos destinados ao lazer e atividade física.

Por mais que haja muito ainda o que se fazer na busca por produtos ergonômicos ideais nas Academias ao Ar Livre, este estudo visa contribuir alcançando direcionamentos projetuais que melhorem e facilitem o uso de aparelhos de ginástica a pelo menos um grupo dessas minorias, neste caso, os usuários cegos. Assim, este estudo visa abrir portas para que outros pesquisadores avaliem esses equipamentos, percebam sua real eficácia de uso e diagnostiquem se atendem também pessoas classificadas em outros tipos de restrições.

Esta pesquisa pretende estimular que estudiosos busquem por parâmetros necessários para a adaptação das Academias ao Ar Livre, já que estão disponíveis em número significativo nos parques e praças de muitas das cidades brasileiras.



Contudo, se onera alto custo em providenciar equipamentos específicos a portadores de necessidades especiais em espaços públicos, por outro lado, há também a questão da exclusão pela impossibilidade de equipamentos de uso comum.

Diante do exposto, o foco deste estudo está em alcançar recomendações que auxiliem no desenvolvimento de novos produtos, de forma a determinar a contribuição do design para a questão da Inclusão Social. As recomendações a serem apresentadas no final deste documento, objetivam que portadores de restrições visuais possam utilizar as academias públicas com autonomia, segurança, satisfação, conforto e intuitividade de uso.

Em paralelo ao desenvolvimento da pesquisa, procuramos também divulgar estes estudos em eventos e periódicos nas áreas de Design, Ergonomia e Projeto Centrado no Usuário, tais como: IEA 2012 '18th World Congress of Ergonomics' (Recife - PE), 4th AHFE 2012 (São Francisco – Califórnia / USA), P&D Design 2012 (São Luis – MA), IDEMI 2012 (Florianópolis – SC), HCI International 2013 (Las Vegas – Nevada/USA), Ergodesign 2013 (Juíz de Fora – MG), ENEAC 2013 (Florianópolis – SC).

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Com base nos problemas de usabilidade e na restrição de uso dos equipamentos para exercícios físicos em espaços públicos apenas a usuários sem restrições visuais, levanta-se o seguinte problema de pesquisa: **Quais critérios de usabilidade, satisfação, agradabilidade e intuitividade podem ampliar a acessibilidade das Academias ao Ar Livre para usuários cegos e de baixa visão?**

## 1.3 OBJETIVO GERAL DO ESTUDO

Propor recomendações para ampliação da acessibilidade das Academias ao Ar Livre a cegos e pessoas com baixa visão, com vistas a alcançar as dimensões da inclusão social, de forma a atender os usuários com satisfação, segurança, eficácia, conforto e intuitividade de uso.

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Levantar fundamentos** sobre Usabilidade, Design Universal e Normas Técnicas para produtos voltados a usuários cegos e com baixa visão em espaço público das academias ao ar livre;
- Avaliar as principais **métricas de mensuração da usabilidade** para equipamentos de ginástica em parques públicos, a serem utilizados por pessoas portadoras de cegueira e baixa visão;

- Propor **Método de Diagnóstico** para a avaliação da usabilidade de equipamentos de ginástica para cegos e usuários de baixa visão;
- Promover **avaliação da usabilidade** da atividade nos aparelhos e correlacionar os resultados obtidos com os fundamentos teóricos e NBRs;
- Elaborar **Guia de Recomendações** para o Design Universal de Equipamentos de Ginástica Públicos para usuários cegos e com baixa visão, a partir dos resultados do estudo de usabilidade;
- Alcançar as dimensões da inclusão social de deficientes visuais.

## 1.5 INSTITUIÇÕES PARCEIRAS DA PESQUISA

Dentre as instituições parceiras desta pesquisa, destacam-se:

- **Instituto Paranaense de Cegos (IPC)** de Curitiba/PR, que contribuiu com o experimento piloto a campo na Academia ao Ar Livre da Praça Ouvidor Pardiniho em Curitiba.
- **Centro de Apoio a Área Visual (CAADV)**, que contribuiu com a maioria dos experimentos realizados em praça pública em Academia ao Ar Livre no Município de Araucária/PR, região metropolitana de Curitiba.

## 1.6 JUSTIFICATIVA

As Academias ao Ar livre 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. As academias públicas prometem melhor qualidade de vida ao ar livre. Os equipamentos não têm peso, nem possibilidade de alterar cargas. Usam apenas a força do corpo para exercícios de musculação e alongamento. Os exercícios estimulam a resistência e a movimentação do corpo independentemente de idade, peso e gênero.

Portanto, as Academias ao Ar Livre são um tema de pesquisa bastante atual, com muitos campos de atuação e possibilidades de análises ergonômicas e de usabilidade, já que a inserção destes equipamentos no país é algo relativamente recente. Na medida em que esses dispositivos ocupam cada vez mais espaços públicos, questiona-se a real eficiência e o grau de acessibilidade dos aparelhos, já que estão disponíveis em espaços públicos, passíveis de utilização por diferentes usuários.

A iniciativa pela inserção de Equipamentos de Ginástica públicos para a prática de exercícios físicos na promoção da saúde visa melhorar a qualidade de vida. Todavia, é

necessário diagnosticar se as Academias ao Ar Livre atendem as mais diferentes capacidades individuais e ainda, se os objetivos destes dispositivos são atendidos, de modo a garantir a facilidade de uso, segurança, satisfação e a integridade física dos usuários. Por ser algo recente, existe pouca literatura especializada sobre a história, evolução e avaliações ergonômicas das academias públicas. O que se encontra são editais públicos de implementação, reportagens, programas televisivos e alguns poucos artigos.

O G1<sup>1</sup> (2012) recentemente entrevistou a personal trainer Ana Paula Seito, que apresentou um vídeo (que pode ser acessado através da página on-line do portal), sobre como utilizar os equipamentos das Academias ao Ar Livre de maneira adequada. A personal toma como exemplo uma academia da cidade do Rio de Janeiro. No vídeo discorre que a utilização inadequada resulta em desconforto e dores. Ressalta ser importante o uso de vestuário adequado a atividade física. Ainda, enfatiza que os equipamentos podem ajudar na perda de peso, o importante é fazer o exercício de maneira cadenciada e não com muita velocidade. Conforme o G1 (2012), os aparelhos ajudam a perder calorias e estimulam o sistema cardiovascular.

As pessoas realizam as atividades nas academias públicas muitas vezes sem roupa adequada, o que pode impossibilitar a execução correta da atividade. Os aparelhos não são reguláveis, então pode ficar mais alto para alguns e mais baixo para outros, o que pode causar desconforto. Nesse sentido, é necessário preocupar-se com questões de usabilidade desses aparelhos, sendo que se faz necessário o auxílio de orientador físico constantemente nesses espaços colaborando na prescrição das tarefas.

Só no Rio de Janeiro até o ano de 2011, já haviam 80 academias gratuitas espalhadas por praças e praias. As academias, inicialmente criadas para a terceira idade, têm entre 9 e 12 aparelhos, que estimulam o sistema cardiovascular, respiratório, e a circulação motora.

A Revista Época (2011) divulgou que a empresa Ziober, sediada em Maringá (PR) atendia até o ano de 2011, cerca de 1300 municípios brasileiros, em quase todos os estados, totalizando mais de 2000 academias ao ar livre, 70% delas projetos de prefeituras, mas também presentes em condomínios, clubes e outros locais privados. Até 2010, só em São Paulo esta empresa já havia implantado 100 academias. O diretor comercial da empresa afirmou que, há cerca de sete anos, quando viu no Globo Repórter uma matéria sobre uma Academia ao Ar Livre na China. Os proprietários da empresa não possuíam *expertise* em condicionamento físico, fisiologia do exercício ou tinham experiência com equipamentos para exercícios físicos. Mas, conceberam os equipamentos apenas com o conhecimento acerca das academias convencionais e

---

<sup>1</sup> O Portal de Notícias da Globo – g1.globo.com

tiveram o parecer ergonômico de um professor de ergonomia e de um professor de judô.

Sendo assim, em virtude desses equipamentos serem relativamente novos no Brasil, constata-se a existência de poucas pesquisas relacionadas ao tema e, a falta de avaliações de usabilidade nestes dispositivos por parte da literatura especializada, o que implica na busca por avaliações apropriadas que resultem em orientações projetuais para melhoria da interface destes aparelhos com seus usuários e até mesmo, em parâmetros para ampliação da usabilidade destes equipamentos a certas minorias, como os usuários cegos.

O Edital de Chamamento Público Nº 001/2010-SMELJ, constante do portal on-line da Prefeitura do Município de Curitiba (2012), contempla as especificações técnicas para fornecimento, instalação e serviços de manutenção de 100 Academias de Ginástica ao Ar Livre em Parques e Praças. Neste documento, consta que os equipamentos devem acompanhar placas de orientação dos exercícios, e devem totalizar dez aparelhos, sendo:

- Simulador de cavalgada triplo
- Pressão de pernas triplo
- Multi-exercitador com 6 funções
- Remada sentada
- Esqui triplo
- Surf duplo
- Alongador com três alturas
- Simulador de caminhada triplo
- Rotação dupla diagonal triplo
- Rotação vertical

As Academias ao Ar Livre de Curitiba são dotadas de equipamentos para pessoas sem restrições. Todavia, vale salientar que de acordo com o último Censo de 2010, a população curitibana foi registrada em 1.751.907 pessoas. Desse número, 224.771 são deficientes visuais; 36.641 possuem grande dificuldade de enxergar e 6.784 são cegos. Diante desses índices, diagnostica-se uma presença significativa de deficientes visuais na capital paranaense. Ainda, percebe-se a constante preocupação da administração municipal em tornar os espaços públicos mais acessíveis as diferentes capacidades individuais, com a inserção de ambientes adaptados, como parques e praças; pisos podotáteis nas principais ruas (por exemplo, na Rua XV de Novembro no centro da cidade) e a inserção de plataformas elevatórias nas estações tubo do transporte coletivo urbano (MIRANDA; OKIMOTO, 2013).

Diante do exposto, na mesma proporção em que equipamentos urbanos são inseridos no município, se dá a preocupação com aspectos de segurança, ergonomia, satisfação, usabilidade e acessibilidade destes dispositivos.

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) salientam que o direito de “ir e vir”, de circular pela cidade e poder usufruir satisfatoriamente dos equipamentos urbanos e dos edifícios alcança as dimensões da inclusão social.

Outrora, as Academias ao Ar Livre em espaços públicos dificilmente são projetadas para que pessoas portadoras de restrições possam praticar atividades e interagir com pessoas não deficientes e, em ambientes que não sejam exclusivos para elas. O município de Curitiba conta com apenas um espaço adaptado a deficientes físicos, destinado à prática de atividade física, na Praça Plínio Arlindo Tourinho (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012).

Ainda não há indícios da adaptação das academias para portadores de restrições visuais. Diante desta problemática, este estudo visa alcançar a adaptação dos equipamentos, com vistas a incluir os usuários cegos e de baixa visão nos espaços públicos, de modo que este grupo significativo da população brasileira tenha acesso ao esporte e ao lazer.

Contudo, 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. Nesse sentido, talvez seja mais viável a adaptação dos equipamentos existentes utilizados pelas pessoas sem restrições, pois já existem parques brasileiros adaptados às restrições sensoriais, mesmo assim são poucos os indícios destas adaptações especificamente a equipamentos para exercícios físicos em espaços públicos.

Nesse sentido, o diferencial desta pesquisa se dá em virtude de alcançar parâmetros para reconfiguração dos produtos, com vistas a alcançar a usabilidade por usuários cegos e de baixa visão. Toma-se como estudo de caso a Academia da Praça Ouvidor Pardini em Curitiba, por estar situada próximo ao Instituto Paranaense de Cegos (IPC), facilitando a mobilidade destes usuários até o espaço destinado a realização dos testes. Este local já é amplamente frequentado e situa-se na região central da cidade, sendo que a academia deste local possui a mesma configuração das academias dispostas em todo o município, conforme o Edital de Chamamento Público Nº 001/2010-SMELJ (PREFEITURA DE CURITIBA, 2012). Outra academia analisada foi no município de Araucária/PR, próxima ao Centro de Apoio a Área Visual (Caaedv). No município de Araucária foram realizados a maioria dos testes.

Dessa forma, esta pesquisa busca resultar em orientações projetuais para que as academias públicas possuam requisitos ergonômicos de forma a atender também deficientes visuais.

## 1.7 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA: MACROFASES DO ESTUDO

O foco desta pesquisa é alcançar recomendações para adaptar as Academias ao Ar Livre a cegos e pessoas com baixa visão. Neste sentido, foram explorados os principais fundamentos em Design Universal, Acessibilidade e Métodos de Usabilidade para mensuração da satisfação, intuitividade de uso e segurança.

Posteriormente, foi realizada avaliação da usabilidade em contexto de uso dos equipamentos de ginástica com usuários cegos em Academias ao Ar Livre de Curitiba e Araucária, com vistas a sintetizar os principais resultados sob a forma de recomendações para ampliação da usabilidade das Academias ao Ar Livre a usuários cegos e pessoas com baixa visão. Os testes nos equipamentos tiveram subsídeo das métricas de usabilidade utilizadas para avaliação de produtos e nas normas de acessibilidade.

Posteriormente à análise dos dados, ocorreu a correlação com requisitos de Design Universal, Acessibilidade e Normas para obtenção de orientações à adaptação dos aparelhos para exercícios físicos em ambientes públicos. Essas orientações resultaram em um Guia de Recomendações para Ampliação da Usabilidade das Academias ao Ar Livre para usuários cegos e com baixa visão.



**Figura 5: Fases da Pesquisa**

Fonte: A autora (2013)

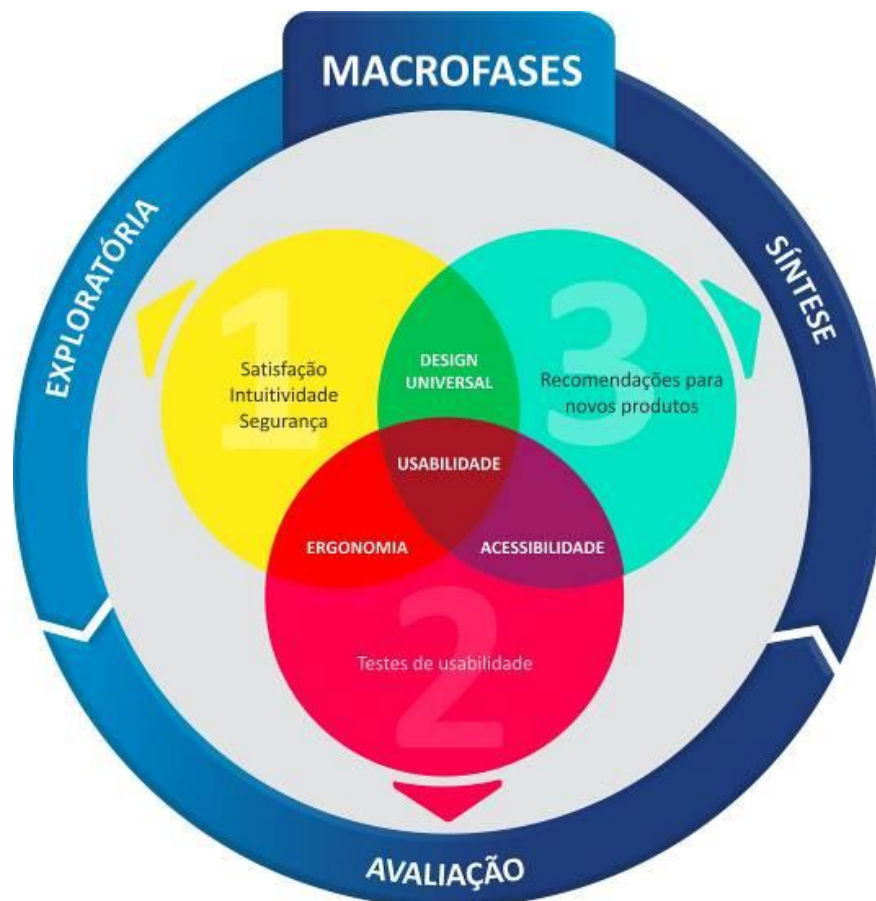


Figura 6: Delimitação da Pesquisa  
 Fonte: A autora (2013)

## 1.8 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO: DIVISÃO DE CAPÍTULOS

No primeiro capítulo apresenta-se o contexto em que se insere a pesquisa, o problema e os objetivos. Na sequência, justifica-se a importância e o diferencial da pesquisa. Ao final deste capítulo, apresenta-se a delimitação do estudo.

No capítulo 2, é apresentada revisão bibliográfica exploratória de literatura, referente ao problema de pesquisa e os seus principais desdobramentos. Nessa etapa, serão tratados os temas: Ergonomia e Usabilidade; Design Universal; Acessibilidade; Normas Técnicas e Métodos para avaliação da usabilidade em produtos e sistemas.

No capítulo 3, o método de pesquisa é descrito, contemplando os aspectos éticos respeitados para realização do experimento e os procedimentos relacionados aos testes de usabilidade nos equipamentos em real contexto de uso com usuários cegos e de baixa visão nas Academias ao Ar Livre de Curitiba e Araucária (região metropolitana de Curitiba).

No capítulo 4 são apresentados os resultados dos testes, a análise dos dados e a convergência dos resultados dos testes com a literatura especializada, sintetizando estes dados sob a forma de recomendações para ampliação da usabilidade das Academias ao Ar Livre a portadores de restrições visuais.

E, por fim, no capítulo 5, as considerações finais são apresentadas ao encontro da questão de pesquisa. Ao final desse capítulo, apresenta-se desdobramentos e sugestões para pesquisas futuras.



## CAPÍTULO 2.

# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

**N**este capítulo será apresentado a revisão de literatura, referente ao tema de pesquisa e seus principais desdobramentos. Serão abordados os temas: **Ergonomia, Design Universal, Usabilidade e Acessibilidade**. Este capítulo contempla a Fase 1 de Pesquisa, de ordem exploratória. Essa fase busca por fundamentos que serão confrontados com os resultados dos testes de usabilidade nos equipamentos com usuários cegos e de baixa visão, com vistas à obtenção de recomendações para ampliação da usabilidade das Academias ao Ar Livre.

Ao final deste capítulo serão apresentados alguns métodos para mensuração da experiência de usuários na interface com produtos ou sistemas. Esses fundamentos servirão para embasar a formulação dos protocolos dos testes de usabilidade.

### 2.1 ERGONOMIA: NA BUSCA POR PRINCÍPIOS

A Ergonomia preocupa-se em dotar produtos e o trabalho às capacidades e necessidades humanas.

A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) define Ergonomia (ou Fatores Humanos) como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema (ABERGO, 2013).

Ao longo da história a Ergonomia foi defendida por diferentes enfoques e teve acepções diversas. O Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP UFSC) da Universidade Federal de Santa Catarina define a Ergonomia como: **“O estudo da adaptação das condições de trabalho às características fisiológicas e psicológicas do ser humano”**.

A corrente francesa da Ergonomia, amplamente difundida por Allan Wisner defende que a maioria dos fundamentos teóricos utilizados pela ergonomia não lhe é próprio, mas emprestados de outras disciplinas, particularmente da fisiologia e da psicologia do trabalho. A organização e a utilização desses fundamentos, em uma determinada situação de trabalho, ou seja, o método empregado, este sim, é próprio da ergonomia.

Ergonomia e Design andam juntos e devem trabalhar paralelamente desde a gênese do projeto. Desse modo, pode-se considerar também a melhoria da usabilidade, o aumento do conforto e segurança do usuário, a garantia da qualidade e como resultado maior a competitividade (MORAES, 2002).

Com relação à avaliação ergonômica, um dos métodos mais utilizados na atualidade, em especial nas escolas dos países de língua francesa, é a Análise Ergonômica do Trabalho - AET (Ergonomics Work Analysis – EWA), que procura estudar o trabalho não só na sua dimensão explícita (tarefa), conforme definido pela engenharia de produção, mas, sobretudo, na sua dimensão implícita (atividades), característica do conhecimento tácito do pessoal de nível operacional (PPGEP UFSC, 2013).

Os designers estão cada vez mais orientados à pesquisa das necessidades e características dos usuários. Concomitantemente, o usuário, por sua vez, aumenta o grau de exigência com relação à satisfação e à ergonomia. Nesse sentido, a ergonomia constitui uma base de informação privilegiada por seus métodos de análise (FEY, 2004).

A Ergonomia busca a melhoria contínua da interface do homem com produtos, sistemas e serviços. Visa facilitar as interações dos usuários com o meio circundante, uma vez que o avanço da tecnologia impulsiona a interação humana com dispositivos que possibilitam uma série de benefícios na vida cotidiana dos indivíduos. Desse modo:

O desenvolvimento tecnológico nas últimas décadas tem influenciado decisivamente as alterações de comportamento social e humano, resultando em muitas melhorias na qualidade de vida dos indivíduos. De modo simultâneo e conseqüente, observa-se o surgimento de muitos atritos nas relações entre tecnologia e usuário, tanto nos novos meios de produção, quanto nos novos modos de vida e atividades cotidianas. Enquanto área tecnológica e de conhecimento científico, a Ergonomia visa contribuir para que esses atritos sejam minimizados, não apenas no que tange às atividades ocupacionais, mas também a toda complexidade que envolve as atividades da vida diária, especialmente nas relações entre usuários e os produtos e os sistemas tecnológicos disponíveis (PASCHOARELLI, 2013).

Ainda, de acordo com o PPGEP UFSC (2013), historicamente, a Ergonomia teve foco em diversos interesses, com três gerações bem definidas. A primeira geração concentrou-se no projeto de trabalhos específicos, interfaces do ser humano com máquinas, incluindo controles, painéis, arranjo do espaço e ambientes de trabalho. Nesse momento, a maioria das pesquisas detinha-se à antropometria, biomecânica ocupacional e a outras características físicas do ser humano. Essa aplicação continua a ser um aspecto extremamente importante para a prática da ergonomia, em termos de contribuições para a segurança industrial e para a melhoria geral da qualidade de vida no trabalho.

A segunda geração da ergonomia preocupou-se mais com a natureza cognitiva do trabalho, por conta das inovações tecnológicas e, em particular, pelo desenvolvimento de sistemas de informação, dando origem a uma série de pesquisas em ergonomia, este enfoque ficou conhecido como: “Ergonomia das Interfaces Humano-Computador”, mundialmente conhecida pelo termo americano “Human Computer Interaction – HCI”.

A terceira geração da ergonomia surgiu com o advento de sistemas automatizados nas fábricas e escritórios, com o surgimento da robótica e da burótica, e com o desenvolvimento das redes de INTERNET e INTRANET. Essa geração da ergonomia preocupa-se com a ergonomia de sistemas de produção, ou seja, aborda a empresa em termos sistêmicos envolvendo pessoas, tecnologia e organização do trabalho.

As principais vertentes da terceira geração se concentram na aquisição de competências individuais e organizacionais para gerenciar sistemas de produção de elevada complexidade, no desenvolvimento de sistemas inteligentes de apoio à decisão e na reestruturação da organização do trabalho, baseada, sobretudo na gestão de mudança dos comportamentos individuais e coletivos.

Para Duque (2004), um produto que não tem concepção ergonômica perde a sua mais importante qualidade que é a “usabilidade”. Por isso, mais adiante serão apresentados alguns conceitos relacionados a usabilidade, já que esta é intrínseca a Ergonomia.

A Ergonomia pode ser aplicada em todos os setores (industrial, hospitalar, escolar, transportes, sistemas informatizados, etc). Em todos eles é possível existirem intervenções ergonômicas para melhorar significativamente a eficiência, produtividade, segurança e saúde nos postos de trabalho. É uma ciência multidisciplinar que usa conhecimentos de várias ciências, tais como anatomia, antropometria, biomecânica, fisiologia, psicologia, engenharia, etc. A Ergonomia utiliza os conhecimentos adquiridos das habilidades e capacidades humanas e estuda as limitações dos sistemas, organizações, atividades, máquinas, ferramentas e produtos de consumo, de modo a torná-los mais seguros, eficientes e confortáveis para o uso humano (UNILA, 2013).

Alguns exemplos das áreas de atuação da ergonomia estão (UNILA, 2013):

- No desenho de equipamentos e sistemas computadorizados, de modo que sejam mais fáceis de utilizar e que haja menor probabilidade de erros durante a sua operação;
- Na definição de tarefas eficientes e que levem em conta as necessidades humanas, tais como pausas para descanso e turnos de trabalho sensíveis, bem como outros fatores;
- No desenho de equipamentos e organização do trabalho de modo a melhorar a postura e aliviar a carga de trabalho, reduzindo assim as LER/ DORT;

- Na concepção de ambientes de trabalho, incluindo a iluminação, temperatura ambiente, ruído e umidade relativa do ar, de modo a satisfazer as necessidades dos utilizadores e das tarefas executadas.

Segundo a ABERGO (2013):

A Ergonomia é uma disciplina orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana. Para darem conta da amplitude dessa dimensão e poderem intervir nas atividades do trabalho é preciso que os ergonomistas tenham uma abordagem holística de todo o campo de ação da disciplina, tanto em seus aspectos físicos e cognitivos, como sociais, organizacionais, ambientais, etc. Frequentemente esses profissionais intervêm em setores particulares da economia ou em domínios de aplicação específicos. Esses últimos caracterizam-se por sua constante mutação, com a criação de novos domínios de aplicação ou do aperfeiçoamento de outros mais antigos.

É importante considerar que o atendimento aos requisitos ergonômicos possibilita maximizar o conforto, a satisfação e o bem-estar; garantir a segurança; minimizar constrangimentos, custos humanos e carga cognitiva, psíquica e física do operador ou usuário; e otimizar o desempenho da tarefa, o rendimento do trabalho e a produtividade do sistema homem-máquina (MORAES, 2005).

Para a eficácia do design de produto é recomendado o uso de avaliações e ferramentas que mensurem a interação humana como medida de prevenção e conforto no uso de artefatos. A ergonomia, como ciência deste relacionamento do homem e o seu meio, já atende a várias soluções de problemas oriundos do mau uso. Assim, o designer deve levar em conta características ergonômicas do produto seja na concepção, seja na avaliação, com vistas à adequação ou melhoria. Dessa forma, busca-se por um “Design Centrado no Usuário”.

O termo ‘Design Centrado no Usuário’ surgiu no laboratório de pesquisa de Donald Norman na Universidade da Califórnia em San Diego (UCSD), em 1990, e se tornou amplamente utilizado após a publicação do livro “Sistema de Design Centrado no Usuário: Novas Perspectivas na interação Humano-Computador” (NORMAN e DRAPER, 1986 *apud* ABRAS, MALONEY-KRICHMAR e PREECE, 2004).

O design centrado no usuário leva em consideração a maneira como o usuário vai usar ou interagir com um objeto, para projetá-lo com o objetivo de melhor satisfazer suas necessidades e desejos, solucionando um problema de maneira eficiente e eficaz: proporcionando conforto, facilidade, segurança, bem-estar, entre outras qualidades, no momento do uso do objeto. Estudar o usuário como ser humano, conhecer todos os aspectos ou processos que influenciam sua interação com um objeto de design de modo a proporcionar a melhor experiência possível durante o uso é primordial. Entre

eles os aspectos culturais, sociais, físicos, psicológicos, biológicos, entre outros (AQUINO et al, 2012).

Porém, para que se tenham projetos que atendam satisfatoriamente o conforto humano no uso de artefatos industrializados, utilizam-se técnicas e ferramentas que simulam aspectos biomecânicos da interação usuário-artefato (BOSSE; REIS, 2012)

## 2.2 DESIGN UNIVERSAL: ESPAÇO INCLUSIVO E USO EQUITATIVO

Para a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência de 25 de agosto de 2006, ratificada pelo Brasil em 2008:

**Desenho Universal** significa a concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados, até onde for possível, por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico. O 'desenho universal' não excluirá as ajudas técnicas para grupos específicos de pessoas com deficiência quando necessárias.

No tópico anterior foram apresentados alguns princípios na busca por definições acerca da Ergonomia. A Ergonomia, resumidamente, preocupa-se com a adaptação dos dispositivos tecnológicos as necessidades dos usuários. Logo, o Design Universal corrobora com a Ergonomia, pois preocupa-se em dotar os produtos com características de uso equitativo pela maioria dos indivíduos. Assim, nesta sessão trataremos sobre o conceito de Design Universal e seus principais desdobramentos.

O Design Universal busca fazer com que os produtos possam ser utilizados tanto por pessoas sem restrições como por pessoas portadoras de necessidades especiais. Em linhas gerais, visa à adaptação de dispositivos para o uso comum.

Se analisarmos, uma prótese ou uma cadeira de rodas, não deveriam possuir nenhum aspecto estigmatizante, mesmo tendo muitas justificativas projetuais que atestam a falta de recursos econômicos e tecnológicos voltados à produção. Contudo, não necessitam possuir desenho ruim, pelo contrário, poderia ter alto valor estético-formal e funcional (BONSIEPE, 1982).

A partir do final da segunda guerra mundial e principalmente após os anos 1960, houve uma conscientização mundial crescente sobre os direitos de cidadania e participação em todos os aspectos da vida social das pessoas que possuem algum tipo de deficiência. Surge então uma nova área de atuação e pesquisa que visa a criar ambientes, espaços e objetos que permitam a inclusão de pessoas com deficiência, e que ao longo dos anos recebeu várias denominações – desenho sem barreiras, desenho adaptado, desenho transgeracional, e desenho inclusivo. Atualmente, a denominação

mais difundida e aceita no Brasil é conhecida como “**Desenho Universal**”. Suas áreas de atuação vão desde o desenho de espaços urbanos acessíveis para todos, até o desenho de edifícios e objetos que minimizam as dificuldades para realização de atividades e aumentam a eficiência de pessoas com deficiência (DISCHINGER; BINS ELY; PIARDI, 2012).

Diante dessa abordagem, produtos de uso comum dispostos em espaços públicos devem respeitar alguns quesitos mínimos de acessibilidade. Desta forma, também trataremos mais adiante acerca dos preceitos de Acessibilidade. Já que os conceitos de acessibilidade e design universal estão estreitamente ligados, pois ajustam-se na busca por espaços urbanos, edificações, transportes e produtos que atendam a todos, independentemente de capacidade ou habilidade.

O caráter fundamental do conceito de Desenho Universal, cunhado pelo arquiteto norte-americano Ron Mace (MACE, 1985), é considerar desde o início de um projeto a diversidade das necessidades humanas, eliminando a idéia de fazer “projetos especiais” ou “adaptações” para pessoas que possuem necessidades “não usuais”. Paradoxalmente, sem conhecer as necessidades específicas advindas de diferentes deficiências, dificilmente pode-se atingir o objetivo de propiciar condições de acessibilidade espacial para todos. Consequentemente, o real desafio para criar espaços, equipamentos e objetos inclusivos é desenvolver ações de projeto que conciliem necessidades diversas e complexas, reconhecendo que as pessoas são naturalmente diferentes. Logo, bons exemplos de Desenho Universal não são discriminados, beneficiando todas as pessoas. Usualmente, passam despercebidos, pois as soluções de desenho somente podem ser identificadas quando se tem conhecimento das razões que as motivaram (DISCHINGER; BINS ELY; PIARDI, 2012).

Nesse 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 elas promovem? Será que todo tipo de pessoa pode se beneficiar destes equipamentos, e sem se machucar? Ou destinam-se somente aos idosos muito sedentários? 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 do Município 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 possam 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.

De acordo com o site oficial da Prefeitura Municipal dessa 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 antiderrapante, possibilitando assim o acesso, execução e saída dos equipamentos com segurança.

O desafio inerente à abordagem proposta pelo Design Universal deve ser entendido como uma inspiração para um bom projeto e não como um constrangimento sendo a universalidade de utilização um limite inatingível que ao ser perseguido promove um processo de melhoramento continuado do mundo construído (SIMÕES e BISPO, 2006).

Dentro dessa abordagem, pode-se constatar a necessidade por produtos projetados e fabricados sob medida para a maioria das pessoas, de forma a determinar a importância do Design Universal, bem como o emprego e aplicação de conceitos ergonômicos no seu design. É necessário, ao criar ambientes acessíveis conhecer as diferentes deficiências para poder identificar, de forma interligada, os diversos tipos de problemas que podem ocorrer no uso dos espaços e equipamentos. Conhecer os preceitos do Design Universal é básico para a identificação de barreiras e a elaboração de recomendações nas ações de fiscalização, promovendo as condições de acessibilidade espacial necessárias à inclusão (DISCHINGER; BINS ELY; PIARDI, 2012).

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). “Esta nova visão é bastante positiva uma vez que não se restringe ao objeto arquitetônico, transcendendo largamente suas fronteiras, seja fisicamente, culturalmente ou socialmente falando” (COHEN; DUARTE, 2008).

Na NBR 9050/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que dispõe acerca da Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, o desenho universal é: “Aquele que visa atender à maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população”.

Com relação aos princípios do Design Universal, o renomado Centro para o Desenho Universal (CUD, na sigla em inglês) da Universidade do Estado da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, desenvolveu um projeto para a avaliação de produtos, espaços arquitetônicos e urbanos e elementos de construção. O principal objetivo era fomentar, incrementar e disseminar o desenvolvimento do desenho universal por meio de inúmeros estudos. Assim, foram desenvolvidos os princípios que deveriam ser aplicados a todas as disciplinas de projeto, como arquitetura, urbanismo e design, e atender todas as pessoas (COHEN et al, 2013).

Parafrazeando, Null (1993, apud IIDA 2005, p.319) e Cohen et al (2013, p. 42-49), acerca dos princípios do projeto universal e suas principais características, entende-se que os produtos ou sistemas devem possuir:

- **uso equitativo:** O design pode ser útil e comercializável às pessoas com diferentes habilidades. Deve proporcionar a mesma forma de utilização a todos os usuários, idêntica sempre que possível e equivalente, se necessário. O objetivo é evitar a segregação ou estigmatização de quaisquer usuários. Possibilita colocar igualmente ao alcance de todos os usuários a privacidade, a proteção e a segurança. Ainda, necessita possuir dimensões, ajustes e acessórios que permitam atender ao maior número de usuários;



**Figura 7: Uso equitativo**

Fonte: Cohen et al (2013)

- **flexibilidade de uso:** O design deve atender a uma ampla gama de indivíduos, preferências e habilidades. Deve possibilitar a escolha da forma de utilização. Acomodar o acesso ao uso destro ou canhoto. Facilitar a exatidão e a precisão do utilizador. Garantir adaptabilidade ao ritmo do usuário;



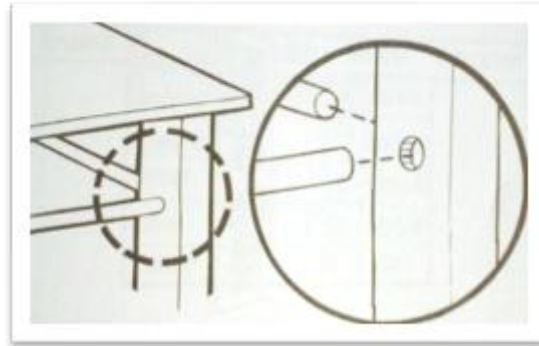
**Figura 8: Flexibilidade de uso**

Fonte: Cohen et al (2013)

- **uso simples e intuitivo:** Deve ser de fácil compreensão, sendo que independentemente de experiência, nível de formação, conhecimento do idioma



ou da capacidade de concentração, o uso do Design deve ser o mais simples possível. Os produtos ou sistemas devem ser facilmente entendidos, sem depender de conhecimentos especializados. Deve eliminar a complexidade desnecessária. Ser coerente com as expectativas e a intuição do usuário. Acomodar um amplo leque de capacidades linguísticas e níveis de instrução. Organizar a informação de forma coerente com a sua importância. Garantir prontidão e resposta efetivas durante e após a execução de tarefas;



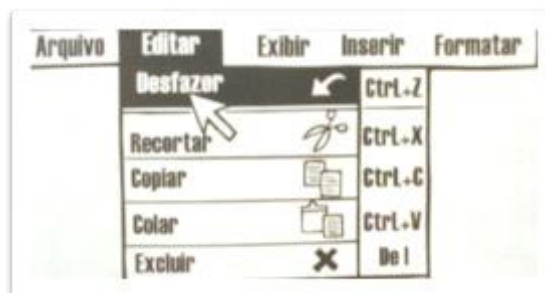
**Figura 9: Simplicidade e Intuitividade de Uso**  
Fonte: Cohen et al (2013)

- **informação perceptível:** As informações do design de produtos e sistemas devem comunicar eficazmente ao usuário as informações necessárias independentemente de sua capacidade sensorial ou de condições ambientais. Assim, as informações devem ser efetivamente comunicadas aos usuários, sem depender de habilidades especiais dos mesmos, mesmo sob condições adversas. Usa diferentes modos (pictográfico, verbal, tátil) para apresentar de forma redundante a informação essencial. Maximiza a legibilidade de informação essencial. Diferencia os elementos em formas que possam ser descritas (isto é, torna fácil dar instruções ou orientações). É compatível com a diversidade de técnicas ou equipamentos utilizados por pessoas com limitações sensoriais;



**Figura 10: Informação perceptível**  
 Fonte: Cohen et al (2013)

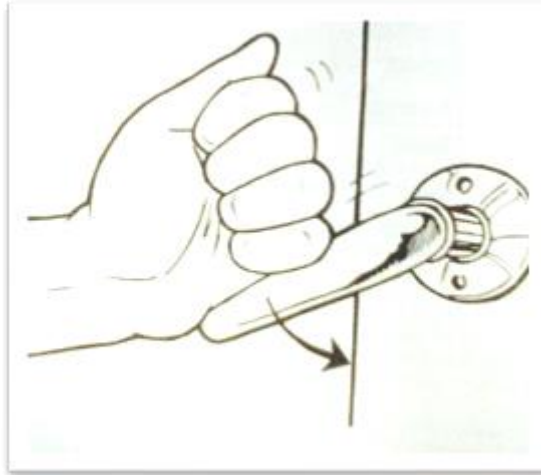
- **tolerância ao erro:** O design deve minimizar os riscos e consequências adversas das ações involuntárias ou acidentais. Deve ordenar os elementos de forma a minimizar riscos e erros: os elementos mais usados são mais acessíveis e os elementos perigosos são eliminados, isolados ou protegidos. Garante avisos de riscos e erros. Proporciona características de falha segura. Desencoraja a ação inconsciente em tarefas que requeiram vigilância;



**Figura 11: Tolerância ao Erro**  
 Fonte: Cohen et al (2013)

- **redução do gasto energético:** O design deve proporcionar o mínimo esforço físico possível. Pode ser usado eficiente e confortavelmente e com um mínimo de fadiga. Permite ao usuário manter uma posição neutra do corpo. Usa forças razoáveis para

operar. Minimiza operações repetitivas. Minimiza esforço físico continuado. Os produtos ou sistemas na interação com seus usuários devem possibilitar o mínimo esforço físico, evitando superdimensionamentos desnecessários, que levem a maiores gastos energéticos;



**Figura 12: Mínimo esforço físico possível**  
Fonte: Cohen et al (2013)

- **espaço apropriado:** O design deve possuir dimensão e espaço para aproximação e uso. Devem ser providenciados tamanhos e espaços apropriados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade do utilizador. Providencia um campo de visão livre de elementos importantes para qualquer usuário sentado ou em pé. Acomoda variações no tamanho da mão ou da sua capacidade de agarrar. Providencia espaço adequado para o uso de ajudas técnicas ou de assistência pessoal. As dimensões devem ser apropriadas para acesso, alcance e manipulação, independentemente das diferenças individuais.



**Figura 13: Espaço apropriado para pessoas**  
Fonte: Cohen et al (2013)

## 2.3 USABILIDADE: USO AMIGÁVEL DE PRODUTOS E SISTEMAS

O conceito de usabilidade está estreitamente relacionado à Ergonomia. A usabilidade é advinda 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 similar;
- **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:** os produtos ou sistemas 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.

O padrão ISO 9241-11 (2002) da Ergonomia do Sistema de Interação Humana define usabilidade como: “A medida em que um produto, serviço ou ambiente podem ser usados por usuários para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Nesse sentido, consideramos que:

- **Efetividade:** é definida como a exatidão e integridade com que os usuários atingem objetivos específicos;
- **Eficiência:** é definida como os recursos gastos em relação à precisão e completude com as quais usuários atingem essas metas;
- **Satisfação:** é definida como "liberdade de desconforto e atitudes positivas em relação ao uso do produto (sistema, serviço ou ambiente)".

Assim, discorrem que há muito tempo autores (GOULD E LEWIS, 1985; SHACKEL, 1990, 1991; SHARP, ROGERS E PREECE, 2007; STONE ET AL, 2005) consideram os seguintes aspectos como parte da usabilidade:

- **Flexibilidade:** a medida em que o sistema pode acomodar alterações desejadas pelo utilizador, além daquelas primeiras especificadas;
- **Capacidade de aprendizado:** o tempo e esforço necessários para chegar a um nível específico de uso ou desempenho na utilização do sistema (também conhecida como a facilidade de aprendizagem);

- **Memorização:** o tempo e esforço necessários para retornar a um nível específico de uso ou desempenho, depois de um período de distância;
- **Segurança:** aspectos do sistema relacionados a proteger o usuário de condições perigosas e situações indesejáveis.

Os termos acima demonstram como não é dada uma definição absoluta para a usabilidade, mas sim conceitos relativos aos usuários, relacionados às metas e aos contextos de uso, que são apropriados para um conjunto particular de circunstâncias.

Considerando a definição ISO, a usabilidade é um subconjunto da acessibilidade (já que a acessibilidade trata sobre problemas para um maior número possível de usuários, incluindo idosos e pessoas com deficiência). Isso destaca a falta de consenso acerca do termo acessibilidade. No entanto, para fins práticos, quando se discute o desenvolvimento de tecnologias para auxiliar a vida cotidiana para não-deficientes ou usuários mais jovens e os problemas que esses usuários têm com tais sistemas, usabilidade é o termo mais correto; e, quando do desenvolvimento de eSystems (tecnologias assistivas) para usuários deficientes e idosos e os problemas que estes usuários têm com tais sistemas, o termo mais usado é acessibilidade.

Bevan (2008) sugere que a definição de usabilidade pode ser ampliada, pois engloba o utilizador a experimentar, interpretando sua satisfação através de alguns critérios como:

- **Agradabilidade:** está relacionada à medida em que o usuário está satisfeito com a realização da tarefa. A agradabilidade é percebida através de objetivos pragmáticos, incluindo resultados percebidos de uso e as consequências do utilizar;
- **Prazer:** o grau em que o usuário está satisfeito com a realização da tarefa. Está relacionado à percepção dos objetivos de identificação, estimulação e evocação e associados a respostas emocionais;
- **Conforto:** é relacionado à medida em que o usuário está satisfeito com o conforto físico do produto ou sistema;
- **Confiança:** a medida de satisfação do usuário com relação à performance do produto, ou seja, se o produto vai se comportar conforme o pretendido.

A usabilidade enfatiza a realização adequada de tarefas específicas em determinados contextos de uso, mas com as novas tecnologias, como a Internet e players de mídia portáteis, como iPods, os usuários não estão necessariamente procurando apenas alcançar com êxito a completude de uma tarefa, mas também divertir-se e entreter-se. Portanto, o termo experiência do usuário, inicialmente popularizado por Norman (1998), surgiu para contemplar as interações e reações dos usuários com eSystems, uma relação que vai além das convencionais interpretações da eficácia, eficiência e satisfação. E desta forma, Norman amplia ainda mais a usabilidade para um novo termo denominado: “**Experiência do Usuário**”.

Ainda, Betiol, Cybis e Faust (2007) apresentam a essência da usabilidade como um “acordo” feito entre a interface, o usuário, a tarefa a ser desempenhada e o ambiente no qual a tarefa é realizada.

Dentro dessa mesma abordagem, Nielsen e Loranger (2007) apresentam três elementos essenciais dos quais a usabilidade depende:

- O **usuário**: Agente que manipulará o aparelho a partir de seu entendimento e conhecimentos, de acordo com a capacidade de uso oferecida por este;
- O **aparelho**: Artefato que será manipulado através da interface proposta pelo designer (funcional e visualmente);
- O **contexto**: Elemento que influenciará no uso do aparelho, em alguns casos modificando, inclusive, seu significado.

Assim, a usabilidade deve ser considerada como um elemento de extrema importância no design de interfaces de sistemas ou produtos. Uma vez que a interface é a camada mediadora entre sistema e usuário, e esta pode causar as mais diversas emoções e reações nos usuários.

Entretanto, Bonsiepe (1997 apud DIAS, 2002) considera também alguns critérios relativos a usabilidade como:

- Satisfação, frustração ou irritação;
- Facilidade ou dificuldade na aprendizagem;
- Diversão ou monotonia;
- Relações entre informações ou confusão entre elas;
- Possibilidades de ação efetiva instrumental ou comunicativa.

Contudo, constata-se que o conceito de usabilidade ainda não apresenta uma definição consensual. Para Moraes (2001, p.13) “[...] alguns sugerem que usabilidade é simplesmente uma tentativa de introduzir *user friendliness* de novo no jargão do projeto de produtos. Outros colocam que as questões em torno da usabilidade já foram tratadas no *usercentred-design*”.

De qualquer maneira, vários pesquisadores têm apresentado suas definições e compreensões sobre usabilidade, que embora por ora sejam divergentes em alguns momentos, complementam-se entre si.

Jordan (1998) enfatiza que essa área do conhecimento destacou-se inicialmente nas décadas de 1970 e 1980, entre os ergonomistas que projetavam computadores e sistemas. Atualmente, a usabilidade não é uma exclusividade da informática, uma vez que foi verificada a importância de sua aplicação em outros setores tecnológicos, com especial atenção ao desenvolvimento do projeto do produto.

Nesse sentido, procurando apresentar um conceito mais amplo, a ISO - International Organization for Standardization define usabilidade como sendo “A eficácia, eficiência e satisfação com que usuários específicos podem alcançar objetivos específicos em ambientes particulares” (ISO 9241-11, in JORDAN, 1998, p. 25).

Ainda, Stanton & Barber (1996), ao delimitarem o conceito de usabilidade e definirem seu escopo, sugerem o atendimento aos seguintes fatores:

- Facilidade na aprendizagem do uso;
- Efetividade no desempenho;
- Custos humanos aceitáveis (fadiga, estresse, desconforto);
- Flexibilidade nas tarefas;
- Utilidade percebida do produto;
- Adequação às tarefas;
- Atendimento às caracterizações das tarefas; e
- Atendimento às caracterizações dos usuários.

Segundo Moraes (2001), a usabilidade, enquanto conceito trata da adequação entre o produto e as tarefas cujo desempenho se destina, da adequação com os usuários que o utilizará, e da adequação ao contexto em que será usado. Afirma ainda que tradicionalmente, a preocupação com a usabilidade só ocorre no final do ciclo do design, durante a avaliação do produto já finalizado. Resulta que poucas modificações são implementadas e, se algumas realmente substitutivas o são, implicam em custos elevados. Assim, desde o início da atividade projetual, a consideração de critérios de usabilidade deve estar presente. Portanto, pode-se compreender usabilidade pela maximização da funcionalidade de um produto, na interface com seu usuário. Usabilidade deve ser um fator considerado desde a origem do produto ou sistema e não apenas para avaliá-lo.

Complementando, Ulbricht e Berg (2013) ao citarem Cybis (2003) apresentam os objetivos gerais para avaliação de usabilidade:

- Validar a eficácia da interação do usuário com sistema ou produto na realização de tarefas por parte dos usuários;
- Verificar a eficiência desta interação, frente aos recursos empregados;
- Obter indicadores de satisfação ou insatisfação que a interação possa trazer ao usuário (efeito subjetivo).

## 2.4 ACESSIBILIDADE: AUTONOMIA E FACILIDADE DE USO

Focalizamos mais detidamente, a seguir, o conceito de acessibilidade, por ser um elemento fundamental na apresentação dos resultados e considerações desta pesquisa. O conceito de acessibilidade está atrelado ao Design Universal, à Ergonomia e à Usabilidade, conforme apresentado no anteriormente.

De acordo com a NBR 9050/2004 da ABNT, que dispõe sobre a Acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, a acessibilidade: “É a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”.

Conforme o Decreto Federal Brasileiro nº 5.296 de 2004, a acessibilidade é:

Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicações e informação por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Os ambientes construídos em espaços públicos e os produtos de uso comum motivam estudos aprimorados sobre aspectos ergonômicos, de usabilidade e acessibilidade durante o seu desenvolvimento projetual. É a partir dessa abordagem, 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. Assim:

Acessibilidade é aqui entendida num sentido lato. Começa nos aspectos físicos e arquitetônicos, mas vai muito além, uma vez que toca outros componentes determinantes, que concernem aspectos intelectuais e emocionais [...] É indispensável criar condições para compreender e usufruir os objetos expostos num ambiente favorável. Para, além disso, acessibilidade diz respeito a cada um de nós, com todas as riquezas e limitações que a diversidade humana contém e que nos caracterizam, temporária ou permanentemente, em diferentes fases da vida (COHEN et al, 2013).

Dessa forma, a acessibilidade busca melhorar a vida das pessoas portadoras de deficiência.

Levando em consideração a terminologia sobre pessoas com deficiência, há controvérsia existente em torno da definição de um termo, que possa dar conta do real significado. “O termo deficiente e o que ele traduz remetem, em geral, a ideia de



falta e de carência: as pessoas que têm uma falha sensorial, motora ou intelectual seriam pessoas deficientes” (COHEN et al). Outrora, podemos considerar a pessoa deficiente aquela que encontra diferentes obstáculos na vida cotidiana.

O termo deficiente surgiu com a Organização das Nações Unidas (ONU). Em 9 de dezembro de 1975, a Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes, aprovada pela Assembléia Geral da ONU, atribuía o seguinte conceito: “O termo ‘pessoas deficientes’ refere-se a qualquer pessoa incapaz de assegurar por si mesma, total ou parcialmente, as necessidades de uma vida individual ou social normal, em decorrência de uma deficiência congênita ou não, em suas capacidades físicas, sensoriais ou mentais”.

A Constituição Brasileira de 1988 adotou o termo “pessoas portadoras de deficiência”, caracterizando que a deficiência está na pessoa, mas não é a pessoa, diminui o preconceito gerado por uma abordagem que reduzia a pessoa à sua deficiência e assim caracterizava esse grupo de indivíduos que portavam algo (COHEN et al).

O Decreto nº 5.296 (2004), que regulamenta as leis federais nº 10.048, de novembro de 2000 e a lei nº 10.098 de dezembro de 2000, apresenta prioridade de atendimento e normas gerais para acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e considera a seguinte definição: “Pessoa portadora de deficiência – [...] a que possui limitação ou incapacidade para o desempenho de atividade”.

Já a NBR 9050/2004, define a deficiência como: “Redução, limitação ou inexistência das condições de percepção das características do ambiente ou de mobilidade e de utilização das edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos, em caráter temporário ou permanente”. É importante considerar essa última definição, pois ela engloba a noção de deficiência atrelada as condições de percepção das características do ambiente.

O Decreto nº 5.296 define: “Pessoa com Mobilidade Reduzida” como aquela que, não se enquadrando no conceito de pessoa portadora de deficiência, tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção (COHEN et al). Ainda, conforme o Decreto Federal nº 5.296 de 2004 podemos elencar as características das deficiências:

- **Deficiência Física:** Alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzem dificuldades para o desempenho das funções.

- **Deficiência Auditiva:** Perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (41dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz e 3000Hz.
- **Deficiência Visual:** A Cegueira é considerada a acuidade visual igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica. A baixa visão significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer condições anteriores.
- **Deficiência Mental:** Funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos 18 anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: comunicação; cuidado pessoal; habilidades sociais; utilização dos recursos da comunidade; saúde e segurança; habilidade acadêmica; lazer e trabalho.
- **Deficiência Múltipla:** Associação de duas ou mais deficiências.

Segundo Cohen et al (2013) ainda em relação à questão terminológica, a Organização Mundial da Saúde (OMS) editou, em 1980, no Programa de Ação Mundial para as Pessoas com Deficiência (PAMPD), uma Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens (CIDID). Neste documento, deficiência é: “ Toda a perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica”.

Complementando, a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial de Saúde (OMS), estabelece em 2003 as seguintes terminologias:

- **Funções Corporais:** são funções fisiológicas dos sistemas corporais, incluindo as funções psicológicas. Com “corpo” se faz referência ao organismo como um todo e, portanto, inclui a mente.
- **Estruturas Corporais:** São as partes anatômicas ou estruturais do corpo, tais como órgãos, os membros e seus componentes. O padrão considerado corresponde à norma estatística para os seres humanos.
- **Deficiência:** É a anormalidade ou perda de uma parte do corpo (exemplo: estrutura) ou de uma função corporal (ex: função fisiológica). As funções fisiológicas incluem as funções mentais. O termo “anormalidade” refere-se estritamente a um desvio significativo com respeito a uma norma estatística e deve ser usado apenas neste sentido.

- **Atividade:** É o desempenho ou realização de uma tarefa ou de ação por uma pessoa. Representa a perspectiva do indivíduo em relação ao funcionamento.
- **Limitações na Atividade:** São dificuldades que uma pessoa pode ter para o desempenho ou realização de atividades.
- **Participação:** É o ato de envolvimento individual em uma situação de vida. Representa a perspectiva da sociedade em relação ao funcionamento dessa pessoa.
- **Restrições na Participação:** São os problemas que uma pessoa pode experimentar ao envolver-se nas situações da vida. A presença da restrição fica determinada pela comparação com a participação que se espera de outras pessoas da mesma cultura e sociedade, que não possuem a deficiência.
- **Fatores Ambientais:** Referem-se a todos os aspectos do mundo extrínseco ou externo que formam o contexto da vida de uma pessoa, e como eles afetam o funcionamento dessa pessoa. Os fatores ambientais incluem o mundo físico natural com todas as suas características, o ambiente transformado pelos homens e o ambiente social e atitudinal.
- **Escala de Fatores Ambientais:** É como os elementos que compõem os ambientes interferem no comportamento dos usuários e na sua capacidade de desenvolver atividades. Um ambiente pode facilitar ou dificultar a realização das atividades.

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 no Quadro 1, a seguir.

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”.

Dessa 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). Ex: surdez, cegueira, etc.
<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
<b>Restrições múltiplas:</b> decorrem da associação de mais de um tipo de restrição de natureza diversa. Ex: cegueira e surdez.

Quadro 1: Categorias de Restrições  
Fonte: Laufer e Pazmino (2006)

De acordo com Cook e Polgar (2008 *apud* Bevan & Petrie, 2009), os projetistas trabalham para criar produtos e sistemas desenvolvidos para ajudar pessoas com deficiência, os e-systems, também chamados de tecnologias assistivas, fáceis e simples de usar, que incluem leitores de tela para usuários cegos, baseados em tecnologia aumentativa e alternativas de sistemas de comunicação para as pessoas com deficiência na fala e linguagem. Muitas vezes termos como uso amigável e facilidade de usar indicam essas características. Todavia, o termo técnico global mais adequado para indicar a facilidade de uso é **usabilidade**.

Assim como a usabilidade, a acessibilidade é um termo com uma série de definições, geralmente refere-se ao uso de eSystems por pessoas com necessidades especiais, em particular aquelas com deficiência e pessoas idosas (BEVAN & PETRIE, 2009). Ainda, a ISO 9241-171 (2008b) define acessibilidade como: a usabilidade de um produto,

serviço ou ambiente, ou ainda, a facilidade de utilização por pessoas com a mais vasta gama de capacidades.

A definição de acessibilidade pode ser entendida como a usabilidade para um máximo conjunto possível de usuários específicos; isso se encaixa dentro do desenho universal ou na filosofia de projeto para todos. No entanto, a acessibilidade é também usada para se referir a eSystems, que são especificamente utilizáveis por pessoas com deficiência (BEVAN & PETRIE, 2009).

### 2.4.1 Acessibilidade em Espaços Públicos

Neste tópico são apresentados os principais critérios que corroboram para o percurso de deficientes visuais nos espaços. São apresentados alguns requisitos da Norma Brasileira - NBR 9050:2004, que dispõe sobre os critérios acerca da Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Essa norma classifica alguns critérios para a adaptação dos dispositivos públicos. Ainda são considerados nesta sessão, outros documentos constitucionais acerca da acessibilidade, o Decreto nº 5.296 de 2004 e o Manual de Orientações de Turismo e Acessibilidade do Ministério do Turismo (2006). É importante ressaltar que no âmbito de espaços públicos essas diretrizes devem ser respeitadas quando da implantação de mobiliários ou equipamentos de uso comum.

O deficiente percorre pelos espaços buscando conquistar lugares, apropriar-se deles e com eles se identificar. Nesse contexto, a acessibilidade, por sua vez, visa garantir percursos sem dificuldade, para tanto o planejamento do espaço deve considerar um conjunto de medidas técnicas que deverão adotadas, e que serão apresentadas a seguir (COHEN et al):

- **Pisos:** Tanto nos caminhos para se chegar a um determinado local, quanto no seu acesso imediato, devem ser previstos pisos com sinalização tátil com duas funções básicas: a de guiar (piso guia) e a de alertar (piso alerta). A sinalização tátil deverá apresentar textura diferenciada e contraste de cor com o piso adjacente.

- **Sinalização Tátil Direcional:** A função da sinalização tátil direcional é indicar ao deficiente visual um percurso livre de barreiras. Ela deverá possuir textura diferente do resto do calçamento. Quando o piso adjacente tiver textura, o piso guia deve ser liso.

- **Sinalização Tátil de Alerta:** A função desse tipo de piso é alertar uma pessoa com deficiência visual sobre a presença de alguma barreira, como orelhão, caixa de correio, lixeira, etc. Quaisquer obstáculos situados entre 0,60 e 2,10m de altura do piso, que sejam mais volumosos na parte superior, devem possuir uma sinalização com piso tátil alerta. A superfície sinalizada precisa estar no mínimo a 0,60m da projeção do obstáculo. Além disso, usa-se o piso de alerta para sinalizar a proximidade de algum perigo como, por exemplo, meio-fio, desníveis, rampas de cruzamento de calçada, etc.

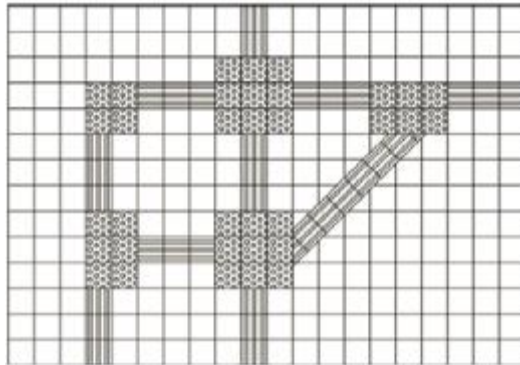


Figura 14: Piso Tátil com Sinalização Direcional e Alerta  
Fonte: NBR 9050 (2004)

- **Rampas:** para vencer os desníveis de calçadas, deverão ser previstas rampas com inclinação nunca excedente a 8,33%, e essas devem ser sempre constantes. Suas abas laterais devem ter uma inclinação máxima de 10%, medindo horizontalmente no mínimo 0,50m. A interseção entre o fim da rampa com a rua não poderá apresentar nenhum desnível, mas, quando este existir, nunca deverá ultrapassar 1,5cm. Além disso, devem apresentar sinalização tátil de alerta para guiar os passos e percursos de uma pessoa cega pelo meio-fio. As rampas sempre deverão garantir uma faixa livre no passeio de no mínimo 0,80m, sendo 1,20m a medida ideal. Na impossibilidade ou na inexistência de espaço suficiente para colocar a rampa e a faixa livre, a calçada precisará ser rebaixada no sentido longitudinal, de modo a criar duas rampas distantes 1,50m uma da outra, originando um patamar no nível da rua.

- **Patamares de repouso:** recomenda-se patamares de repouso abrigados ou cobertos ao longo dos caminhos.

- **Superfícies e desníveis:** As superfícies ou a pavimentação de qualquer caminho devem ser fixas, não derrapantes e sem qualquer obstáculo na rota que se desejar percorrer. A altura máxima de desníveis ou ressaltos (bordas arredondadas) é de 1,5cm.

- **Largura dos caminhos:** deve ser de 1,40m, mas quando o espaço for muito frequentado recomenda-se uma largura mínima de 1,60m. Essa largura poderá ser reduzida para 1,20m quando não houver muro de um lado e de outro do caminho. Para calçadas, recomenda-se uma largura de 2,50m, que é a ideal.

- **Remoção de Obstáculos:** podem ser rampas muito inclinadas, degraus, calçadas esburacadas ou pisos irregulares que constituam barreiras para as pessoas com deficiências permanentes ou temporárias. Para os deficientes visuais, qualquer mobiliário pode se tornar um obstáculo. A sinalização tátil do piso tem a função de alertar o cego a reduzir o passo e se desviar da barreira existente. Assim, os buracos ou fendas de grelhas devem possuir diâmetro ou largura inferior a 1,5cm. Caso contrário, podem causar sérios acidentes tanto para os deficientes visuais quanto para pessoas em cadeira de rodas. Obstáculos isolados, como postes e vasos, devem estar

agrupados em uma zona protegida e percebida (detecção pela bengala, contraste de cores, etc). Obstáculos salientes e suspensos a uma altura inferior a 2,20m do piso devem ser eliminados. Caso haja impossibilidade, sinalizar com piso alerta.

- **Corredores:** A largura de 1,20m é indicada para locais onde trânsito de pessoas é mais intenso, pois essa largura permite a passagem lado a lado de uma pessoa com cadeira de rodas e um indivíduo caminhando a pé. Já, para locais de alta circulação, a indicação é possuir corredores com 1,60m de largura, o que permitirá não só a passagem de duas cadeiras de rodas lado a lado, como a manobra de cadeira em volta de 360º.

- **Sinalização:** os obstáculos salientes devem ser devidamente sinalizados com painéis e placas em alto relevo ou braile ou ainda, pisos de alerta. É importante haver próximo aos mobiliários urbanos instruções de uso em braile e sinalização indicativa em alto-relevo. É importante demarcar no piso a área de espera e limite da projeção do percurso do equipamento em questão. Ainda, deve haver sinalização tátil e visual na área de embarque.

- **Ajuda no percurso:** para atender às necessidades do conjunto de visitantes, é preciso prever, ao longo dos percursos, numerosas áreas de repouso com assentos em alturas diferentes. É desejável a existência de corrimãos com diâmetros adequados e facilmente detectáveis (contrastes) ao longo do percurso e em caso de mudança de nível (pequenos ressaltos ou rampas). É preferível utilizar sinalização padronizada.

- **Escadas:** devem possuir corrimãos em duas alturas com acabamentos curvos nas extremidades. É necessária sinalização tátil no início e no final do percurso da escada e em cada degrau.

- **Sinalização:** deve contemplar um conjunto de informações destinadas à orientação ao deficiente, permitindo que ele tome decisões acerca do seu percurso nas situações das quais se defronte. O usuário deve ser informado sobre o lugar onde se encontra, para conseguir se orientar e se dirigir a um determinado espaço e receber informações suplementares. O canal de informações não pode ser interrompido em nenhum momento. A sinalização pode ser por linguagem escrita, codificada por meio de pictogramas e em braile. Os textos devem seguir a NBR 9050/2004. Com relação à composição de textos é importante a compreensão de que têm relação direta com a distância de leitura e conforto visual. A informação não deve ficar sobre suportes transparentes ou refletivos, pois nestes é frequente a falta de contraste, o que dificulta a leitura. Da mesma forma, deve-se evitar suportes brilhantes. É importante que o texto tenha contraste sobre o fundo, são combinações indicadas: o preto/branco, azul/branco ou verde/branco. Não se deve usar, por exemplo, verde/azul ou preto/violeta.

- **Pictogramas:** O símbolo internacional de acesso deve constar dos espaços acessíveis e deve estar em local de fácil visualização. De mesma forma, o símbolo internacional

de pessoas com deficiência visual (cegueira) deve estar exposto indicando a existência de equipamentos, mobiliários e serviços para pessoas com deficiência visual. Outros pictogramas, com símbolos indicando, sinalização em braile e textos ou caracteres grandes, para pessoas com baixa visão, auxiliam na decodificação da informação pelos usuários.



Figura 15: Símbolo Internacional de Acesso

Fonte: NBR 9050 (2004)



Figura 16: Símbolo Internacional de Deficientes Visuais

Fonte: NBR 9050 (2004)

- **Placas informativas, informações e painéis:** Os dispositivos devem ser claros e de fácil compreensão. Deve-se adotar uma composição com estrutura clara e recursos fáceis, com títulos e subtítulos bem estruturados, dando uma boa ideia do conteúdo. Também é útil variar o tamanho dos caracteres, utilizando em folhetos, guias ou manuais com recurso de textos em letras grandes ou em braile e figuras em alto-relevo. Todavia, esquemas em relevo não devem ultrapassar a envergadura das duas mãos para serem facilmente decodificados por meio do tato. Deve-se também utilizar o braile. Os usuários com baixa visão devem ter a possibilidade de se aproximar ao máximo dos avisos e das placas informativas.



Figura 17: Placas e totens em braile e alto-relevo

Fonte: Cohen et al (2013)



Ainda, as placas podem estar alocadas o mais próximo possível do objeto ou área correspondente. Com relação ao recuo do sujeito com relação ao dispositivo de sinalização, depende dos caracteres utilizados. Uma distância de 0,50 a 1m permite um bom conforto médio. A altura de placas deve respeitar alguns quesitos. No que diz respeito a uma distância de 1m, a zona de recobrimento de diferentes regiões de acesso visual situa-se aproximadamente entre 0,90m e 1,40m do solo.

Assim, os suportes de informação serão dispostos no interior desses limites, privilegiando-se a zona que vai de 1m a 1,20m. Além dessa zona mencionada, a leitura torna-se difícil para certos usuários.



Figura 18: Dispositivo de sinalização tátil e em braille  
Fonte: Cohen et al (2013)

Entretanto, acima de 1,90m e abaixo de 0,75m, uma inclinação de aproximadamente 30° permite atenuar parcialmente essa dificuldade.

- **Material Explicativo e de Orientação:** ainda pode-se usar alguns folhetos explicativos, maquetes, guias e documentos de apresentação que podem ser de grande utilidade, além da sinalização.

- **Uso do Braille:** para cegos e pessoas com baixa visão as placas informativas devem ter relevo e a escrita em braille, que utiliza o sentido de tocar sob a forma de pontos em relevo. O braille tem como unidade básica uma célula formada de seis pontos em relevo. As diferentes combinações desses seis pontos formam cada uma das letras do alfabeto.



**Figura 19: Alfabeto Braille**  
 Fonte: Biografiayvidas (2014)

Ainda, é importante salientar que existe uma versão resumida do braille que permite ler e escrever mais rapidamente.

- **Painéis e Maquetes táteis:** são muito úteis para deficientes visuais, crianças e pessoas com deficiência intelectual. Elas permitem uma melhor representação dos volumes de uma construção, de uma obra, de um objeto e de certos detalhes. Para que os contornos dos objetos apresentados possam ser seguidos, convém neutralizar todas as partes que envolvam algum risco. Um esquema de relevo fácil de ler por meio do tato não deve ultrapassar a envergadura das duas mãos.

- **Textos e Figuras:** Os textos, figuras e pictogramas em relevo são dirigidos às pessoas com baixa visão, para pessoas que ficaram cegas recentemente ou que ainda estão sendo alfabetizadas em Braille. Devem estar associados ao texto em Braille. Assim, as figuras em relevo devem atender às seguintes condições (NBR 9050/2004):

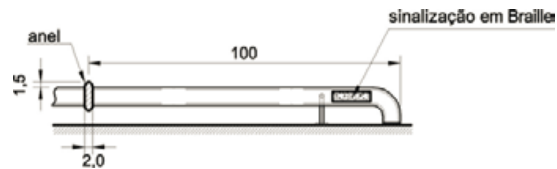
- a) contornos fortes e bem definidos;
- b) simplicidade nas formas e poucos detalhes;
- c) figura fechada, completa, com continuidade;
- d) estabilidade da forma;
- e) simetria.



**Figura 20: Sinalização Tátil**  
 Fonte: NBR 9050(2004)

- **Corrimãos:** De acordo com a NBR 9050, é recomendável que os corrimãos de escadas e rampas sejam sinalizados através de:

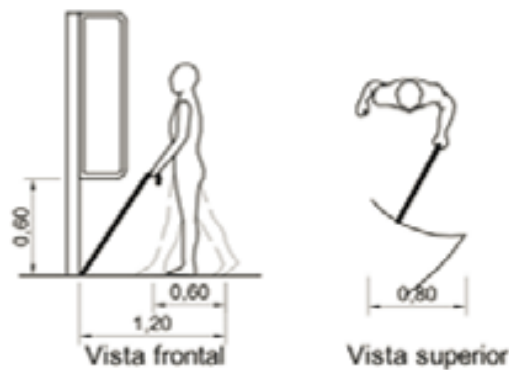
- a) **anel com textura** contrastante com a superfície do corrimão, instalado 1m antes das extremidades, conforme demonstra a figura 18;
- b) **sinalização em Braille**, informando sobre os pavimentos no início e no final das escadas fixas e rampas, instalada na geratriz superior do prolongamento horizontal do corrimão.



**Figura 21: Corrimão com sinalização Braille**

Fonte: NBR 9050 (2004)

- **Condições de locomoção de Pessoas Cegas e com baixa visão:** O deslocamento de pessoas cegas e com baixa visão deve seguir a NBR 9050, conforme figura 22 apresentada a seguir.



**Figura 22: Deslocamento de Cegos e Usuários com baixa visão**

Fonte: NBR 9050 (2004)

Ainda a NBR 9050 apresenta que:

Esta Norma visa proporcionar à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção, a utilização de maneira autônoma e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos. Todos os espaços, edificações, mobiliário e equipamentos urbanos que vierem a ser projetados, construídos, montados ou implantados, bem como as reformas e ampliações de edificações e equipamentos urbanos, devem atender ao disposto nesta Norma para serem considerados acessíveis. Edificações e equipamentos urbanos que venham a ser reformados devem ser tornados acessíveis. Em reformas parciais, a parte reformada deve ser tornada acessível.

Em linhas gerais, os equipamentos, mobiliários e demais espaços urbanos devem ser adaptados de acordo com a NBR 9050 no que diz respeito à sinalização, estabelecimento de rotas e fluxos, e adaptação dos equipamentos enquanto tecnologias assistivas que visam melhorar a vida da pessoa deficiente ou com mobilidade reduzida.

Outrora, o documento do Conselho Nacional do Ministério Público – Resolução nº 81, de 31 de janeiro de 2012, que dispõe sobre a criação da Comissão Temporária de Acessibilidade, adequação das edificações e serviços do Ministério Público da União e dos Estados, vem corroborar com a NBR 9050/2004, pois atesta ser necessário pessoal capacitado para prestar atendimento às pessoas com deficiência visual, mental e múltipla, bem como às pessoas idosas.

Já, o Decreto-lei 5.296 de 2 de dezembro de 2004, que regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas com necessidades específicas, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade, dispõe que:

- É necessária sinalização ambiental para deficientes visuais;
- Remoção de Barreiras e obstáculos;
- Ajuda técnica para os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida;
- É permitida a admissão de entrada e permanência de cão-guia ou cão-guia de acompanhamento junto de pessoa portadora de deficiência ou de treinador nos locais dispostos no caput do art. 5º, bem como nas demais edificações de uso público e naquelas de uso coletivo, mediante apresentação da carteira de vacina atualizada do animal;
- É necessária a existência de local de atendimento específico para as pessoas referidas no art. 5º.
- Deve ser priorizado o Desenho universal na concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade.

O Poder Público, após certificar a acessibilidade de edificação ou serviço, determinará a colocação, em espaços ou locais de ampla visibilidade, do “Símbolo Internacional de Acesso”, na forma prevista nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT e vigentes em lei.

No planejamento e na urbanização das vias, praças, dos logradouros, parques e demais espaços de uso público, deverão ser cumpridas as exigências dispostas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, neste sentido, deve ocorrer à instalação de piso tátil direcional e de alerta.

As características do desenho e a instalação do mobiliário urbano devem garantir a aproximação segura e o uso por pessoa portadora de deficiência visual, isso também deve ocorrer com relação as marquises, os toldos, elementos de sinalização, luminosos e outros elementos que tenham sua projeção sobre a faixa de circulação de pedestres, como espécies vegetais.

Conforme disposto no art. 18 da Lei nº. 10.098/2000, o Poder Público deve preocupar-se com a formação de profissionais intérpretes de escrita em Braille, linguagem de sinais e de guias-intérpretes, para facilitar qualquer tipo de comunicação direta à pessoa com deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação.

Com relação ao uso do Braille, de acordo com a NBR 9050:2004, as informações em Braille não dispensam a sinalização visual dos espaços, incluindo caracteres ou figuras em relevo. Tais informações devem posicionar-se abaixo dos caracteres ou figuras em relevo, da mesma forma, o arranjo de seis pontos e o espaçamento entre as celas Braille devem atender às condições de que trata a norma citada.

A pessoa com baixa visão deve receber informações com texto impresso em fonte tamanho 16, com algarismos arábicos, em cor preta sobre o fundo branco. Assim, conforme já mencionado anteriormente, os textos, figuras e pictogramas em relevo são dirigidos às pessoas com baixa visão, às que ficaram cegas recentemente ou às que ainda estão sendo alfabetizadas em Braille.

Compete ao Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – CONADE, aos Conselhos Estaduais, Municipais e do Distrito Federal e às organizações representativas de pessoas com deficiência acompanhar e sugerir medidas para o cumprimento da acessibilidade das pessoas com deficiência (§1º, art.19 do Decreto nº. 5.296/2004) a partir de junho de 2007.

Ainda, a acessibilidade aos portais e endereços eletrônicos da Administração Pública devem estar acessíveis às pessoas com deficiência visual (art. 47, Decreto nº. 5.296/2004).

Contudo, é importante referir que para a plena aplicabilidade do Decreto nº. 5.296/2004 e da Lei nº. 10.098/2000, os governos federal, estaduais e municipais devem fortalecer a legislação sobre a acessibilidade nas respectivas instâncias para garantir que todas as pessoas tenham o mesmo direito de acesso aos espaços públicos, aos equipamentos, atrativos e serviços turísticos.

A Lei nº 10.098/2000 estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação. Estas barreiras podem ser arquitetônicas e urbanísticas, sendo que

barreiras nas comunicações podem ser: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa;

Complementando, o Art. 3º da Lei nº 10.098/2000, estabelece que o planejamento e a urbanização das vias públicas, dos parques e dos demais espaços de uso público deverão ser concebidos e executados de forma a torná-los acessíveis para as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

O Art. 4º discorre que as vias públicas, os parques e os demais espaços de uso público existentes, assim como as respectivas instalações de serviços e mobiliários urbanos deverão ser adaptados, obedecendo-se ordem de prioridade que vise à maior eficiência das modificações, no sentido de promover mais ampla acessibilidade às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

O Art. 5º apresenta que o projeto e o traçado dos elementos de urbanização públicos e privados de uso comunitário, nestes compreendidos os itinerários e as passagens de pedestres, os percursos de entrada e de saída de veículos, as escadas e rampas, deverão observar os parâmetros estabelecidos pelas normas técnicas de acessibilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

O Art. 8º discorre que os sinais de tráfego, semáforos, postes de iluminação ou quaisquer outros elementos verticais de sinalização que devam ser instalados em itinerário ou espaço de acesso para pedestres deverão ser dispostos de forma a não dificultar ou impedir a circulação, e de modo que possam ser utilizados com a máxima comodidade.

O Art. 10 aponta que os elementos do mobiliário urbano deverão ser projetados e instalados em locais que permitam ser utilizados pelas pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

O Art. 17 relata que o Poder Público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas com deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer.

O Art. 22 aborda que é instituído, no âmbito da Secretaria de Estado de Direitos Humanos do Ministério da Justiça, o Programa Nacional de Acessibilidade, com dotação orçamentária específica, cuja execução será disciplinada em regulamento.

Em complementação, o Decreto nº 5.296 (2004), no Art. 4º relata que o Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, os Conselhos Estaduais, Municipais e do Distrito Federal, e as organizações representativas de pessoas com deficiência terão legitimidade para acompanhar e sugerir medidas para o cumprimento dos requisitos

estabelecidos neste Decreto. Também dispõe que deve haver divulgação, em lugar visível, do direito de atendimento prioritário das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida;

O Art. 14 do decreto dispõe que na promoção da acessibilidade, serão observadas as regras gerais previstas neste Decreto, complementadas pelas normas técnicas de acessibilidade da ABNT e pelas disposições contidas na legislação dos Estados, Municípios e do Distrito Federal.

Ainda nesse decreto, é apresentado que deverá ocorrer a instalação de piso tátil direcional e de alerta. Sendo que no § 2º apresenta que nos casos de adaptação de bens culturais imóveis e de intervenção para regularização urbanística em áreas de assentamentos subnormais, será admitida, em caráter excepcional, faixa de largura menor que o estabelecido nas normas técnicas citadas no caput, desde que haja justificativa baseada em estudo técnico e que o acesso seja viabilizado de outra forma, garantida a melhor técnica possível.

O Art. 16 do Decreto apresenta que as características do desenho e a instalação do mobiliário urbano devem garantir a aproximação segura e o uso por pessoa com deficiência visual, mental ou auditiva, a aproximação e o alcance visual e manual para as pessoas com deficiência física, em especial aquelas em cadeira de rodas, e a circulação livre de barreiras, atendendo às condições estabelecidas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT. O § 3º deste, observa que as botoeiras e demais sistemas de acionamento dos terminais de autoatendimento de produtos e serviços e outros equipamentos em que haja interação com o público devem estar localizados em altura que possibilite o manuseio por pessoas em cadeira de rodas e possuir mecanismos para utilização autônoma por pessoas com deficiência visual e auditiva, conforme padrões estabelecidos nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT.

O Art. 18 dispõe que a construção de edificações de uso privado multifamiliar e a construção, ampliação ou reforma de edificações de uso coletivo devem atender aos preceitos da acessibilidade na interligação de todas as partes de uso comum ou abertas ao público, conforme os padrões das normas técnicas de acessibilidade da ABNT. Também estão sujeitos ao disposto no caput os acessos, piscinas, andares de recreação, salão de festas e reuniões, saunas e banheiros, quadras esportivas, portarias, estacionamentos e garagens, entre outras partes das áreas internas ou externas de uso comum das edificações de uso privado multifamiliar e das de uso coletivo. O § 1º deste, atribui que no caso das edificações de uso público, já existentes, terão elas prazo de trinta meses a contar da data de publicação deste Decreto para garantir acessibilidade às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

O Art. 26 dispõe que nas edificações de uso público ou de uso coletivo, é obrigatória a existência de sinalização visual e tátil para orientação de pessoas com deficiência auditiva e visual, em conformidade com as normas técnicas de acessibilidade da ABNT.

## 2.5 MÉTODOS DE PESQUISA NA ÁREA

### 2.5.1 Métricas de Usabilidade

Tullis & Albert (2008), apresentam algumas métricas de usabilidade que revelam aspectos a respeito da experiência do usuário e da interação entre o usuário e o objeto, enfatizando fatores de efetividade, eficiência e satisfação (IIDA, 2005). Os autores apontam que as métricas são centradas nos usuários e avaliam aspectos comportamentais e atitudes, e não os produtos isoladamente. Pode-se dizer que as métricas não são conclusões finais sobre os produtos, e sim meios de auxiliar o projetista a tomar decisões embasadas em dados obtidos através de testes de usabilidade com o usuário. Essas métricas servirão de subsídio durante o processo de desenvolvimento do produto. Logo, as métricas de mensuração da experiência do usuário foram levadas em conta na formulação dos protocolos de avaliação dos testes a campo desta pesquisa.

<b>Métricas</b>	<b>Aplicabilidade</b>	<b>Ferramentas de Avaliação</b>
<b>Desempenho</b>	Avalia aspectos de tarefas específicas já planejadas no teste de uso, levantando aspectos como eficiência e eficácia.	Avaliação de: sucesso da tarefa (p.e. binário sim/não); tempo da tarefa (comparação de tempo com perito); número de erros (comparação com perito); eficiência (quantidade de esforço demandado para a finalização da tarefa); e aprendizagem (curva de aprendizagem).
<b>Baseadas em problemas de usabilidade</b>	Auxiliam a detecção e identificação de problemas na usabilidade.	Observação múltipla de usuários que verbalizam as tarefas; Classificação de hierarquias baseadas na experiência do usuário ou em fatores combinados do produto; Identificação de tendências de questões de usabilidade a partir da seleção específica de participantes, tarefas, métodos, artefatos, ambientes e moderadores.
<b>Auto-relato</b>	A coleta de dados ocorre a partir de relatos feitos pelos próprios usuários.	Existem diversas métricas de auto-relato, pois estas possuem inúmeras variáveis. Como exemplos, podem ser o momento do auto-relato (antes, durante ou depois das tarefas) e o formato do relato (verbal, textual, questionário)
<b>Comportamentais e fisiológicas</b>	Os dados coletados partem de informações que não foram	É crucial a observação e atenção do pesquisador (ou mais de um pesquisador), podendo utilizar ainda equipamentos de captura. Podem ser



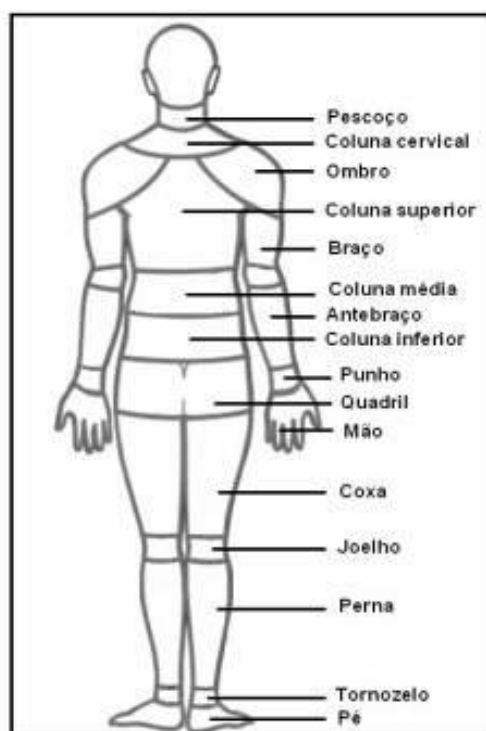
	explicitamente ditas ou conscientemente planejadas.	avaliados comportamentos como gestos, expressões, batimento cardíaco, foco do olhar do usuário (eyetracking), reação pupilar, entre outros.
--	---	---

Quadro 2: Tipos de métricas de usabilidade de acordo com Tullis & Albert

Fonte: MACEDO; OKIMOTO & OLIVEIRA (2012)

## 2.5.2 Percepção de Dor ou Desconforto

O Diagrama de Corlett, adaptado de Corlett e Manenica (1980), é um protocolo ergonômico de avaliação da experiência do usuário. É dividido em regiões corporais direita e esquerda e cada uma delas permite cinco níveis para intensidade de desconforto ou dor: nenhum (1); algum (2); moderado (3); bastante (4); e extremo (5). Pode ser aplicado pelo investigador ou pelo próprio sujeito, o qual indicará quais regiões sente desconforto ou dor, durante ou após a realização de alguma atividade e qual lado, direito ou esquerdo. Ainda, o usuário pode relatar qual o nível de desconforto sente indicando algum número.



**Figura 23: Diagrama de Corlett**  
Fonte: Corlett e Manenica (1980)

### 2.5.3 Círculo das Emoções

O Círculo das Emoções pode ser aplicado para mensurar as emoções dos usuários, de modo que por meio de auto-relatos possam manifestar seus sentimentos em relação a algum produto ou sistema. Assim, solicita-se que os indivíduos relatem alguma emoção, de acordo com o círculo das emoções.

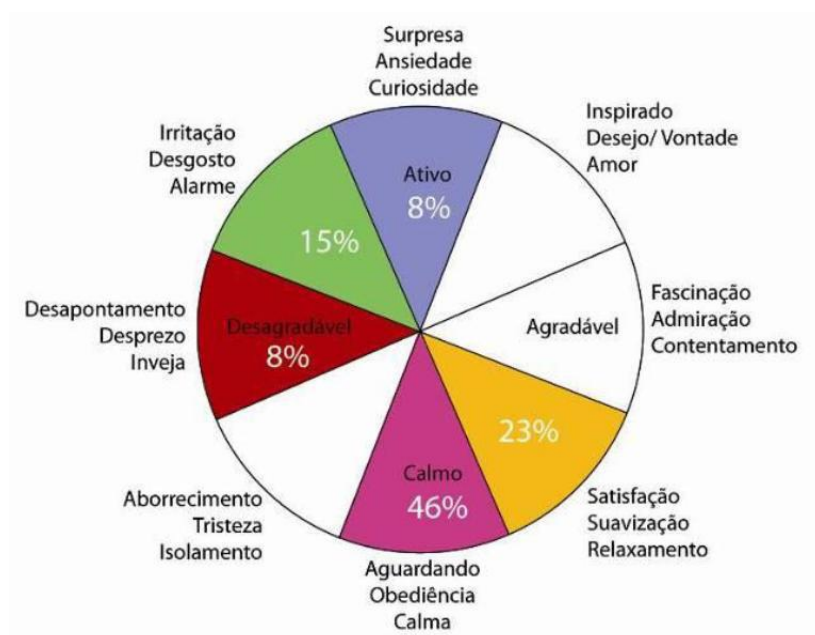


Figura 24: Círculo das Emoções  
Fonte: Desmett e Hekkert (2007)

## 2.6 OPORTUNIDADE DE PESQUISA

De acordo com Gualberto Filho et al (2002 apud Mont’alvão e Chelles, 2006) as pessoas portadoras de deficiência talvez sejam as que mais sofrem com a falta de critérios ergonômicos no planejamento de ambientes construídos, sendo que encontram dificuldades na interface com espaços públicos. Ainda, Oliveira et al. (2005, apud Mont’alvão e Chelles, 2006) atestam que é necessário que as pessoas portadoras de restrições possam circular com segurança pela cidade e usufruir satisfatoriamente dos equipamentos urbanos.

Neste panorama, a necessidade por estudos que ampliem a usabilidade de produtos e promulguem a acessibilidade são uma constante no design de produtos. Esta busca por fundamentos de ergonomia que solucionem estas lacunas nos produtos, bem

como a busca constante por orientações ergonômicas que otimizem o ambiente construído em espaços públicos, podem colaborar para que equipamentos urbanos alcancem as dimensões da inclusão social.

Desta forma, o presente projeto de pesquisa pretende alcançar parâmetros de usabilidade satisfatórios que orientem a configuração de aparelhos de ginástica com princípios de design universal, de forma a atender pessoas normais e portadores de deficiências visuais plenas.

## CAPÍTULO 3.

# MÉTODOS DE PESQUISA

**E**sta pesquisa é de natureza **Básica** conforme (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20), pois busca novos conhecimentos úteis ao campo do design universal dirigidos às questões da mensuração da experiência de usuários cegos em contexto de uso com equipamentos das Academias ao Ar Livre. O problema será abordado de forma **qualitativa e exploratória** já que verifica qualitativamente os dados levantados através de pesquisa bibliográfica e com a aplicação de questionários com objetivo de tornar o tema pesquisado mais explícito e alcançar convergências e orientações para estruturação de recomendações para ampliação da usabilidade. A pesquisa leva em conta à observação sistemática dos fenômenos estudados.

Quanto aos procedimentos técnicos, esta é uma pesquisa exploratória **bibliográfica**, que tem como base principal a pesquisa por livros, artigos, periódicos da área, bem como normas técnicas de ergonomia, usabilidade, acessibilidade e documentos constitucionais.

O método científico optado trata-se do **Dedutivo**, já que este parte de um conceito geral para o particular, pois utiliza um princípio reconhecido como verdadeiro e chega, por intermédio da lógica, a uma síntese particular como verdade. Sendo assim, a pesquisa parte de conceitos gerais do levantamento teórico e dos resultados de testes de usabilidade para então, cruzar estas variáveis e encontrar orientações para ampliar a usabilidade das academias a cegos e pessoas com baixa visão.

As recomendações alcançadas são orientações particulares à readequação dos aparelhos. Podem ser testadas futuramente em busca da confirmação, através da configuração de novos produtos para as academias ao ar livre. Logo, esta pesquisa parte da combinação de duas premissas, mas resulta em uma nova, ou seja, não repete nenhuma das duas premissas.

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E DA ABORDAGEM

Esta pesquisa busca identificar como através de revisão teórica exploratória e testes experimentais com usuários cegos e de baixa visão nas Academias ao Ar livre, é possível melhorar a usabilidade destes equipamentos, com vistas a alcançar as dimensões da inclusão social e do design universal.

Neste sentido, pretende-se alcançar recomendações para que os aparelhos possam ser utilizados tanto por usuários sem restrição como por usuários cegos e de baixa visão, com intuitividade, facilidade e satisfação de uso.

Observando os aparelhos e identificando que muitos deles não contemplam requisitos de acessibilidade previstos nas normas técnicas e vigentes em lei, e constatando que indivíduos cegos e de baixa visão podem praticar atividades físicas, desde de que, não possuam problemas motores, diagnostica-se a impossibilidade dos equipamentos das academias públicas, em atender princípios básicos de Design Universal, já que são objetos de uso coletivo, dispostos em ambientes públicos.

Diante desta problemática, pretende-se através do levantamento exploratório bibliográfico acerca dos princípios de ergonomia; usabilidade; acessibilidade e design universal, encontrar parâmetros para adequação de equipamentos urbanos. Posteriormente, à revisão sistemática de literatura foram realizados experimentos a campo para avaliação da usabilidade de conjunto de equipamentos de ginástica dispostos na Praça Ouvidor Pardini em Curitiba, que recebe o mesmo modelo de configuração de todas as academias públicas do município; e na cidade de Araucária, na região metropolitana de Curitiba.

O experimento *in loco*, objetivou a mensuração da experiência dos usuários cegos e de baixa visão na interface com os produtos das Academias ao Ar Livre. Durante os experimentos foram coletados auto-relatos por parte dos usuários, que manifestaram suas percepções em relação ao uso de cada um dos equipamentos. Durante a execução das tarefas em cada um dos aparelhos, foram aplicados questionários sobre intuitividade de uso, satisfação, conforto, agradabilidade, motivação de uso e acessibilidade. Durante os experimentos também foram coletadas manifestações comportamentais e fisiológicas, através da gravação de áudio e vídeo.

O desempenho dos usuários em cada um dos equipamentos foi realizado através do diagnóstico de completude da tarefa em cada equipamento e, contagem do número de erros. No decorrer da realização dos testes os usuários puderam relatar suas percepções acerca da interface de cada equipamento, sugerindo tendências de usabilidade para melhoria dos aparelhos, com relação ao conforto, intuitividade e comunicação da tarefa.

Ao final dos testes puderam ser encontradas tendências de usabilidade relatadas pelos usuários, que foram confrontadas com os fundamentos teóricos obtidos no capítulo 2, com vistas à formulação de recomendações para acessibilidade dos aparelhos. Os resultados desse processo serão apresentados em pormenores no capítulo 4, que além de apresentar os resultados dos testes em cada um dos aparelhos, apresenta um Guia de Recomendações para Ampliação da Usabilidade das Academias ao Ar Livre para Usuários Cegos e de Baixa Visão.

## 3.2 PROCEDIMENTOS

O processo metodológico da pesquisa consiste de três grandes macrofases: **1.Exploratória, 2.Avaliação e 3.Síntese.**



Figura 25: Macrofases da Pesquisa  
Fonte: A autora (2014)

Na Fase 1 foram realizados os levantamentos bibliográficos acerca do Projeto de Implementação das Academias ao Ar Livre no Município de Curitiba, Design Universal, Ergonomia, Usabilidade, Projeto Centrado no Usuário, NBRs de acessibilidade e Documentos Constitucionais que visam promover a inclusão da pessoa deficiente na usabilidade com equipamentos urbanos.

Já na Fase 2, foram realizados os testes de usabilidade nas Academias ao Ar de Curitiba e Araucária. Primeiramente, antes da realização dos testes foi realizado um teste piloto para validação das variáveis do experimento e cálculo da estimativa de tempo que se levaria para cada usuário utilizar todos os aparelhos e responder a todos os questionários. A dinâmica dos testes ocorreu, resumidamente, conforme as seis etapas demonstradas na figura 26.



**Figura 26: Dinâmica dos Testes de Usabilidade**  
 Fonte: A autora (2014)

Para realização dos testes individuais com cegos na Academia da Praça Ouvidor Pardinho, um perito (orientador físico) coordenou a prescrição das tarefas; a explicação das séries de repetições dos exercícios em cada aparelho; os objetivos de treinamento de cada dispositivo e orientação dos intervalos de descanso. As instruções (pré-utilização) do orientador físico tiveram subsídio nas placas informativas de orientação dispostas nos espaços públicos juntamente com as academias (figuras 27 e 28). E de acordo com a cartilha veiculada pelo portal on-line da prefeitura, que ensina a utilização correta dos aparelhos (figuras 29 e 30).

Desta forma os procedimentos para realização dos testes na Fase Experimental serão descritos respectivamente, no quadro 3. Por final, na Fase 3 ocorreu a análise dos

dados, convergência dos resultados com fundamentos teóricos e redação das Recomendações.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA REALIZAÇÃO DOS TESTES

**Ética em Pesquisa:** Em atendimento aos aspectos éticos, após a qualificação, o projeto de pesquisa, protocolos de avaliação da usabilidade dos equipamentos e caracterização da amostra de indivíduos do experimento, foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa CEP-SMELJ, Departamento da Prefeitura Municipal de Curitiba, responsável pela autorização de experimentos com indivíduos em espaços públicos no município de Curitiba - PR. Com a finalidade de atender as diretrizes e normas regulamentadoras contidas na Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, sobre pesquisa envolvendo seres humanos, a SMELJ possui seu Comitê de Ética em Pesquisa (CEP da SMELJ), que avalia todas as solicitações de apreciação ética ou concessão de campo de pesquisa na sua rede de serviços. O projeto submetido detalhou todas as fases da pesquisa, especialmente a metodologia e necessidade de ocupação do espaço público, sob a responsabilidade da SMELJ - Secretaria Municipal do Esporte, Lazer e Juventude. Quando da submissão do projeto ao CEP foi enviada uma proposta descrevendo a contrapartida da pesquisa. A contrapartida apresentou os benefícios da pesquisa e a disponibilidade em desenvolver projeto futuro junto a secretaria para implementação de Programa de Atividade Física nas Academias ao Ar Livre para Usuários Cegos e de Baixa Visão, monitorados por educador físico, periodicamente nas academias dos bairros da cidade.

**TCLE:** Antes dos experimentos com os indivíduos, ocorreu a aplicação de um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (TCLE), em conformidade com a “Norma ERG-BR 1002, do Código de Deontologia do Ergonomista Certificado” (ABERGO, 2003). Nesse termo foram explícitas, em linguagem acessível à compreensão dos sujeitos da pesquisa, informações sobre as circunstâncias sob as quais os dados de pesquisa seriam obtidos, quem trataria de obtê-los, a natureza da informação a ser fornecida aos sujeitos e o direito de recusa de participação. No TCLE, também foram especificados qualquer possibilidade de risco, sua gravidade, e medidas de proteção ou minimização. Também no documento foram apresentadas as formas de acesso ao pesquisador ou instituição, em casos de necessidade. Os candidatos aos testes assinaram o termo e forneceram dados pessoais e documentos para preenchimento do formulário, atestando concordância em participar dos experimentos, com identidade anônima e divulgação dos resultados obtidos somente para fins científicos.

**Questionários Pré-Teste:** Antes dos usuários praticarem atividades nos equipamentos, ocorreu a aplicação individual do Formulário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q) e Anamnese de Saúde (BodyMove, 2003). Os formulários foram aplicados por educador físico e tiveram o objetivo de verificar as condições físicas e de saúde dos sujeitos analisados, para realização dos testes de uso nos equipamentos. Após a aplicação dos formulários Par-Q e Anamnese, foi aplicado protocolo para avaliar a familiaridade dos usuários com os dispositivos e frequência de uso dos equipamentos das Academias ao Ar Livre.



**Realização dos Experimentos Individuais nos equipamentos:** Um orientador físico auxiliou na prescrição das tarefas, incluindo séries de repetições e intervalo de descanso. Os participantes individualmente executaram as tarefas em cada equipamento. Durante o experimento os supervisores dos testes solicitaram aos participantes a verbalização de auto-relatos, acerca da sua experiência com os produtos em questão. Nessa fase, foram aplicados alguns protocolos acerca da intuitividade, facilidade de realização da tarefa, agradabilidade, conforto, motivação e satisfação de uso.

Os protocolos de avaliação foram baseados nas métricas de usabilidade de: desempenho, auto-relatos, comportamentais e fisiológicas e de problemas de usabilidade. Durante o cenário de testes foram registradas fotos, gravação de som e vídeo, para coleta das manifestações não verbais e de comportamento dos usuários. Também foi verificado se o usuário cumpriu a tarefa com sucesso e o número de erros em cada equipamento. O planejamento dos testes e protocolos de avaliação constam na íntegra, nos apêndices deste documento. Durante a realização dos testes, os usuários foram estimulados a relatar problemas de usabilidade e colocarem sugestões de melhorias que poderiam ser aplicadas nos produtos (TULLIS; ALBERT, 2008). Com isso, os testes tiveram o objetivo de verificar se os equipamentos atendem os requisitos de uso e se correspondem às expectativas dos usuários e as normas técnicas.

Quadro 3: Procedimentos Metodológicos da Fase Experimental  
 Fonte: A autora (2014)

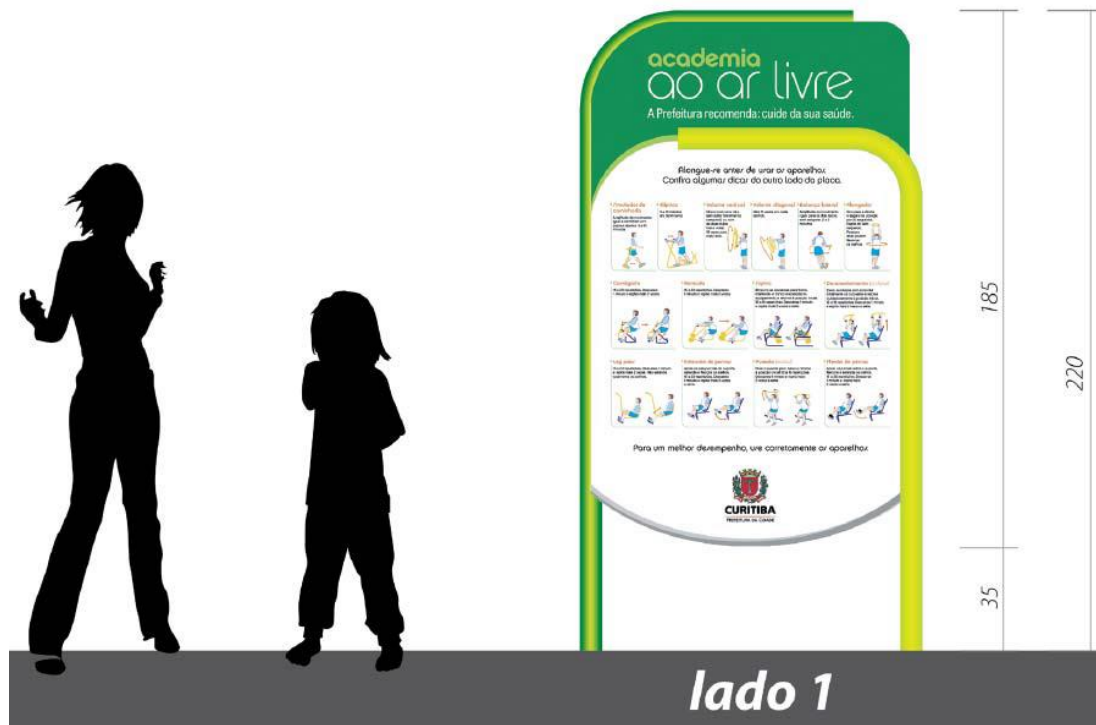
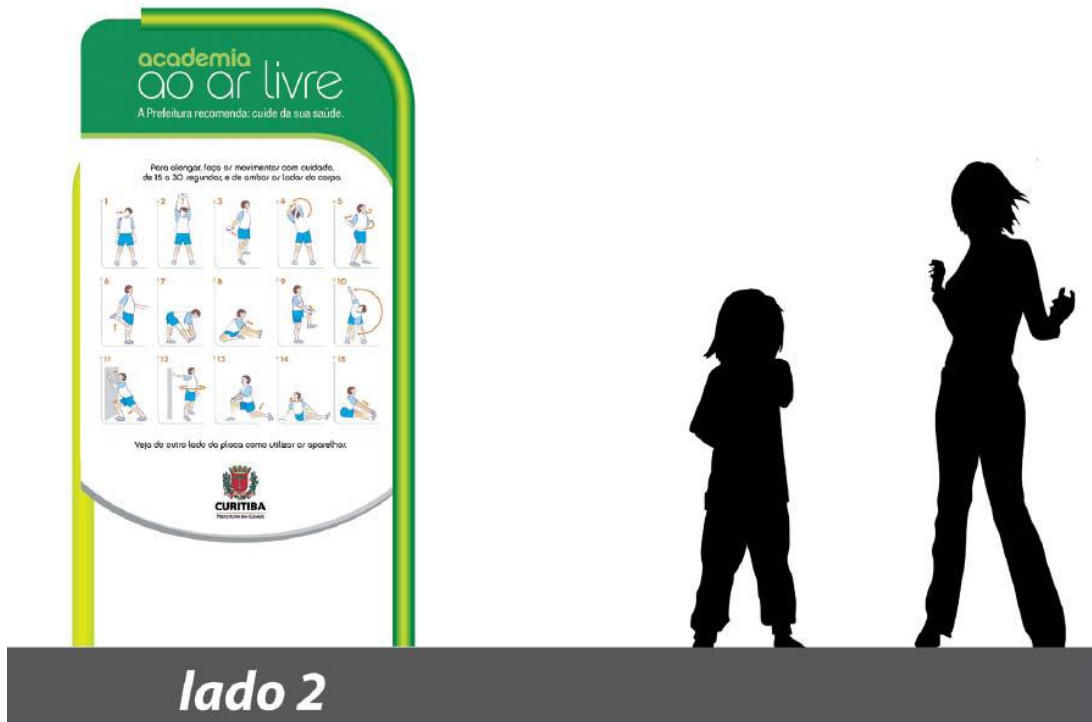


Figura 27: Layout das Placas Orientativas para utilização dos aparelhos – Lado 1  
 Fonte: PREFEITURA DE CURITIBA (2012)



## lado 2

Figura 28: Layout das Placas Orientativas para alongamentos– Lado 2  
 Fonte: PREFEITURA DE CURITIBA (2012)



Figura 29: Cartilha de Orientação aos Usuários  
 Fonte: PREFEITURA DE CURITIBA (2012)



Figura 30: Cartilha aos Praticantes das Academias ao Ar Livre de Curitiba

Fonte: PREFEITURA DE CURITIBA (2012)

Na fase de síntese ocorreu a tabulação, análise dos dados, convergência dos resultados com fundamentos teóricos e redação das Recomendações, sob a forma de um Guia para Ampliação da Usabilidade das Academias ao Ar Livre para Cegos.

### 3.3 DESCRIÇÃO GERAL DO MÉTODO EMPREGADO

As fases do método a ser empregado na pesquisa, bem como os procedimentos metodológicos para execução são apresentados no quadro 4.

FASES DO MÉTODO	PROCEDIMENTOS E OBJETIVOS
<p><b>Fase1. Exploratória:</b> Revisão exploratória bibliográfica</p>	<p>Explorar os princípios do projeto universal, NBRs de acessibilidade a cegos, diagnóstico dos métodos para avaliação da usabilidade em produtos e estudo do projeto de implementação das Academias ao Ar Livre no Município de Curitiba. Esta fase objetiva a busca por fundamentos para revisão teórica de literatura.</p>

<p><b>Fase2. Experimental:</b> Testes de Usabilidade dos conjuntos de aparelhos das academias</p>	<p>Neste estágio foram realizados os testes propriamente ditos, com a aplicação de protocolos para diagnóstico de problemas de usabilidade encontrados pelos usuários e sobre a emoção na realização das atividades. O objetivo desta fase é Identificar os aspectos ergonômicos de usabilidade e acessibilidade dos aparelhos a usuários cegos e de baixa visão.</p>
<p><b>Fase 3. Analítica e Síntese:</b> Análise dos dados coletados e Apresentação dos Resultados</p>	<p>Na última fase ocorreu a correlação dos princípios de projeto universal e de acessibilidade e comparação dos testes dos usabilidade. Ao final deste estágio, buscou-se convergências e problemas de uso, com vistas a formulação de recomendações que visem a configuração de equipamentos para exercícios físicos em espaços públicos com acessibilidade a cegos e usuários com baixa visão, determinando finalmente, a contribuição do design para a questão da Inclusão Social.</p>

Quadro 4: Principais Procedimentos Metodológicos da Pesquisa e Objetivos de cada Macrofase.  
Fonte: A autora (2013)

### 3.4 DESDOBRAMENTO DA PESQUISA

#### 3.4.1 Caracterização da Amostragem e do Local dos Testes

Os testes de usabilidade foram realizados na Academia ao Ar Livre da Praça Ouvidor Pardini, região central de Curitiba e na Academia ao Ar Livre do Centro de Araucária. Os experimentos foram realizados com usuários cegos e de baixa visão, de 15 a 60 anos, em condições de saúde ótimas à realização da atividade física, vinculados ao Instituto Paranaense de Cegos de Curitiba e ao Centro de Apoio a Área Visual de Araucária. Foram realizados testes com três sujeitos do gênero feminino e três sujeitos do gênero masculino, totalizando seis sujeitos.

A escolha do local dos testes ocorreu em virtude da proximidade aos institutos dos quais os usuários fazem parte, o que facilitou a mobilidade da amostragem para realização do experimento.

### 3.4.2 Supervisão do Experimento e Aparatos para os testes

Os equipamentos necessários ao experimento, para gravação de áudio, vídeo e registros fotográficos, são pertencentes ao LabErg – Laboratório de Ergonomia e Usabilidade da UFPR, já que a autora é pesquisadora integrante do Laboratório.

Auxiliou nos experimentos, uma bolsista de iniciação científica, vinculada ao PIBIC, Projeto de Pesquisa do LabErg, que foi aprovado em 2012 e tem vigência até 2014. Este projeto foi idealizado pelos pesquisadores do laboratório, com vistas à integrar a bolsista de iniciação científica nas pesquisas do laboratório, de forma a auxiliar os pesquisadores nas atividades. O projeto visa colaborar com estudos que tem por objetivo aprofundar os conhecimentos sobre usabilidade e design universal, identificar e aplicar métricas para avaliação de produtos de consumo ou interesse social, com vistas a propor diretrizes para configuração de novos produtos. Objetiva, a partir desses resultados, propor requisitos de projeto e avaliação de protótipos ou modelos de fabricação. Estas diretrizes projetuais podem contribuir com critérios de usabilidade e adequação as normas técnicas na produção de produtos por parte das empresas.

## APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

**N**este capítulo, apresenta-se a análise dos dados dos testes de usabilidade realizados com usuários cegos e de baixa visão nas Academias ao Ar Livre dos municípios paranaenses de Curitiba e Araucária. Ainda, nesta sessão apresenta-se a convergência dos resultados dos testes com a literatura especializada, resultando em recomendações para ampliação da usabilidade das Academias ao Ar Livre para portadores de deficiência visual.

### 4.1 TESTES DE USABILIDADE NAS ACADEMIAS AO AR LIVRE

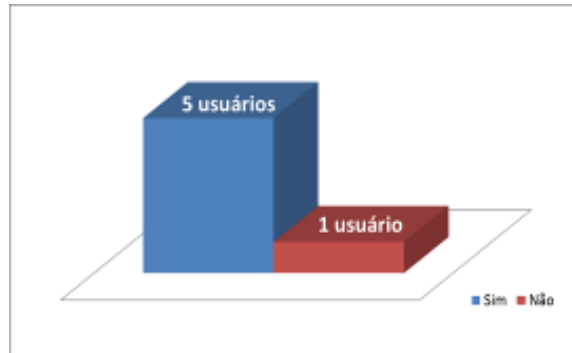
#### 4.1.1 Teste de Familiaridade

Logo após o preparo do cenário dos testes e o atendimento as questões éticas de pesquisa com a aplicação do TCLE e Questionários de Prontidão a Atividade Física e Anamnese de Saúde aplicados a todos os usuários, iniciaram os testes. O primeiro questionário aplicado foi em relação à familiaridade dos usuários com os equipamentos.

O questionário de familiaridade contemplou quatro questões:

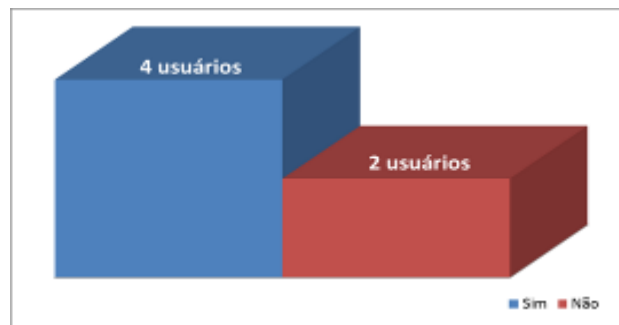
1. Você conhece as Academias ao Ar Livre?
2. Já utilizou algum equipamento específico?
3. Qual equipamento utilizou?
4. Encontrou alguma dificuldade na realização dos exercícios?

Em relação à primeira questão, 5 usuários atestaram já conhecer as academias, enquanto apenas 1 afirmou não ter familiaridade alguma com os equipamentos. Isso se dá em virtude da maioria da amostragem, ou seja, 5 sujeitos serem vinculados ao Centro de Apoio a Área Visual de Araucária. Os educadores desse instituto levam constantemente os alunos para praticarem exercícios ao ar livre nos equipamentos. Enquanto um usuário da amostragem é vinculado ao IPC de Curitiba, que possui academia convencional nas dependências do instituto. Dessa forma, os membros do IPC praticam atividades físicas em academia convencional própria.



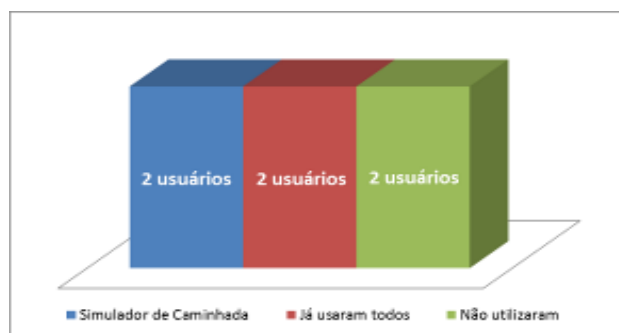
**Gráfico 1: Teste de Familiaridade**  
 Fonte: A autora (2014)

Os resultados da aplicação da segunda questão demonstraram que 4 usuários já utilizaram algum equipamento, enquanto apenas 2 não utilizaram nenhum equipamento das academias públicas.



**Gráfico 2: Teste de Familiaridade para identificar se os usuários já haviam utilizado algum equipamento**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando da aplicação da terceira questão do teste de familiaridade, que diz respeito a qual aparelho das academias públicas os usuários haviam utilizado, 2 usuários responderam que utilizaram o Simulador de Caminhada, 2 usuários responderam que já utilizaram todos os equipamentos e 2 usuários responderam que não utilizaram nenhum equipamento das academias ao ar livre, apenas aparelhos das academias tradicionais.



**Gráfico 3: Teste de Familiaridade para identificar quais equipamentos os usuários já teriam utilizado**  
 Fonte: A autora (2014)

Com relação a quarta e última questão do teste de familiaridade, que visa identificar se os usuários já sentiram algum tipo de dificuldade em relação à prática da atividade física nos aparelhos, o resultado constatado foi equivalente. Assim, 3 dos respondentes afirmaram sentir dificuldades ao realizar as atividades e 3 usuários afirmaram não sentir dificuldade alguma. Como os usuários foram estimulados durante todo o cenário dos testes a relatar sua experiência positiva ou negativa com relação aos equipamentos, os usuários que sentiram dificuldade atestaram ser pela falta de instrutor presente nas academias constantemente para ensinar e auxiliar no uso correto de cada dispositivo.

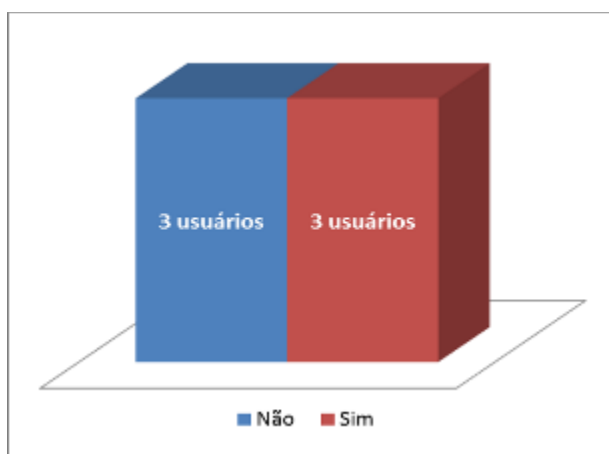


Gráfico 4: Dificuldade na realização dos exercícios

Fonte: A autora (2014)

#### 4.1.2 Equipamento Remada Sentada: Membros Superiores

O Equipamento Remada Sentada é um aparelho para trabalhar membros superiores. A única indicação para realização da atividade é disposta em uma placa na entrada das praças e parques, onde ficam todas as orientações a respeito de todos os aparelhos.

Não há indicações específicas localizadas em cada aparelho. A indicação de como realizar o exercício é apresentada apenas através de desenhos na figura 31, que é constante também da Cartilha de Orientação aos Usuários, disponível no portal on-line da Prefeitura Municipal de Curitiba.

Para avaliação de todos os aparelhos que serão apresentados neste capítulo foram aplicados questionários sobre: Desempenho na Tarefa; Avaliação de Atratividade e Satisfação por Diferencial Semântico; Inspeção Cognitiva da Intuitividade de Uso; Diagrama de Corlett para evidenciar a presença de dor ou desconforto e; Avaliação do Sentimento do Usuário através do Círculo das Emoções.



### Remada sentada

15 a 20 repetições.

Descanse 1 minuto e repita mais 2 vezes



**Figura 31: Equipamento Remada Sentada**

Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)



**Figura 32: Usuária no Equipamento Remada Sentada**

Fonte: A autora (2014)

O questionário relativo à **Avaliação de Desempenho** no equipamento Remada Sentada teve por objetivo diagnosticar se os usuários concluíram a tarefa com sucesso ou se concluíram até o final, mas sentiram algum tipo de dificuldade. Os resultados demonstraram que os 6 usuários da amostragem realizaram a tarefa com sucesso pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto.

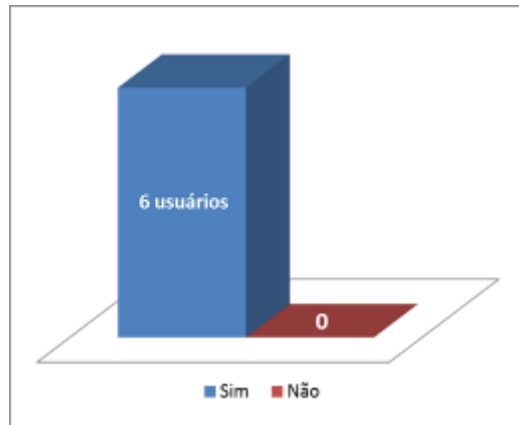


Gráfico 5: Avaliação de Desempenho dos participantes que concluíram com sucesso a tarefa  
Fonte: A autora (2014)

Sendo que desse número, 5 usuários concluíram sem dificuldade e apenas 1 usuário concluiu com dificuldades.

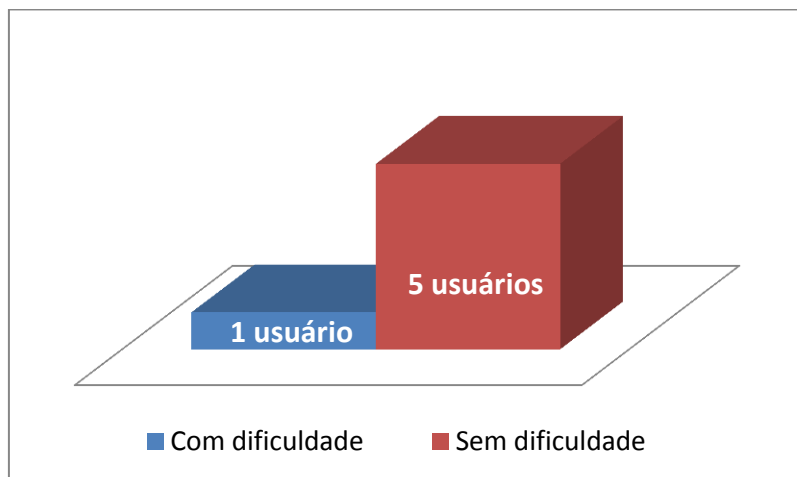
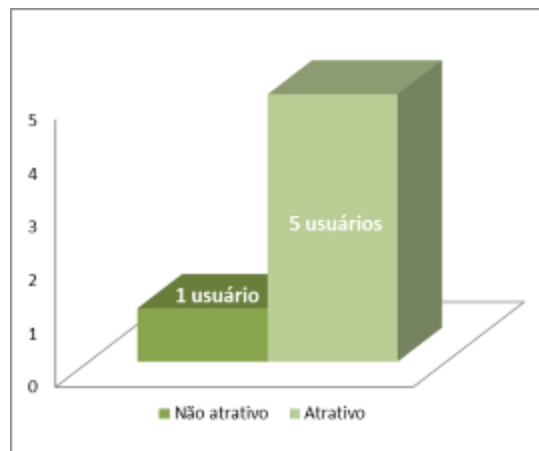


Gráfico 6: Avaliação de Desempenho dos participantes que concluíram com dificuldades  
Fonte: A autora (2014)

Já a **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa através da Escala de Diferencial Semântico** no equipamento Remada Sentada, objetivou identificar se os usuários poderiam classificar o aparelho como:

- a) Atrativo ou não atrativo;
- b) Agradável ou desagradável;
- c) Confortável ou Desconfortável;
- d) Confiável ou não confiável;
- e) Um equipamento que traz satisfação ou não.

Assim, os resultados apresentam que 5 usuários consideram o equipamento atrativo e apenas 1 usuário considera o equipamento não atrativo.



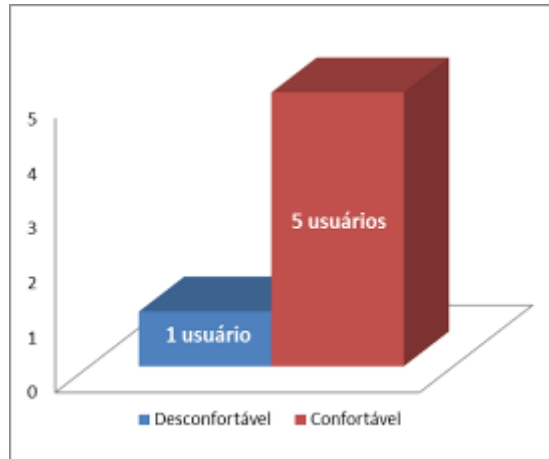
**Gráfico 7: Atratividade do aparelho Remada Sentada**  
Fonte: A autora (2014)

Com relação à agradabilidade do dispositivo, 4 usuários consideram o aparelho agradável, enquanto 2 usuários consideram desagradável.



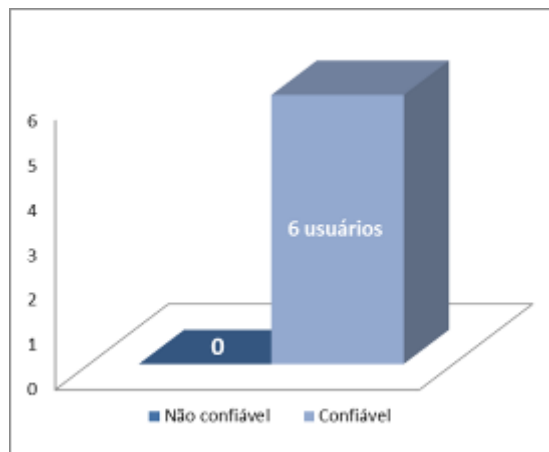
**Gráfico 8: Agradabilidade do aparelho Remada Sentada**  
Fonte: A autora (2014)

No tocante ao conforto do equipamento, 5 usuários afirmaram que o dispositivo é confortável, enquanto apenas 1 usuário relata ter desconforto na utilização, principalmente na região das costas, devido ao encosto do assento não ficar apoiado firmemente nas costas, provocando oscilação.



**Gráfico 9: Sensação de Conforto do aparelho Remada Sentada**  
 Fonte: A autora (2014)

No que diz respeito à confiabilidade dos usuários em relação ao aparelho, a totalidade dos usuários considera-se confiante na realização da tarefa, ou seja, não sentem medo ou insegurança.



**Gráfico 10 : Grau de Confiabilidade dos sujeitos em relação ao aparelho Remada Sentada**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando os usuários foram questionados sobre sua satisfação na realização da tarefa, também a totalidade dos sujeitos se consideram satisfeitos com aparelho em relação ao treinamento de membros superiores.

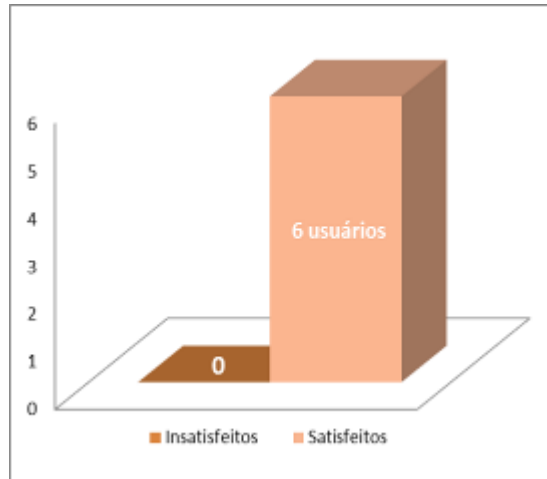


Gráfico 11: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Remada Sentada  
 Fonte: A autora (2014)

Ao final da escala de diferencial semântico foi aplicada a **Inspeção Cognitiva da Intuitividade de Uso** que objetivou verificar se:

- O usuário tentou realizar a tarefa corretamente;
- O usuário se propôs a realizar o objetivo;
- Reconhece o objeto associado à tarefa;
- Se as informações gráficas do aparelho eram representativas ao usuário;
- Se soube operar o aparelho;
- Se compreendeu o *feedback* fornecido pelo equipamento.

Observando a tarefa realizada pela amostragem, constatou-se que todos tentaram realizar a tarefa da maneira correta.

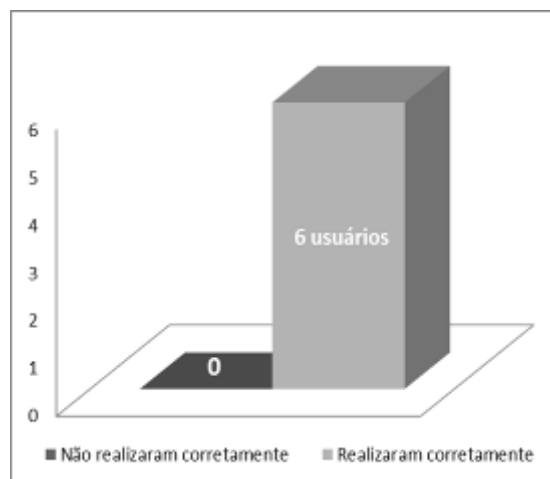
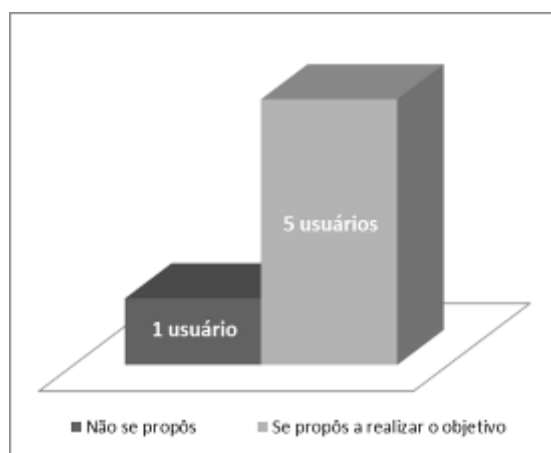


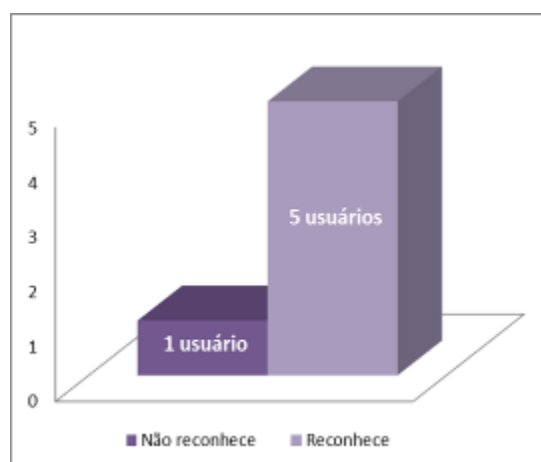
Gráfico 12: Usuários que realizaram a tarefa corretamente  
 Fonte: A autora (2014)

Na realização da atividade, 5 usuários se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa, e apenas 1 usuário não se propôs a finalizar a tarefa.



**Gráfico 13: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo da tarefa**  
Fonte: A autora (2014)

Em relação ao reconhecimento do objeto associado à tarefa, 5 usuários afirmam reconhecer o objeto, enquanto apenas 1 sujeito não consegue associar a forma ou funções do equipamento relacionadas à tarefa prescrita.



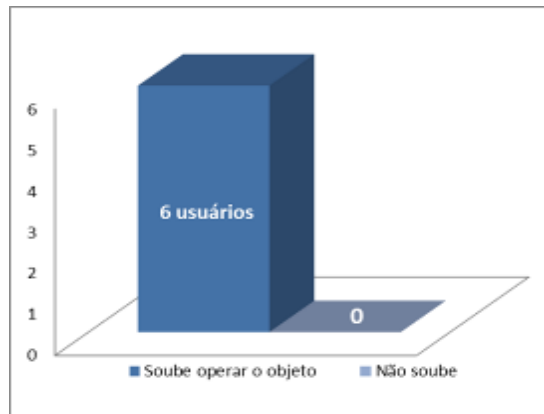
**Gráfico 14: Usuários que reconhecem o objeto associado a tarefa**  
Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre as informações gráficas dispostas nos aparelhos, se de alguma forma eram representativas e se auxiliavam na realização do exercício, a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.



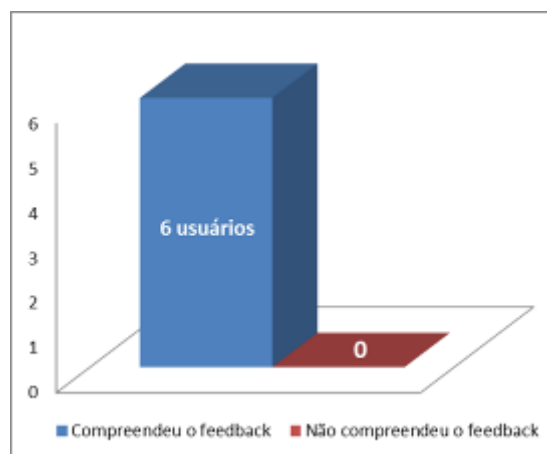
**Gráfico 15: Grau de representatividade das informações gráficas do aparelho Remada Sentada**  
 Fonte: A autora (2014)

Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho.



**Gráfico 16: Operação da tarefa**  
 Fonte: A autora (2014)

E ainda, todos os usuários compreenderam o feedback fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.



**Gráfico 17: Compreensão do feedback do aparelho**  
 Fonte: A autora (2014)

Da amostragem analisada, quando da aplicação do Diagrama de Corlett, relativo à percepção de dor ou desconforto, 3 usuários sentiram algum tipo de desconforto no aparelho e 3 usuários não sentiram nenhum tipo de desconforto. Dos que sentiram algum desconforto, 1 sentiu dor nas costas, 1 sentiu desconforto nos ombros e 1 sentiu dor no braço.

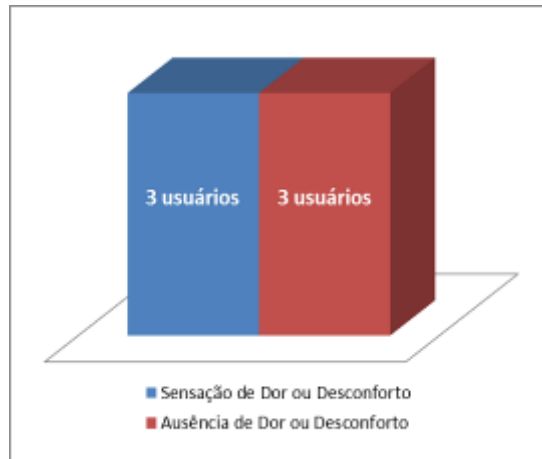


Gráfico 18: Percepção de Dor ou Desconforto no equipamento Remada Sentada  
Fonte: A autora (2014)

Com base no círculo das Emoções os usuários foram estimulados a avaliar sua emoção em relação ao uso do equipamento em questão. Nesse sentido, a maioria dos respondentes relatou emoções positivas com relação ao aparelho. Sendo que, 2 sujeitos sentiram-se satisfeitos, 2 sujeitos sentiram-se inspirados, 1 sujeito relatou surpresa e apenas 1 usuário sentiu desgosto em relação à tarefa.

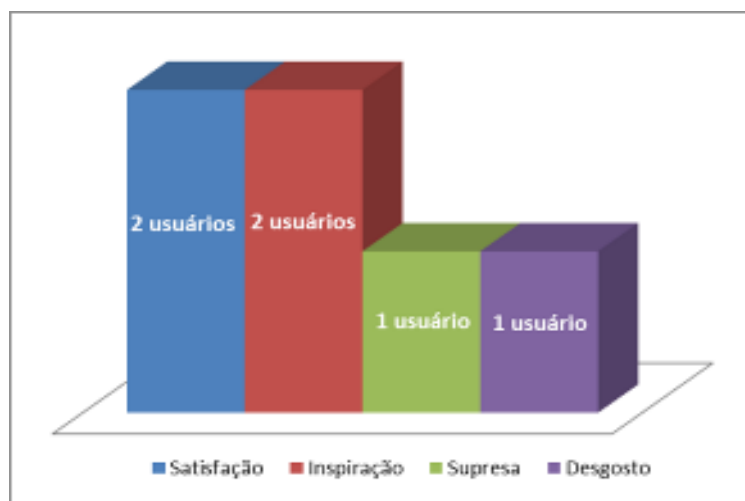


Gráfico 19: Emoções dos Usuários em Relação ao equipamento Remada Sentada  
Fonte: A autora (2014)



### 4.1.3 Simulador de Caminhada

O Equipamento Simulador de Caminhada é um aparelho para trabalhar membros inferiores e simula uma caminhada. A indicação de como realizar o exercício é apresentada na figura 33.



Figura 33: Equipamento Simulador de Caminhada  
Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)

O questionário relativo à **Avaliação de Desempenho** no equipamento Simulador de Caminhada revelou que todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso pela facilidade de uso do equipamento e pela forma e função induzirem a uma caminhada real.

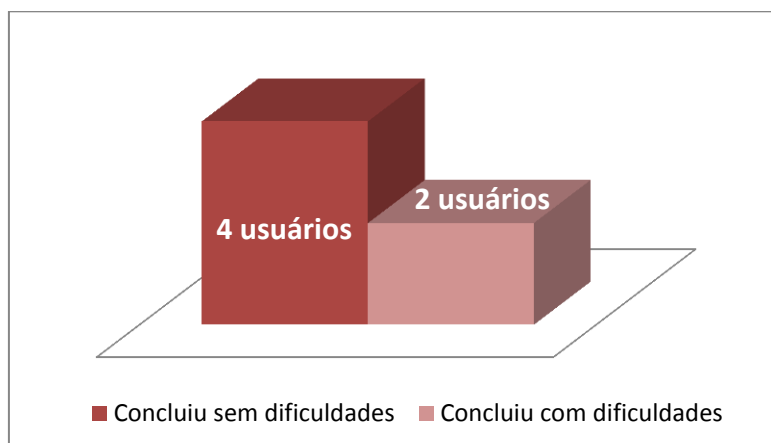


Gráfico 20: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Simulador de Caminhada  
Fonte: A autora (2014)



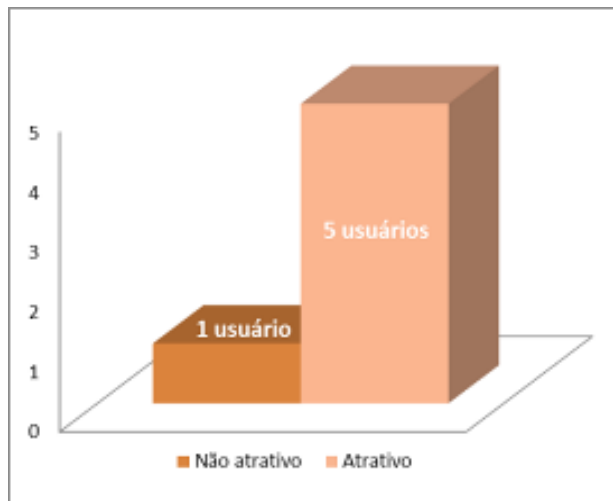
**Figura 34: Usuário no Simulador de Caminhada**  
Fonte: A autora (2014)

Sendo que desse número, 4 usuários concluíram sem dificuldade e 2 dos usuários concluíram com dificuldades.



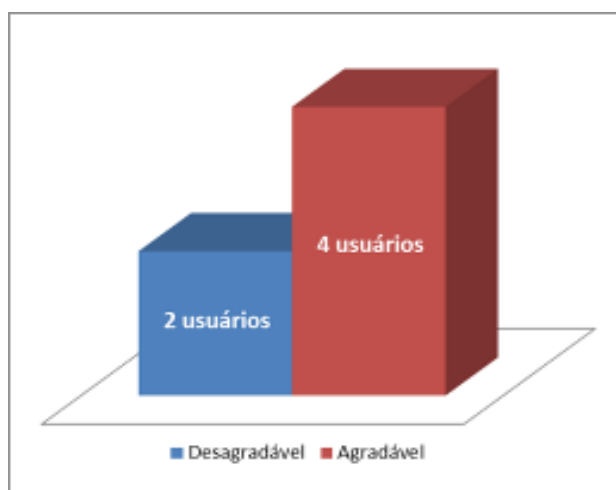
**Gráfico 21: Avaliação de Desempenho dos participantes que concluíram com e sem dificuldades a tarefa no Simulador de Caminhada**  
Fonte: A autora (2014)

A **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa através da Escala de Diferencial Semântico** no equipamento Simulador de Caminhada revelou que 5 dos usuários consideram o equipamento atrativo e apenas 1 usuário considera o equipamento não atrativo.



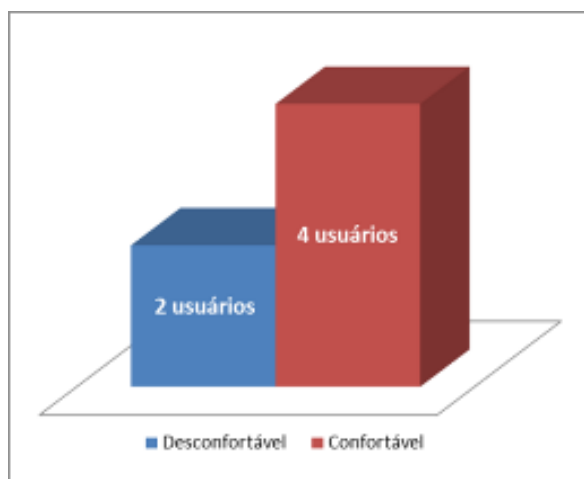
**Gráfico 22: Atratividade do aparelho Simulador de Caminhada**  
 Fonte: A autora (2014)

Com relação à agradabilidade do dispositivo, 4 dos usuários consideram o aparelho agradável, mas 2 usuários consideram desagradável.



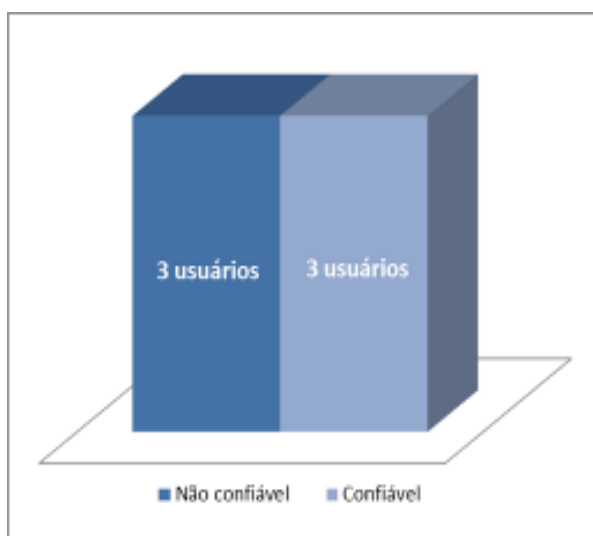
**Gráfico 23: Agradabilidade do aparelho Simulador de Caminhada**  
 Fonte: A autora (2014)

No tocante ao conforto do equipamento, 4 usuários afirmaram que o dispositivo é confortável, enquanto 2 sujeitos relataram ter algum desconforto na utilização, principalmente na região das mãos.



**Gráfico 24: Sensação de Conforto do aparelho Simulador de Caminhada**  
 Fonte: A autora (2014)

No que diz respeito à confiabilidade dos usuários em relação ao aparelho, 3 usuários consideram-se confiantes na realização da tarefa, enquanto 3 sujeitos não consideram o equipamento confiável, ou seja, sentem medo ou insegurança. Os relatos dos que não se sentem seguros giram em torno do aparelho não ter trava para poder embarcar, ou seja, permanece oscilante no embarque, o que pode causar acidentes, principalmente para as pessoas com deficiência visual.



**Gráfico 25: Confiabilidade Simulador de Caminhada**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando os usuários foram questionados sobre sua satisfação na realização da tarefa, 4 dos usuários se consideram satisfeitos com aparelho em relação ao treinamento de membros inferiores, enquanto 2 sujeitos consideram que o aparelho não traz satisfação.

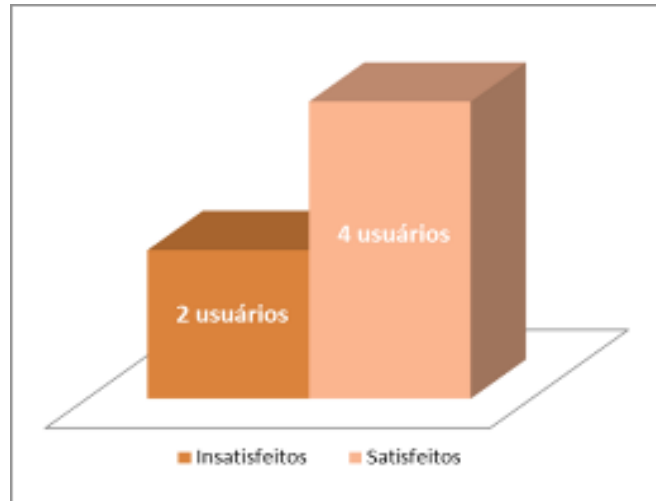


Gráfico 26: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Simulador de Caminhada  
 Fonte: A autora (2014)

A **Inspeção Cognitiva da Intuitividade de Uso** constatou que todos tentaram realizar a tarefa da maneira correta.

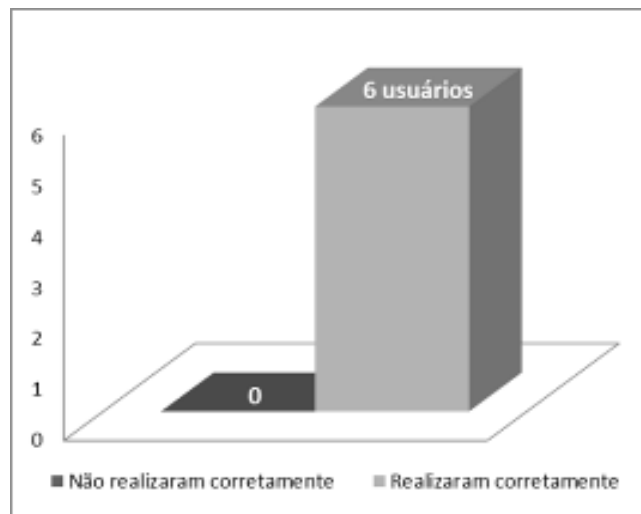
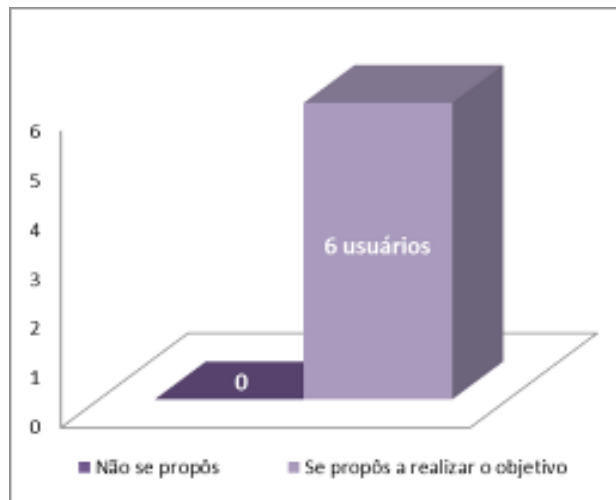


Gráfico 27: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no Simulador de Caminhada  
 Fonte: A autora (2014)

Na realização da atividade, todos se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa.



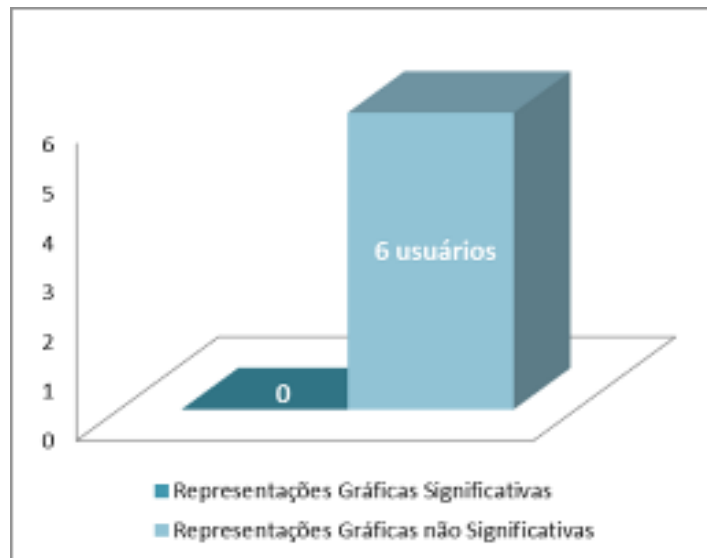
**Gráfico 28: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo da tarefa no Simulador de Caminhada**  
 Fonte: A autora (2014)

Em relação ao reconhecimento do objeto associado à tarefa, também a totalidade dos usuários afirmam reconhecer o objeto associado à tarefa, por sua forma e funções induzirem a simulação de uma caminhada real.



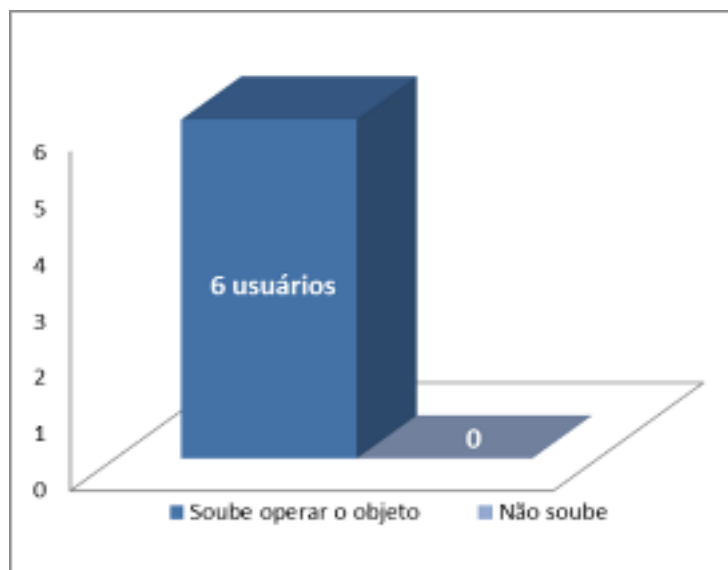
**Gráfico 29: Usuários que reconhecem o Simulador de Caminhada associado a tarefa**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre as informações gráficas dispostas nos aparelhos, se de alguma forma eram representativas e se auxiliavam na realização do exercício, a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.



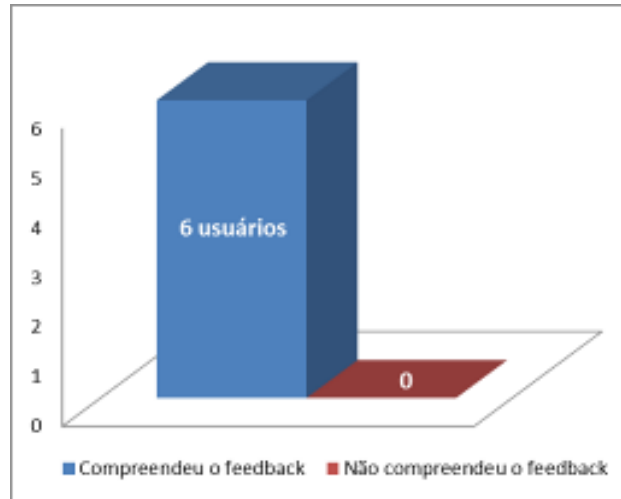
**Gráfico 30: Representatividade das informações gráficas do aparelho Simulador de Caminhada**  
 Fonte: A autora (2014)

Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho.



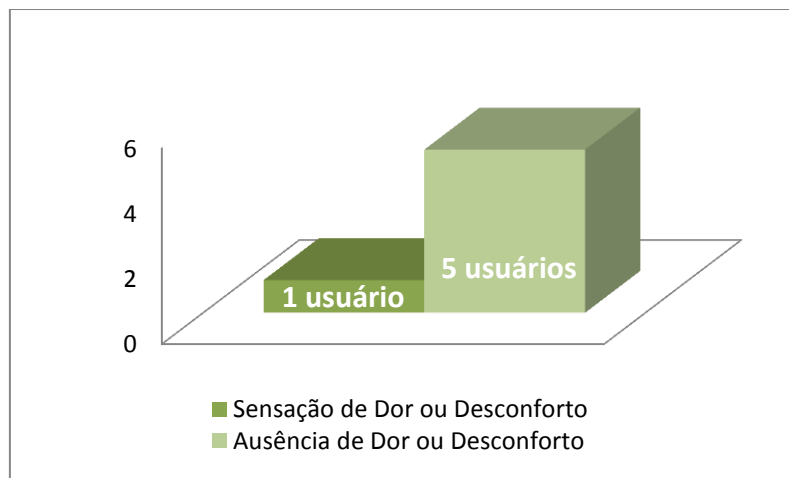
**Gráfico 31: Operação da tarefa no Simulador de Caminhada**  
 Fonte: A autora (2014)

E ainda, todos os usuários compreenderam o *feedback* fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.



**Gráfico 32: Compreensão do feedback do Simulador de Caminhada**  
 Fonte: A autora (2014)

Da amostragem analisada, quando da aplicação do Diagrama de Corliet, relativo à percepção de dor ou desconforto, 5 usuários afirmaram não possuir nenhum tipo de desconforto em relação à atividade, enquanto apenas 1 sujeito sentiu algum tipo de desconforto, em virtude do único apoio para o corpo ser frontal com suporte para as mãos. Este fator passou insegurança.



**Gráfico 33: Percepção de Dor ou Desconforto no equipamento Simulador de Caminhada**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre suas emoções em relação ao aparelho, conforme o Círculo das Emoções, 4 sujeitos, ou seja, a maioria dos respondentes relatou emoções positivas com relação ao aparelho. Sendo que, 2 manifestaram emoções negativas. Nesse sentido, 2 usuários sentiram-se satisfeitos com o aparelho, 2 sentiram-se inspirados em realizar atividade física depois da tarefa no Simulador de Caminhada, enquanto 2 sujeitos sentiram-se aborrecidos com o dispositivo.



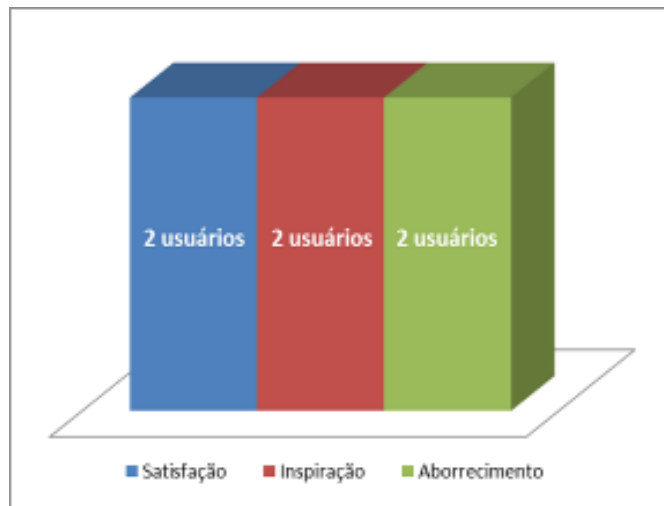


Gráfico 34: Emoções dos Usuários em Relação ao Simulador de Caminhada  
 Fonte: A autora (2014)

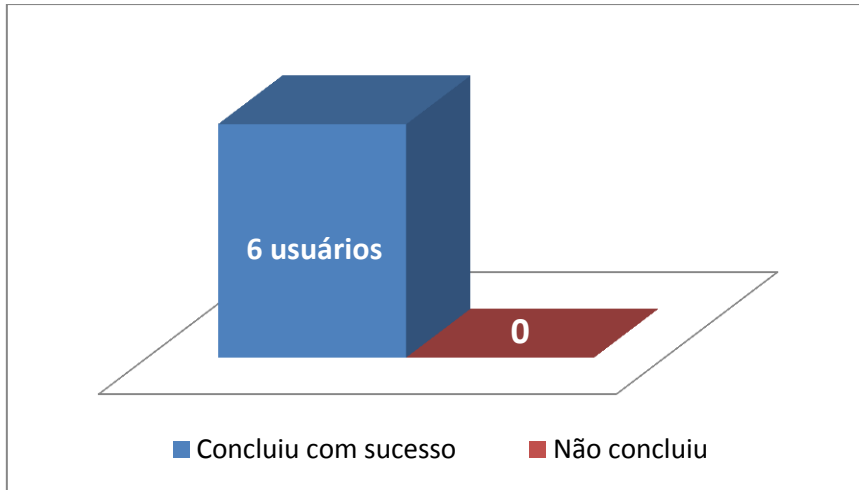
#### 4.1.4 Pressão de Pernas: treinamento de membros inferiores

O Equipamento Pressão de Pernas é um aparelho para trabalhar membros inferiores. Basta sentar no dispositivo, com uma perna de cada lado do suporte central e manter os pés apoiados na barra horizontal da base, depois o usuário deve empurrar o corpo para trás. A indicação de como realizar o exercício é apresentada na figura 35.



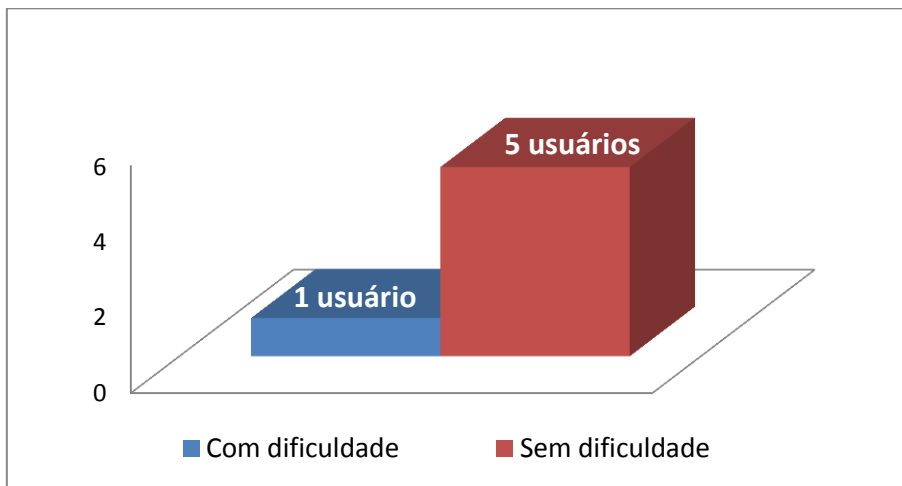
Figura 35: Equipamento Pressão de Pernas  
 Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)

O questionário relativo à **Avaliação de Desempenho** no equipamento Pressão de pernas revelou que todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto.



**Gráfico 35: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

Sendo que desse número, 5 sujeitos concluíram sem dificuldade e apenas 1 usuário concluiu com dificuldades.



**Gráfico 36: Avaliação de Desempenho dos participantes que concluíram com e sem dificuldades no Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)



**Figura 36: Usuário no Equipamento Pressão de Pernas**

Fonte: A autora (2014)

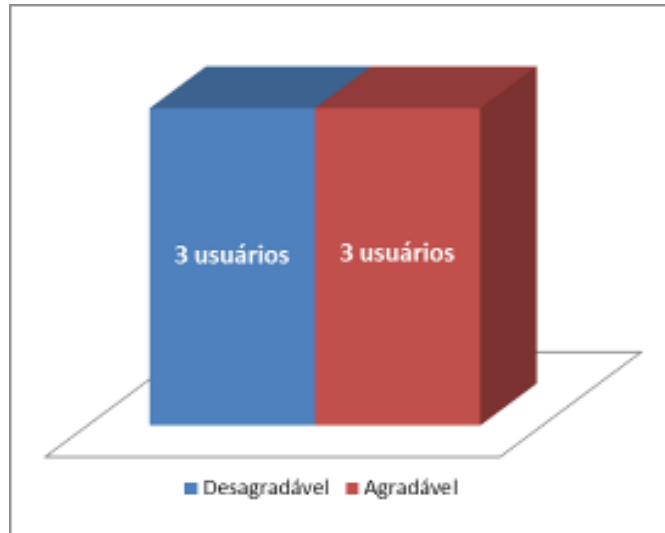
A **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa através da Escala de Diferencial Semântico** no equipamento Pressão de Pernas revelou que 3 dos usuários consideram o equipamento atrativo e 3 sujeitos consideram o equipamento não atrativo.



**Gráfico 37: Atratividade do aparelho Pressão de Pernas**

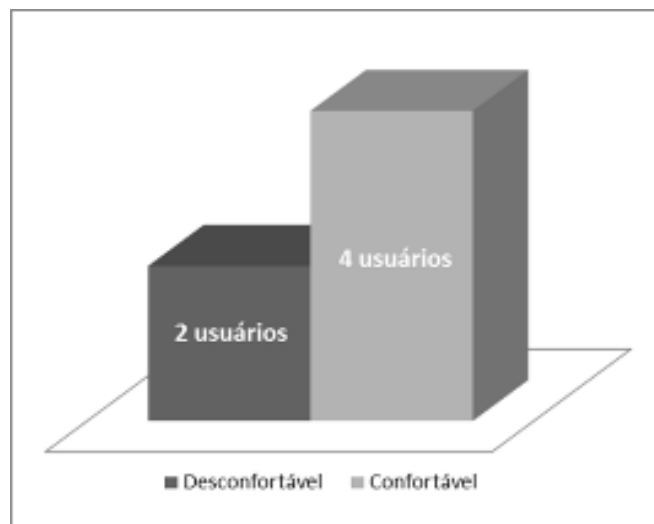
Fonte: A autora (2014)

Com relação à agradabilidade do dispositivo, também 3 dos usuários consideram o aparelho agradável e 3 usuários consideram desagradável.



**Gráfico 38: Agrabilidade do aparelho Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

No tocante ao conforto do equipamento, 4 usuários afirmaram que o dispositivo é confortável, enquanto 2 usuários relatam ter algum desconforto na utilização, principalmente na região das costas, por conta do encosto do assento.



**Gráfico 39: Sensação de Conforto do Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

No que diz respeito à confiabilidade dos usuários em relação ao aparelho, 4 sujeitos consideram-se confiantes na realização da tarefa, enquanto 2 sujeitos não consideram o equipamento confiável, ou seja, sentem medo ou insegurança.

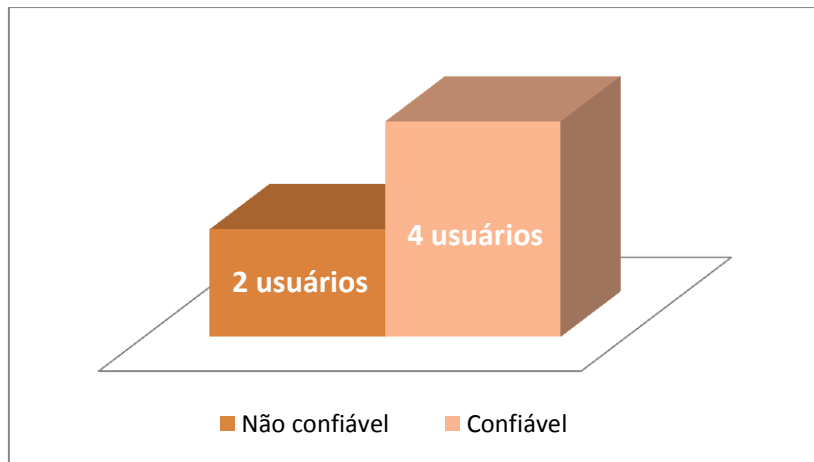


Gráfico 40: Confiabilidade no Pressão de Pernas  
 Fonte: A autora (2014)

Quando os usuários foram questionados sobre sua satisfação na realização da tarefa, 3 dos usuários se consideram satisfeitos com aparelho em relação ao treinamento de membros inferiores, enquanto os outros 3 consideram que o aparelho não traz satisfação.

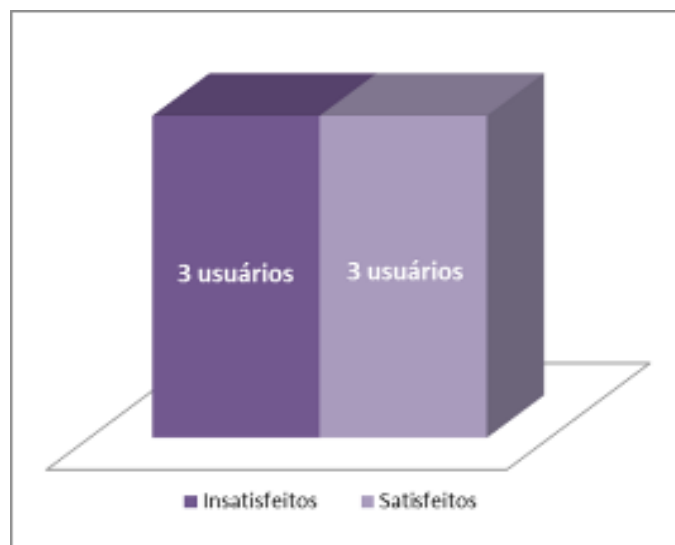
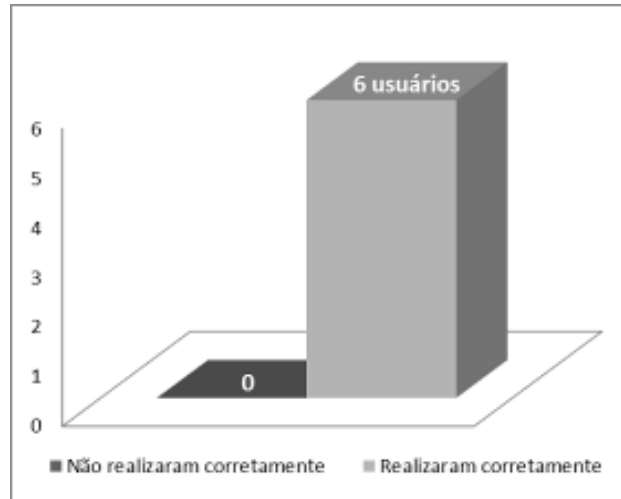


Gráfico 41: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Pressão de Pernas  
 Fonte: A autora (2014)

A **Inspeção Cognitiva da Intuitividade de Uso** constatou-se que todos tentaram realizar a tarefa da maneira correta.



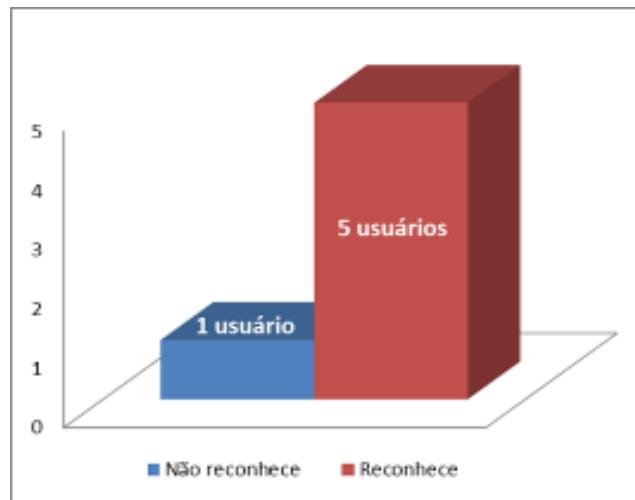
**Gráfico 42: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

Na realização da atividade, 5 sujeitos se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa, enquanto apenas 1 usuário não se propôs.



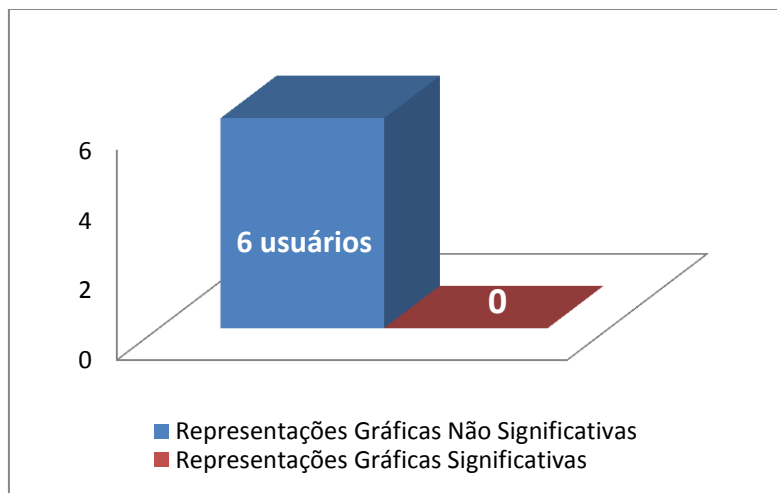
**Gráfico 43: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo da tarefa no Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

Em relação ao reconhecimento do objeto associado à tarefa, 5 dos usuários afirmam reconhecer o objeto associado à tarefa, por sua forma e funções induzirem ao uso, enquanto apenas 1 afirmou não reconhecer.



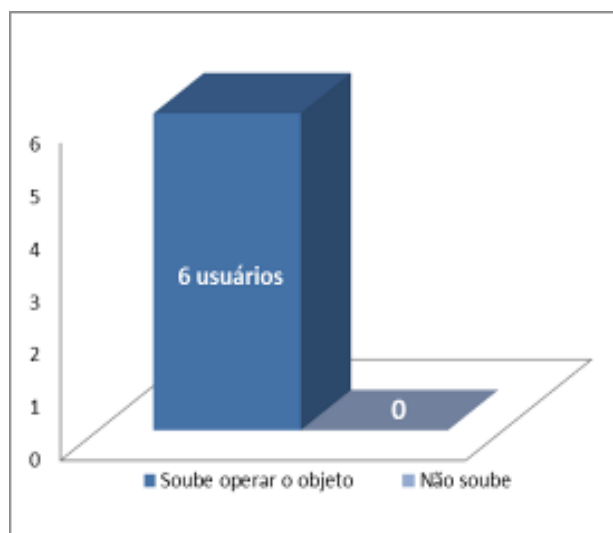
**Gráfico 44: Usuários que reconhecem o objeto associado a tarefa no Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre as informações gráficas dispostas no aparelho, se de alguma forma eram representativas e se auxiliavam na realização do exercício, a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.



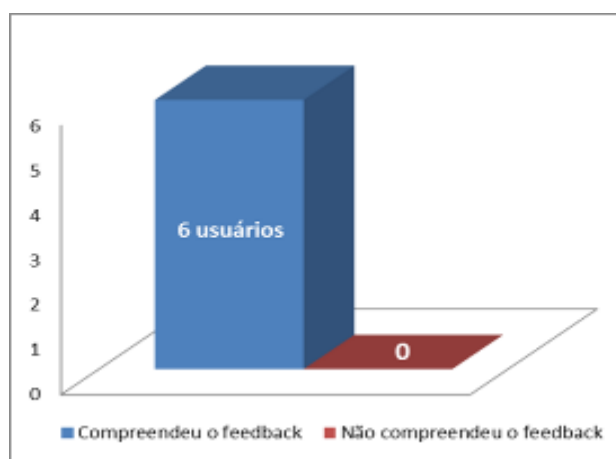
**Gráfico 45: Representatividade das informações gráficas do aparelho Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho.



**Gráfico 46: Operação da tarefa no Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

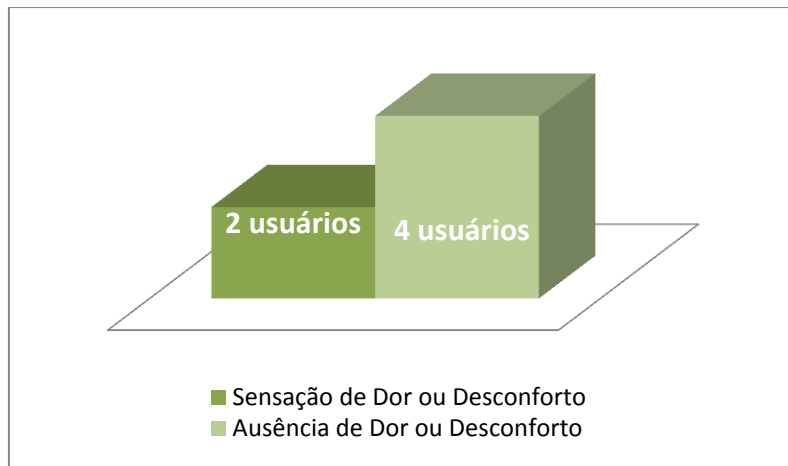
E ainda, todos os usuários compreenderam o *feedback* fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.



**Gráfico 47: Compreensão do feedback do Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

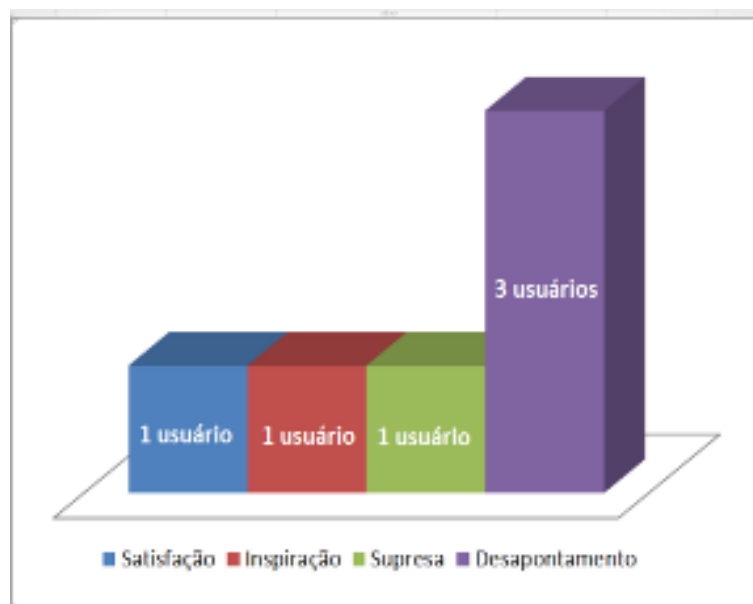
Da amostragem analisada, quando da aplicação do **Diagrama de Corlett**, relativo à percepção de dor ou desconforto, 4 usuários afirmaram não possuir nenhum tipo de desconforto em relação à atividade, enquanto apenas 2 usuários sentiram algum tipo de desconforto, principalmente na coluna e região das costas, devido ao encosto do banco não possuir desenho anatômico que se adapta facilmente as costas e desta forma, o indivíduo oscila, o que pode causar problemas na região das costas.





**Gráfico 48: Percepção de Dor ou Desconforto no Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre que tipo de emoção sentiam em relação ao aparelho, conforme o círculo das **Emoções**, 3 sujeitos relataram sentir emoção positiva, enquanto os outros 3 relataram sentir emoções negativas. Nesse sentido, 3 dos usuários sentiram-se desapontados com o aparelho; 1 sujeito sentiu-se inspirado em realizar atividade física; 1 sujeito sentiu-se surpreso e 1 sujeito sentiu satisfação.



**Gráfico 49: Emoções dos Usuários em Relação ao Pressão de Pernas**  
 Fonte: A autora (2014)

#### 4.1.5 Esqui: treinamento de membros inferiores e superiores

O Equipamento Esqui é um aparelho para trabalhar membros inferiores e superiores. Basta subir no dispositivo, com uma perna de cada lado, e apoiar devidamente os pés nos pedais, movimentando simultaneamente as pernas em direção contrária. A indicação de como realizar o exercício é apresentada na figura abaixo.



**Figura 37: Equipamento Esqui**  
Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)



**Figura 38: Usuário no Equipamento Esqui**  
Fonte: A autora (2014)

O questionário relativo à **Avaliação de Desempenho** no equipamento Pressão de pernas revelou que a totalidade dos usuários realizaram a tarefa com sucesso e sem dificuldades pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto.

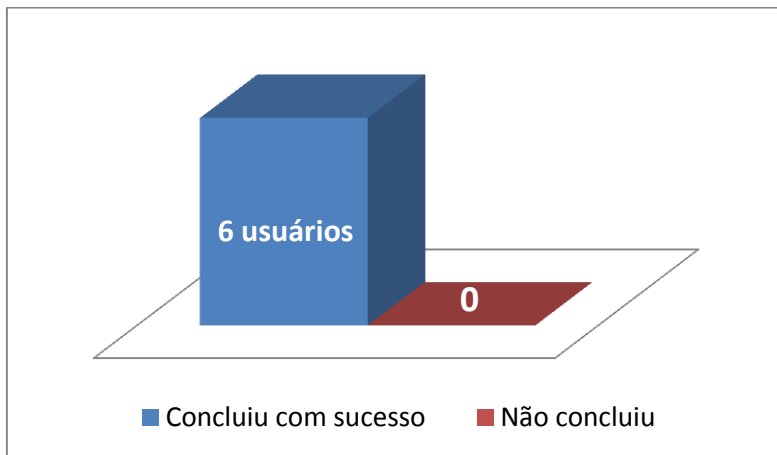


Gráfico 50: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Esqui  
Fonte: A autora (2014)

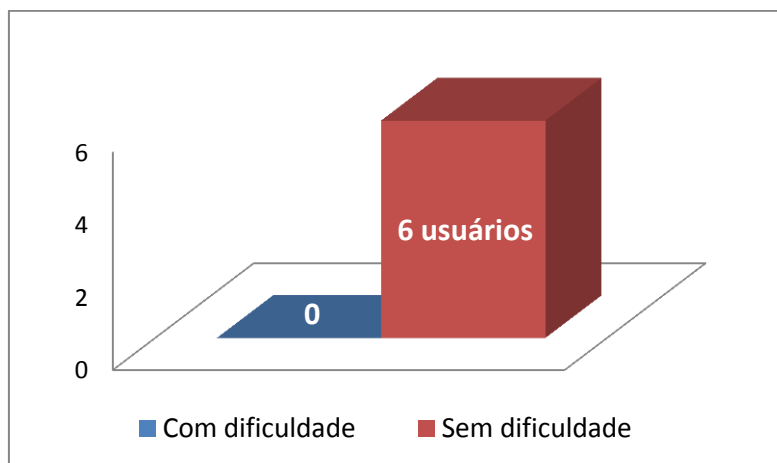


Gráfico 51: Avaliação de Desempenho dos participantes que concluíram sem dificuldades a tarefa no Esqui  
Fonte: A autora (2014)

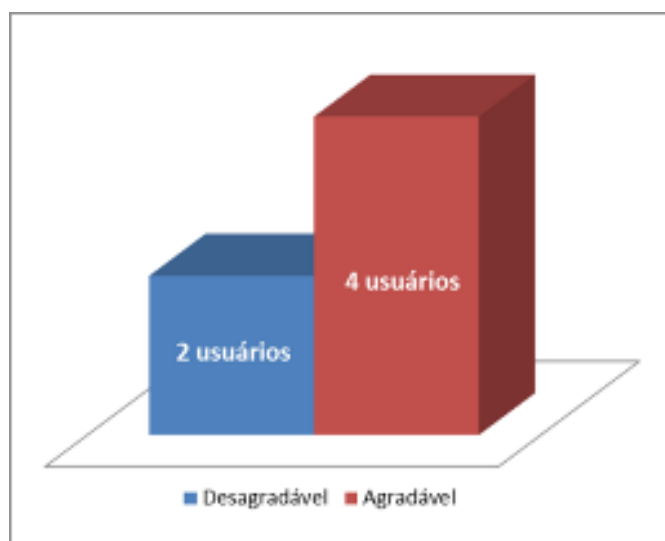
A **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa através da Escala de Diferencial Semântico** no equipamento Esqui revelou que todos os usuários consideram o equipamento atrativo e os motiva a atividade física em primeira instância quando se deparam frente ao dispositivo.



**Gráfico 52: Atratividade do aparelho Esqui**

Fonte: A autora (2014)

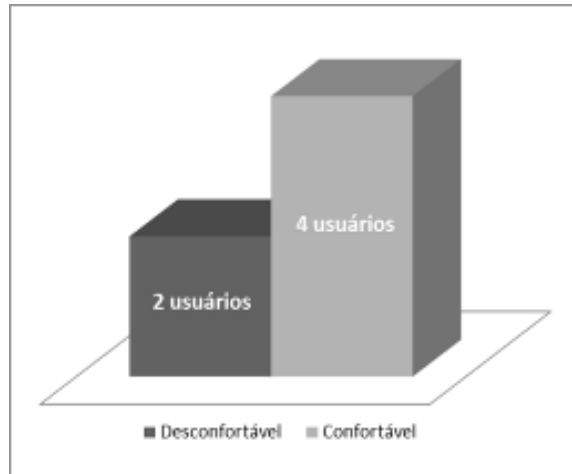
Com relação à agradabilidade do dispositivo, 4 usuários consideram o aparelho agradável e 2 usuários consideram desagradável.



**Gráfico 53: Agradabilidade do aparelho Esqui**

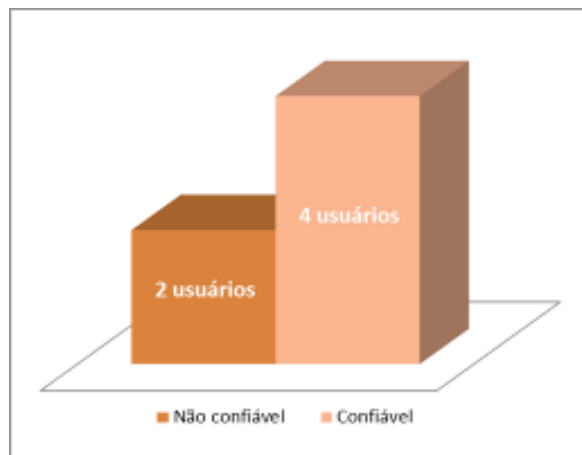
Fonte: A autora (2014)

No tocante ao conforto do equipamento, 4 usuários afirmaram que o dispositivo é confortável, enquanto 2 sujeitos relatam ter algum desconforto na utilização, principalmente por conta de não haver uma trava para embarque e desembarque, o que ocasiona certa insegurança aos usuários pela oscilação do equipamento.



**Gráfico 54: Sensação de Conforto do aparelho Esqui**  
 Fonte: A autora (2014)

No que diz respeito à confiabilidade dos usuários em relação ao aparelho, 4 sujeitos consideram-se confiantes na realização da tarefa, enquanto 2 sujeitos não consideram o equipamento confiável, ou seja, sentem medo ou insegurança.



**Gráfico 55: Confiabilidade no aparelho Esqui**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando os usuários foram questionados sobre sua satisfação na realização da tarefa, 5 dos usuários se consideram satisfeitos com aparelho em relação ao treinamento com o Esqui, enquanto apenas 1 considera que o aparelho não traz satisfação.

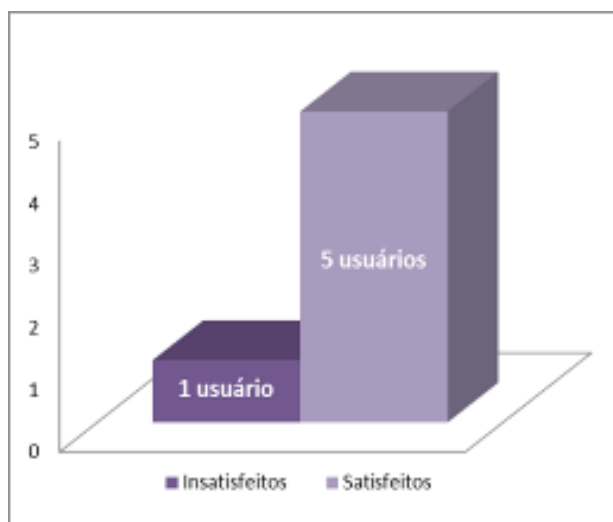


Gráfico 56: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Esqui  
 Fonte: A autora (2014)

A **Inspecção Cognitiva da Intuitividade de Uso** constatou que todos os usuários tentaram realizar a tarefa da maneira correta.

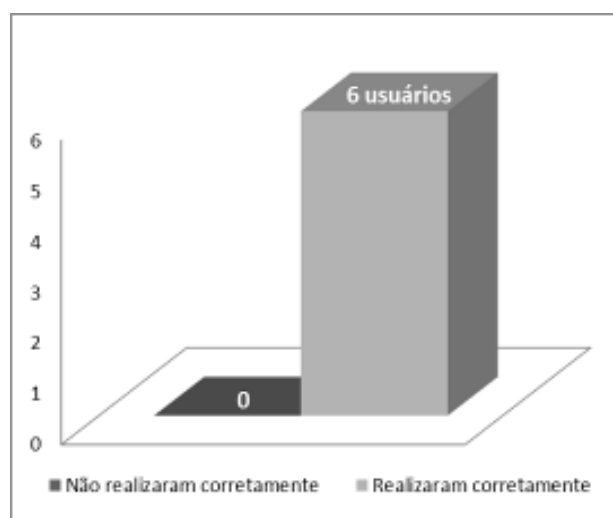
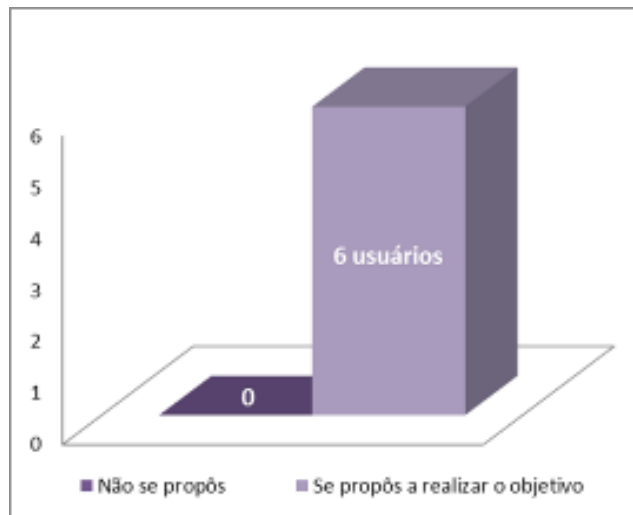


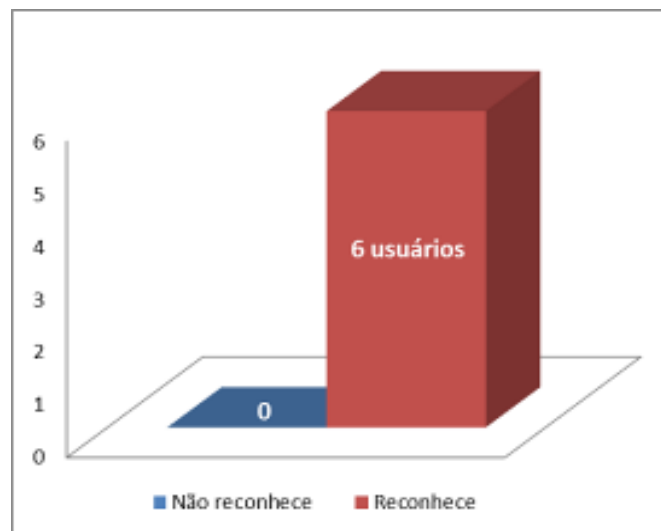
Gráfico 57: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no Esqui  
 Fonte: A autora (2014)

Na realização da atividade, todos os usuários se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa.



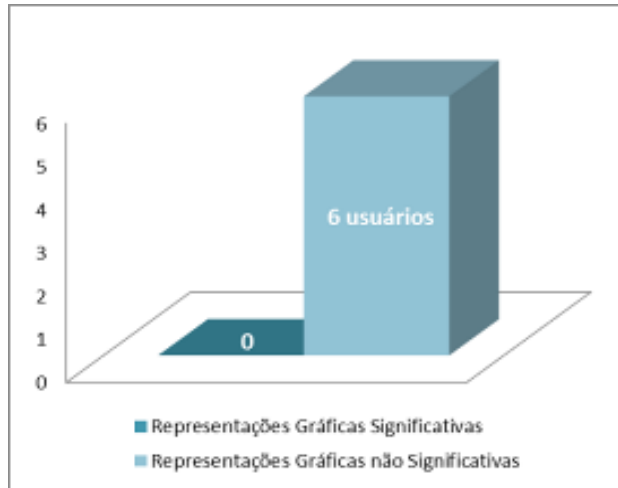
**Gráfico 58: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo da tarefa no Esqui**  
 Fonte: A autora (2014)

Em relação ao reconhecimento do objeto associado à tarefa, também todos os usuários afirmam reconhecer o objeto associado à tarefa, por sua forma e funções induzirem a simulação de uma atividade de esqui real.



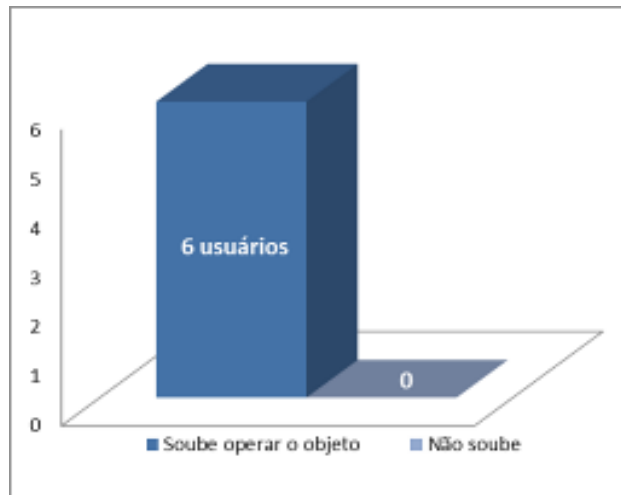
**Gráfico 59: Usuários que reconhecem o Esqui associado a tarefa**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre as informações gráficas dispostas no aparelho, se de alguma forma eram representativas e se auxiliavam na realização do exercício, a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.



**Gráfico 60: Representatividade das informações gráficas do aparelho Esqui**  
 Fonte: A autora (2014)

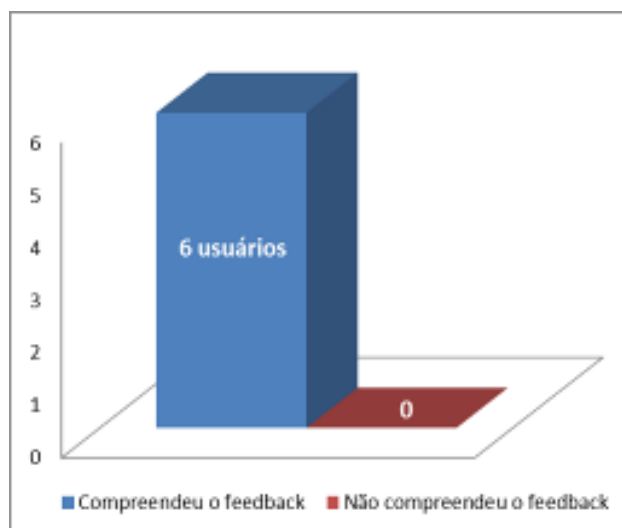
Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho.



**Gráfico 61: Operação da tarefa no aparelho Esqui**  
 Fonte: A autora (2014)

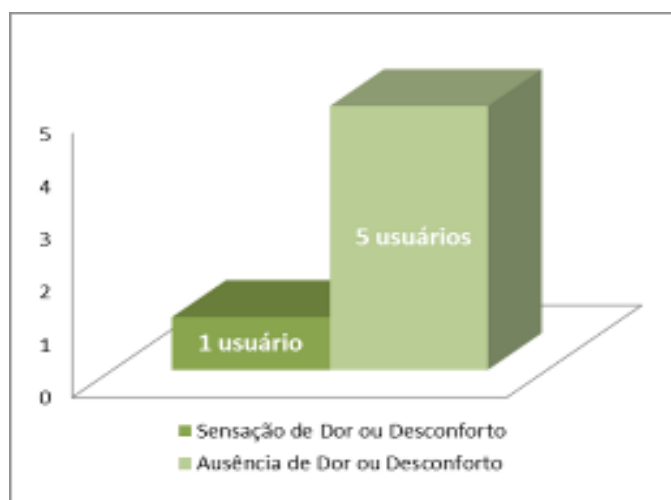
E ainda, todos os usuários compreenderam o *feedback* fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.





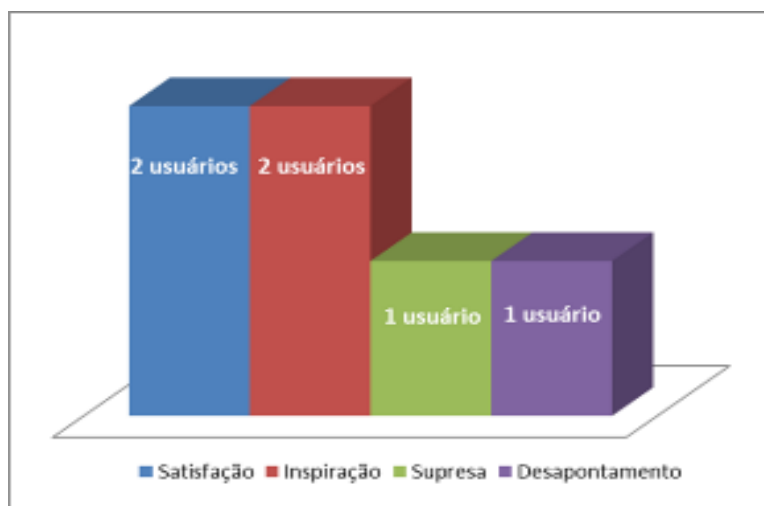
**Gráfico 62: Compreensão do feedback do Esqui**  
 Fonte: A autora (2014)

Da amostragem analisada, quando da aplicação do **Diagrama de Corlett**, relativo à percepção de dor ou desconforto, 5 usuários afirmaram não possuir nenhum tipo de desconforto em relação à atividade, enquanto apenas 1 sujeito sentiu algum tipo de desconforto.



**Gráfico 63: Percepção de Dor ou Desconforto no Esqui**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre suas emoções em relação ao aparelho, conforme o círculo das **Emoções**, 5 dos usuários relataram emoções positivas, enquanto apenas 1 relatou sentir emoções negativas. Nesse sentido, 2 dos usuários sentiram-se satisfeitos com o aparelho; 2 sentiram-se inspirados em realizar atividade física; 1 sentiu-se surpreso e 1 sentiu desapontamento.



**Gráfico 64: Emoções dos Usuários no Esqui**  
 Fonte: A autora (2014)

#### 4.1.6 Rotação Vertical: alongamento de membros superiores

O Equipamento Rotação Vertical é um aparelho relativamente leve para trabalhar membros superiores, com relação à movimentação e alongamento. A indicação de como realizar o exercício é apresentada na figura abaixo.



**Figura 39: Equipamento Rotação Vertical**  
 Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)

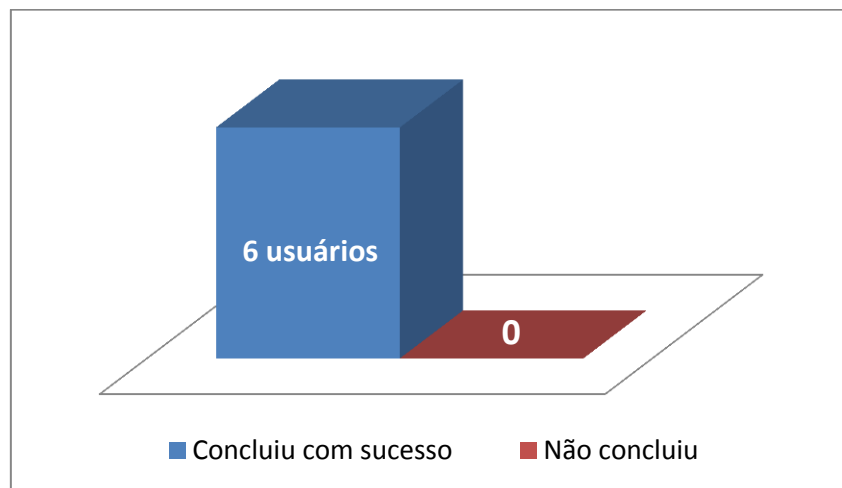


**Figura 40: Usuário no Rotação Diagonal**

Fonte: A autora (2014)

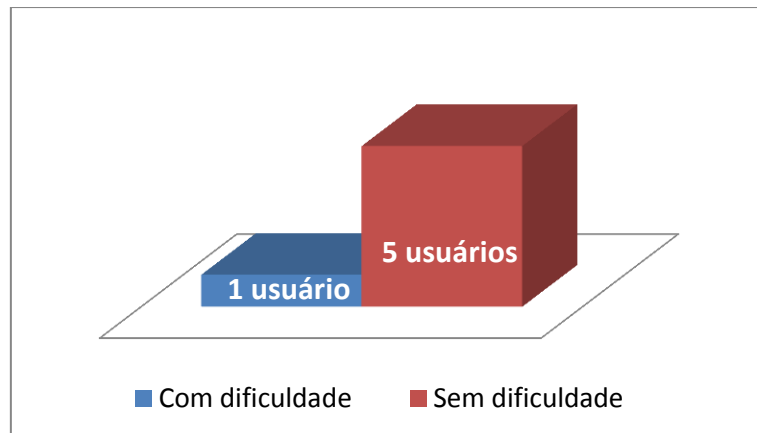
O questionário relativo à **Avaliação de Desempenho** no equipamento Rotação Vertical revelou que todos dos usuários realizaram a tarefa com sucesso pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto, ou seja, a forma de volante induz à rotação. O Equipamento Rotação Vertical é semelhante ao Rotação Diagonal, que apenas possui inclinação acentuada no eixo de rotação.

Dos participantes do experimento, apenas 1 indivíduo sentiu dificuldades na realização da tarefa.



**Gráfico 65: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Rotação Vertical**

Fonte: A autora (2014)



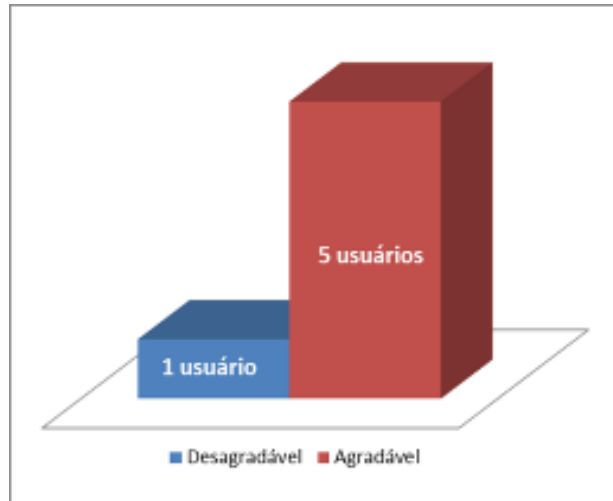
**Gráfico 66: Avaliação de Desempenho dos que concluíram com e sem dificuldades a tarefa no Rotação Vertical**  
 Fonte: A autora (2014)

A **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa através da Escala de Diferencial Semântico** no equipamento Rotação Vertical revelou que 5 dos usuários consideram o equipamento atrativo, sendo que apenas 1 sujeito considera o dispositivo não atrativo.



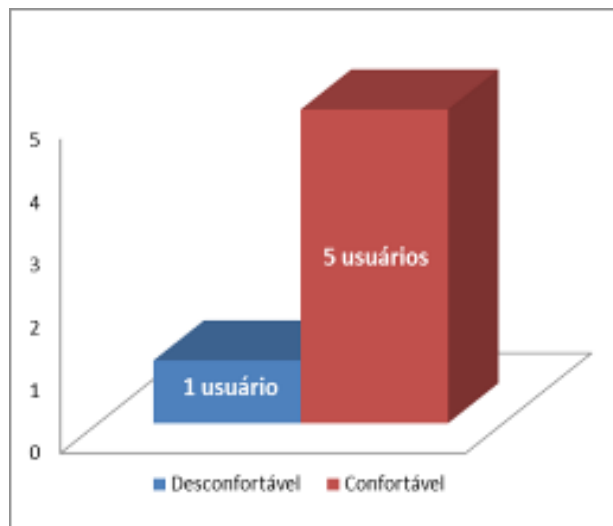
**Gráfico 67: Atratividade aparelho Rotação Vertical**  
 Fonte: A autora (2014)

Com relação à agradabilidade do dispositivo, 5 usuários consideram o aparelho agradável e 1 considera desagradável.



**Gráfico 68: Agradabilidade do aparelho Rotação Vertical**  
 Fonte: A autora (2014)

No tocante ao conforto do equipamento, 5 usuários afirmaram que o dispositivo é confortável, enquanto 1 indivíduo relata ter algum desconforto na utilização.



**Gráfico 69: Sensação de Conforto do aparelho Rotação Vertical**  
 Fonte: A autora (2014)

No que diz respeito à confiabilidade dos usuários em relação ao aparelho, 5 usuários consideram-se confiantes na realização da tarefa, enquanto apenas 1 não tem confiança no aparelho, ou seja, sente medo ou insegurança.

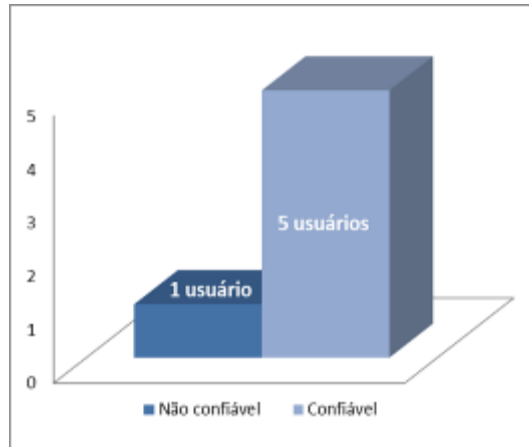


Gráfico 70: Confiabilidade no aparelho Rotação Vertical  
 Fonte: A autora (2014)

Quando os usuários foram questionados sobre sua satisfação na realização da tarefa, 5 usuários se consideram satisfeitos com aparelho, enquanto apenas 1 considera que o aparelho não traz satisfação.

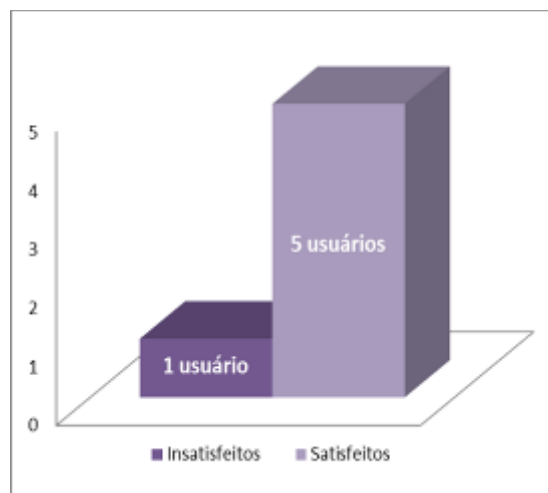
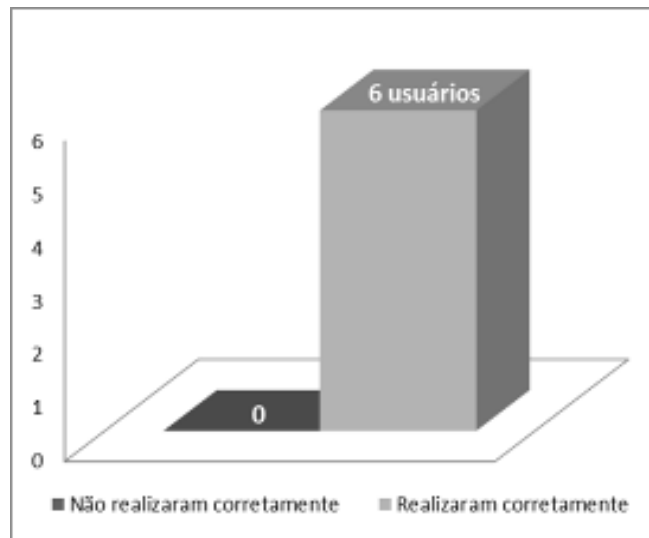


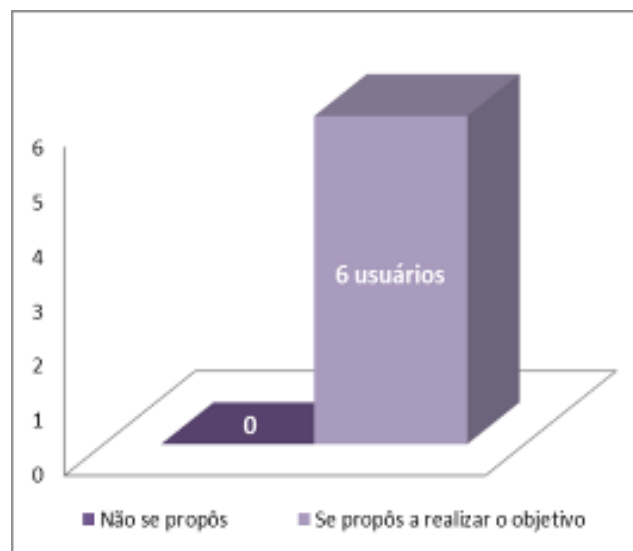
Gráfico 71: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Rotação Vertical  
 Fonte: A autora (2014)

A **Inspeção Cognitiva da Intuitividade de Uso** constatou-se que todos os usuários tentaram realizar a tarefa da maneira correta.



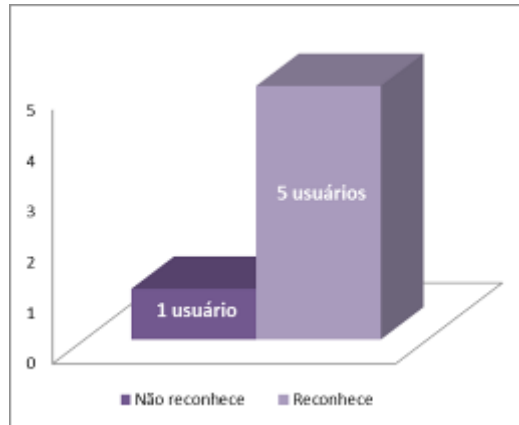
**Gráfico 72: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no aparelho Rotação Vertical**  
 Fonte: A autora (2014)

Na realização da atividade, todos os usuários se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa.



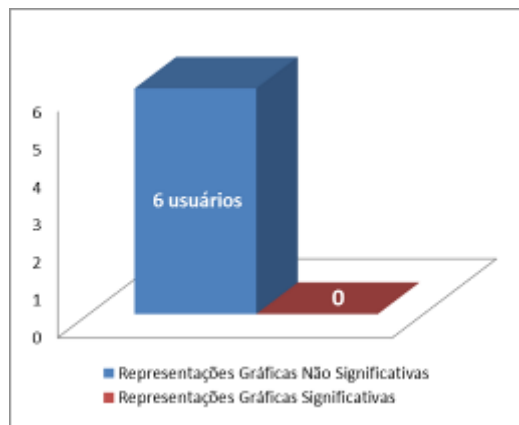
**Gráfico 73: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo da tarefa no Rotação Vertical**  
 Fonte: A autora (2014)

Em relação ao reconhecimento do objeto associado à tarefa, 5 usuários afirmam reconhecer o objeto associado à tarefa, por sua forma de volante e funções induzirem a simulação de uma atividade real de rotação. Enquanto apenas 1 não reconheceu o objeto associado à tarefa.



**Gráfico 74: Usuários que reconhecem o Rotação Vertical associado a tarefa**  
 Fonte: A autora (2014)

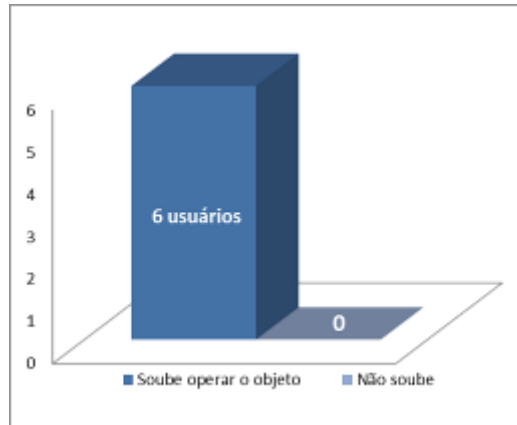
Quando questionados sobre as informações gráficas dispostas no aparelho, se de alguma forma eram representativas e se auxiliavam na realização do exercício, a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.



**Gráfico 75: Representatividade das informações gráficas do aparelho Rotação Vertical**  
 Fonte: A autora (2014)

Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho.

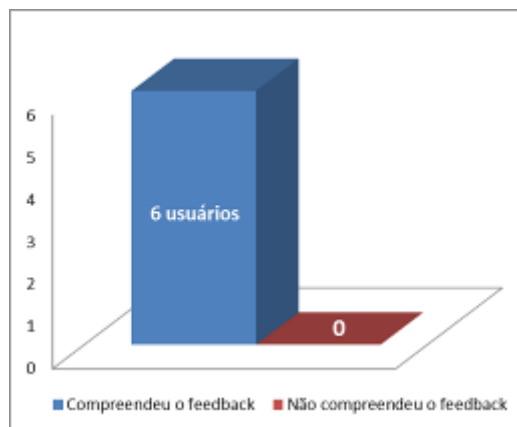




**Gráfico 76: Operação da tarefa no Rotação Vertical**

Fonte: A autora (2014)

E ainda, todos os usuários compreenderam o *feedback* fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.



**Gráfico 77: Compreensão do feedback do Rotação Vertical**

Fonte: A autora (2014)

Da amostragem analisada, quando da aplicação do **Diagrama de Corlett**, relativo à percepção de dor ou desconforto, 5 sujeitos afirmaram não possuir nenhum tipo de desconforto em relação à atividade, enquanto apenas 1 usuário sentiu algum tipo de desconforto.

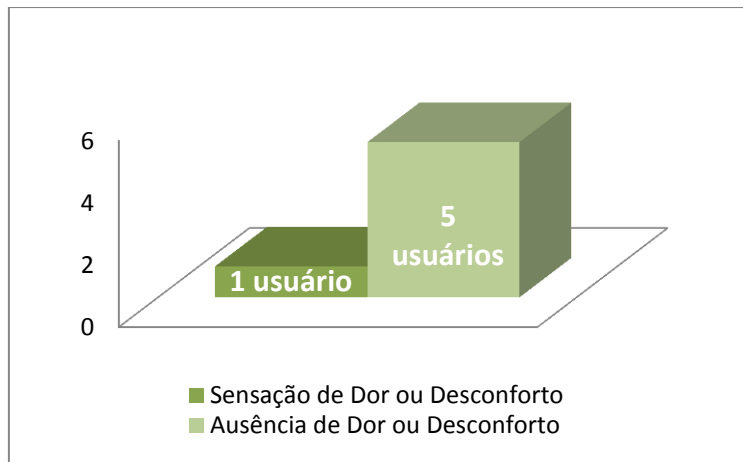


Gráfico 78: Percepção de Dor ou Desconforto no equipamento Rotação Vertical  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre suas emoções em relação ao aparelho, conforme o círculo das **Emoções**, 5 dos usuários relataram emoções positivas, enquanto apenas 1 usuário relatou sentir emoções negativas.

Nesse sentido, 4 usuários sentiram-se satisfeitos com o aparelho; 1 sentiu-se inspirado em realizar atividade física e 1 sentiu-se insatisfeito.



Gráfico 79: Emoções dos Usuários em relação ao equipamento Rotação Vertical  
 Fonte: A autora (2014)

#### 4.1.7 Simulador de Cavalgada: membros superiores e inferiores

O Simulador de Cavalgada trabalha movimentação, bem como membros superiores e inferiores. A indicação de como realizar o exercício é apresentada na figura 41.



Figura 41: Equipamento Simulador de Cavalgada  
Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)

O questionário relativo à **Avaliação de Desempenho** no Simulador de Cavalgada revelou que todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso e sem dificuldades pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto, ou seja, ao fato de cavalgar em algum animal.

Dos participantes do experimento, 2 tiveram dificuldades na realização da tarefa, devido à falta de condicionamento físico, mas alegaram não sentir dor ou desconforto no aparelho.

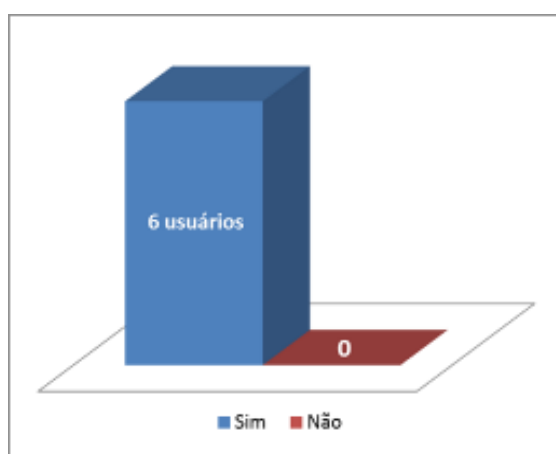
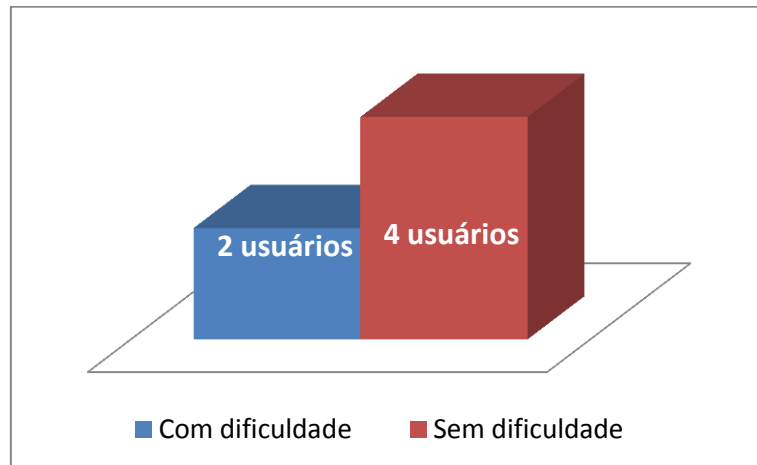


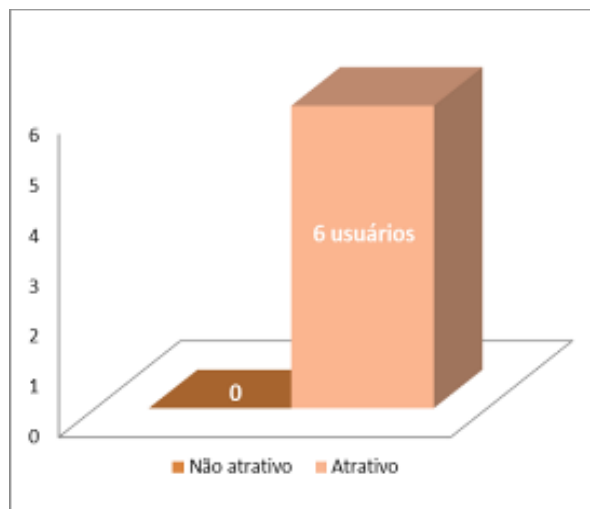
Gráfico 80: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Simulador de Cavalgada  
Fonte: A autora (2014)



**Gráfico 81: Avaliação de Desempenho dos que concluíram com e sem dificuldades a tarefa no Simulador de Cavalgada**

Fonte: A autora (2014)

A **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa através da Escala de Diferencial Semântico** no equipamento Rotação Vertical revelou que todos os usuários consideram o equipamento atrativo.



**Gráfico 82: Atratividade do Simulador de Cavalgada**

Fonte: A autora (2014)

Com relação à **agradabilidade** do dispositivo, todos os usuários consideram o aparelho agradável.

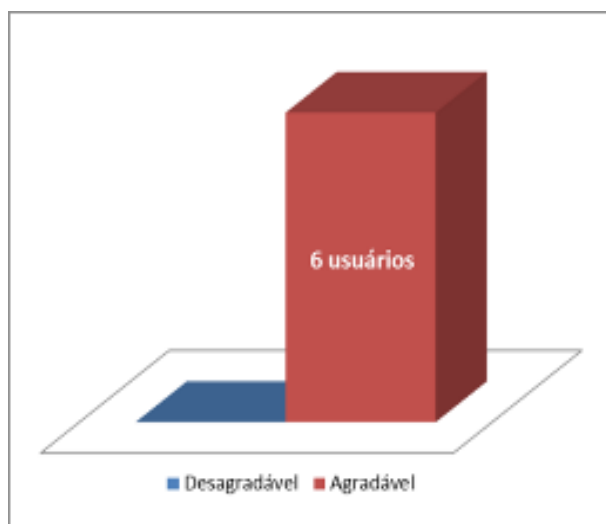


Gráfico 83: Agradabilidade do Simulador de Cavalgada  
 Fonte: A autora (2014)

No tocante ao **conforto** do equipamento, também todos os usuários afirmaram que o dispositivo é confortável.

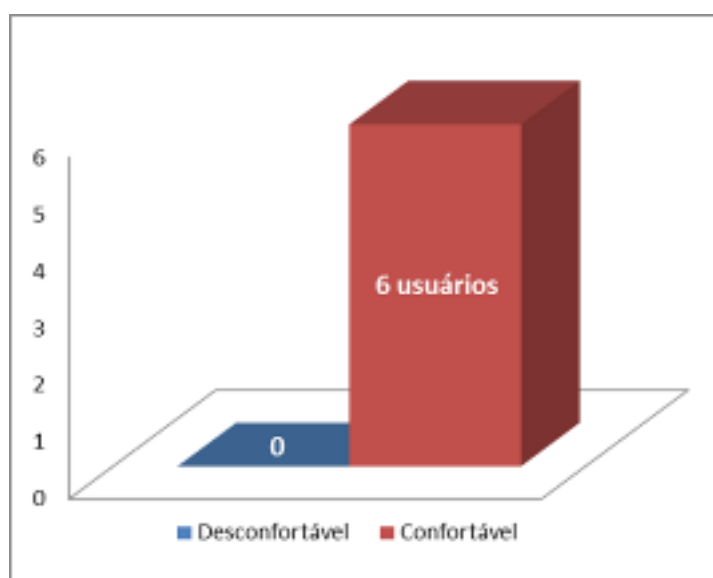


Gráfico 84: Sensação de Conforto no Simulador de Cavalgada  
 Fonte: A autora (2014)

No que diz respeito à **confiabilidade** dos usuários em relação ao aparelho, também a totalidade da amostragem considera-se confiante na realização da tarefa, ou seja, não sentem medo ou insegurança.

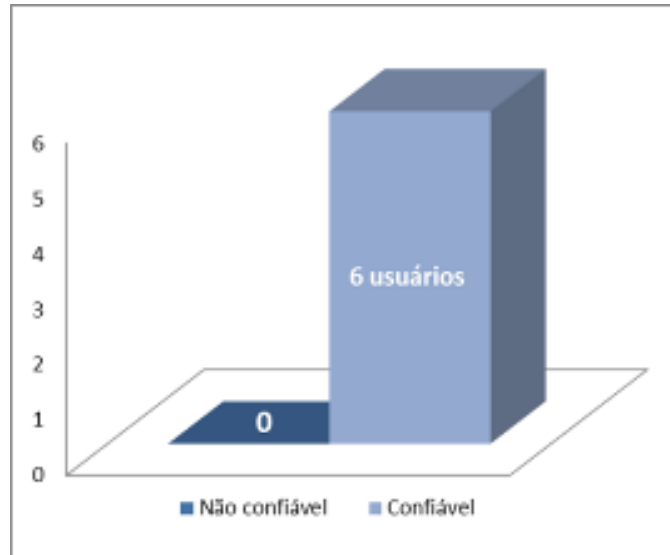


Gráfico 85: Confiabilidade no aparelho Simulador de Cavalgada  
 Fonte: A autora (2014)

Quando os usuários foram questionados sobre sua **satisfação** na realização da tarefa, todos os usuários se consideram satisfeitos com aparelho.

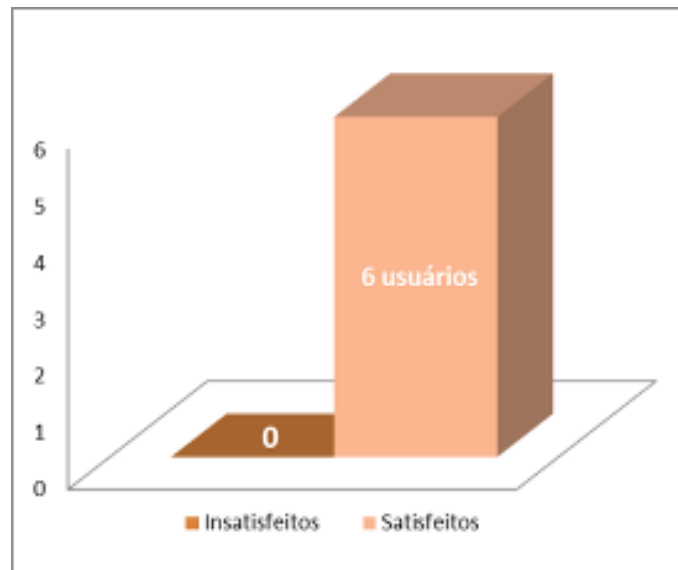


Gráfico 86: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Simulador de Cavalgada  
 Fonte: A autora (2014)

A **Inspecção Cognitiva da Intuitividade de Uso** constatou-se que todos os usuários tentaram realizar a tarefa da maneira correta.

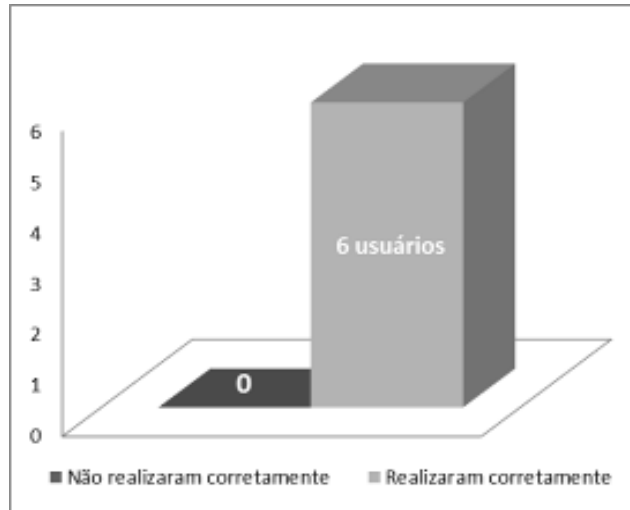


Gráfico 87: Usuários que realizaram a tarefa correta no Simulador de Cavalgada  
 Fonte: A autora (2014)

Na realização da atividade, todos os usuários se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa.

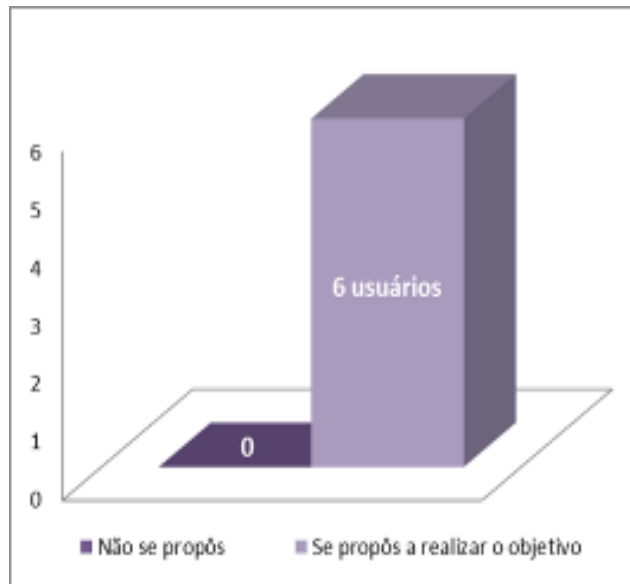


Gráfico 88: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo da tarefa no Simulador de Cavalgada  
 Fonte: A autora (2014)

Em relação ao **reconhecimento do objeto associado à tarefa**, todos os usuários afirmam reconhecer o objeto associado à tarefa, por sua forma de volante e funções induzirem a simulação de uma atividade real de cavalgada.

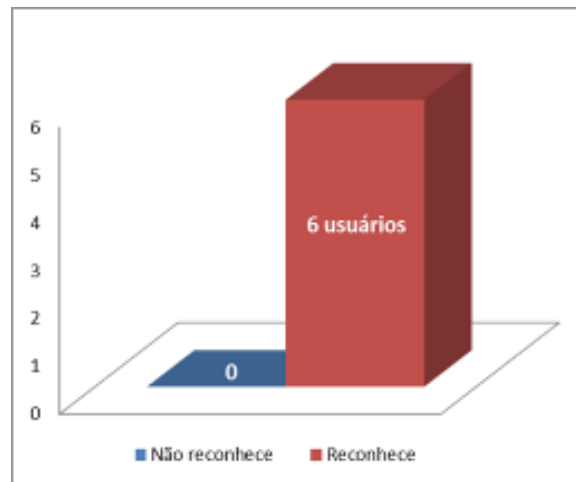


Gráfico 89: Usuários que reconhecem o Simulador de Cavalgada associado a tarefa  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre as **informações gráficas** dispostas no aparelho, se de alguma forma eram representativas e se auxiliavam na realização do exercício, 5 sujeitos da amostragem relataram que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade, enquanto apenas 1 pessoa afirmou ser significativa.

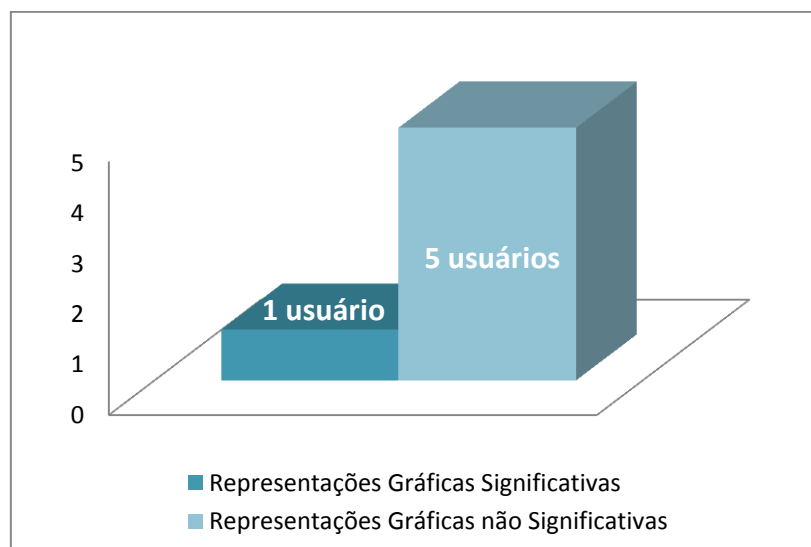
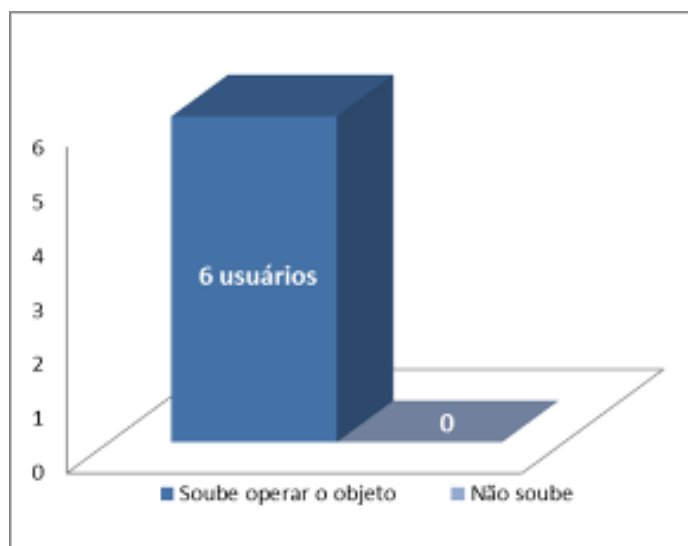


Gráfico 90: Representatividade das informações gráficas do aparelho Simulador de Cavalgada  
 Fonte: A autora (2014)

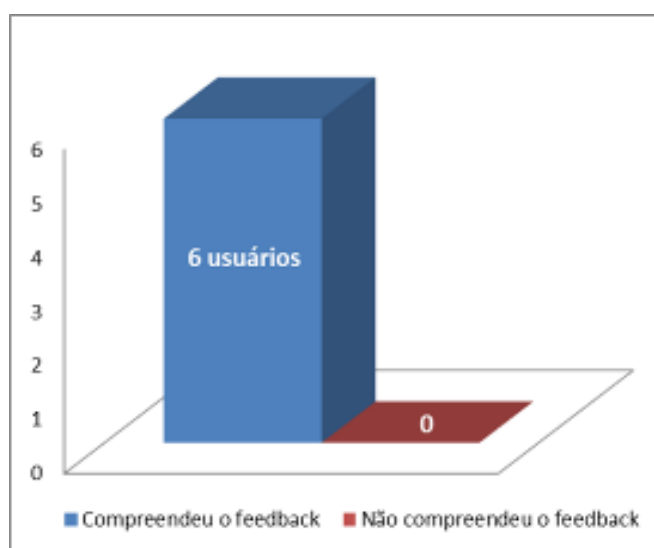
Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho.





**Gráfico 91: Operação da tarefa no Simulador de Cavalgada**  
 Fonte: A autora (2014)

E ainda, todos os usuários compreenderam o **feedback** fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.



**Gráfico 92: Compreensão do feedback do Simulador de Cavalgada**  
 Fonte: A autora (2014)

Da amostragem analisada, quando da aplicação do **Diagrama de Corlett**, relativo à percepção de dor ou desconforto, a totalidade dos usuários afirmou não possuir nenhum tipo de desconforto em relação à atividade.

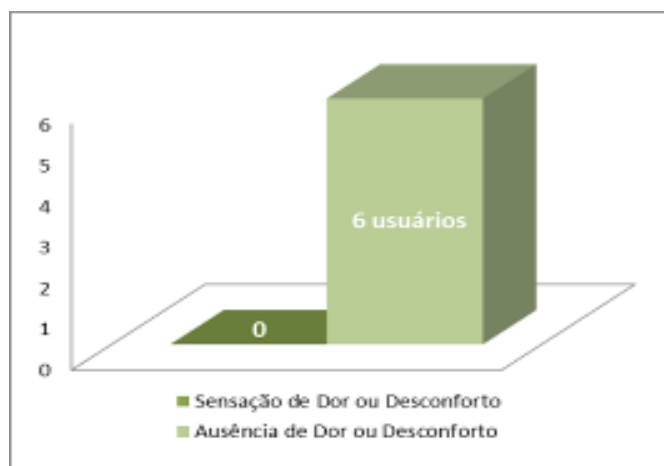


Gráfico 93: Percepção de Dor ou Desconforto no Simulador de Cavalgada  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre suas emoções em relação ao aparelho, conforme o círculo das **Emoções**, todos os usuários relataram emoções positivas.

Nesse sentido, 3 dos usuários sentiram-se satisfeitos com o aparelho; 1 sentiu-se inspirado em realizar atividade física e 2 sentiram-se surpresos.

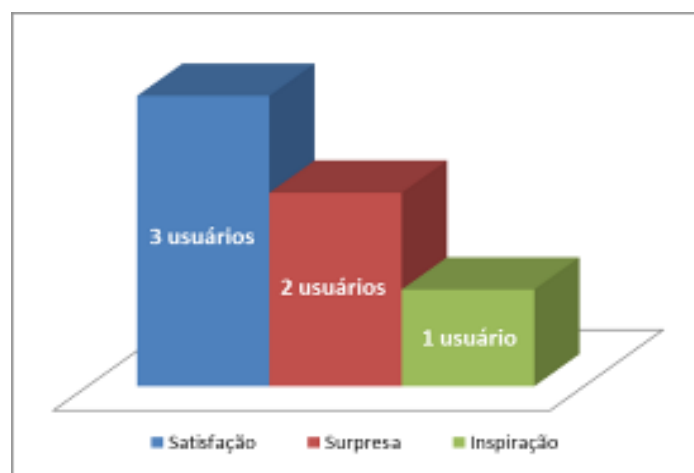


Gráfico 94: Emoções dos Usuários em relação ao equipamento Simulador de Cavalgada  
 Fonte: A autora (2014)

#### 4.1.8 Multi-Exercitador: **membros superiores e inferiores**

O Multi-Exercitador trabalha diferentes conjuntos musculares, e oferece vários exercícios para membros superiores e inferiores. As diferentes modalidades de exercícios que o aparelho proporciona e a instrução de como realizar são apresentadas nas figuras a seguir.

### Supino

Empurre as alavancas para frente, mantendo o tronco encostado no equipamento, e retorne à posição inicial. 12 a 15 repetições. Descanse 1 minuto e repita mais 2 vezes a série



Figura 42: Multi-Exercitador - Supino

Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)

### Desenvolvimento (ombros)

Eleve os braços sem estender totalmente os cotovelos e retorne cuidadosamente à posição inicial. 12 a 15 repetições. Descanse 1 minuto e repita mais 2 vezes a série



Figura 43: Multi-Exercitador - Ombros

Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)

### Extensão de pernas

Apoie os pés por trás do suporte, estenda e flexione os joelhos, 15 a 20 repetições.  
Descanse 1 minuto e repita mais 2 vezes a série



Figura 44: Multi-Exercitador – Extensão de Pernas

Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)

### Flexão de pernas

Apoie as pernas sobre o suporte, flexione e estenda os joelhos, 15 a 20 repetições.  
Descanse 1 minuto e repita mais 2 vezes a série



Figura 45: Multi-Exercitador – Flexão de Pernas

Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)

### Puxada (costas)

Puxe o suporte para baixo e retorne à posição inicial.  
12 a 15 repetições.  
Descanse 1 minuto e repita mais 2 vezes a série

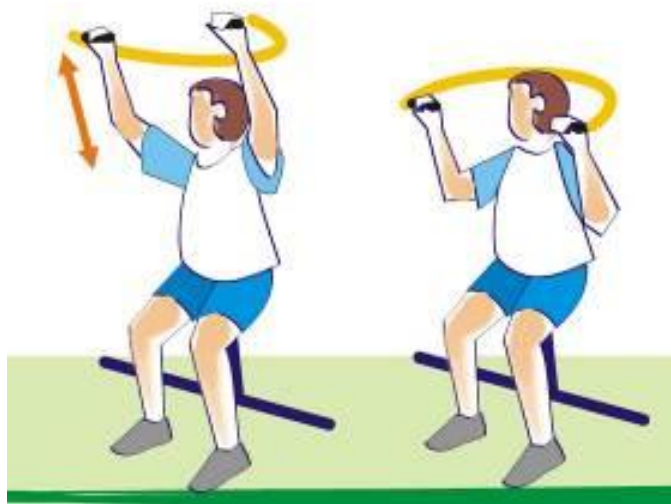


Figura 46: Multi-Exercitador – Puxada (costas)

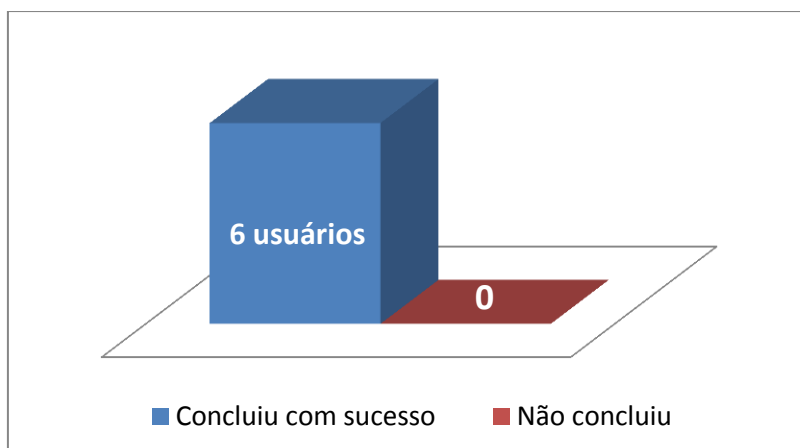
Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)



Figura 47: Usuário no Muti-Exercitador

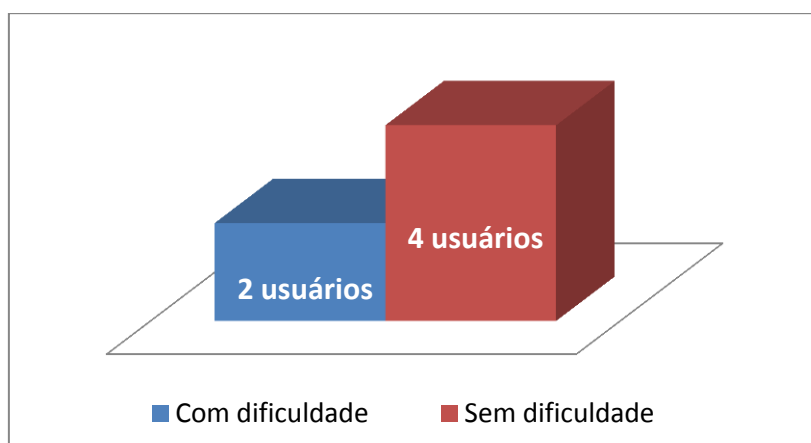
Fonte: A autora (2014)

O questionário relativo à **Avaliação de Desempenho** no Multi-Exercitador revelou que a totalidade dos usuários realizaram a tarefa com sucesso.



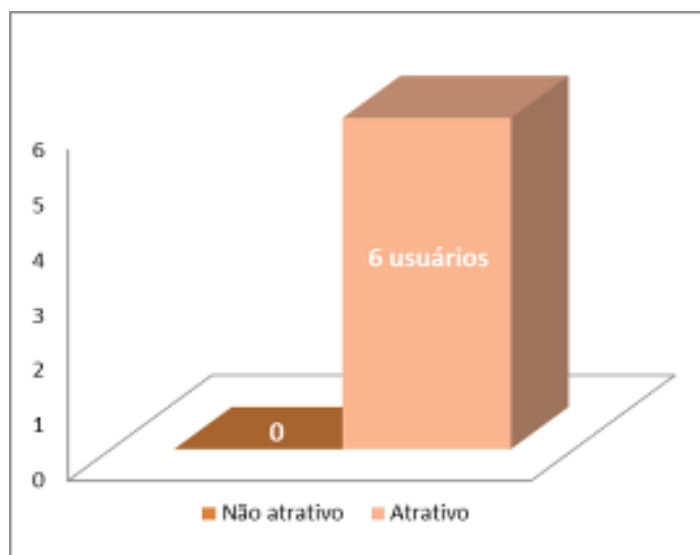
**Gráfico 95: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no Multi-Exercitador**  
 Fonte: A autora (2014)

A maioria, ou seja, 4 usuários realizaram a tarefa sem dificuldades, enquanto 2 sujeitos sentiram dificuldade na realização da tarefa, pelo aparelho trabalhar diferentes grupos musculares e pela falta de condicionamento físico.



**Gráfico 96: Avaliação de Desempenho dos que concluíram com e sem dificuldades a tarefa no Multi-Exercitador**  
 Fonte: A autora (2014)

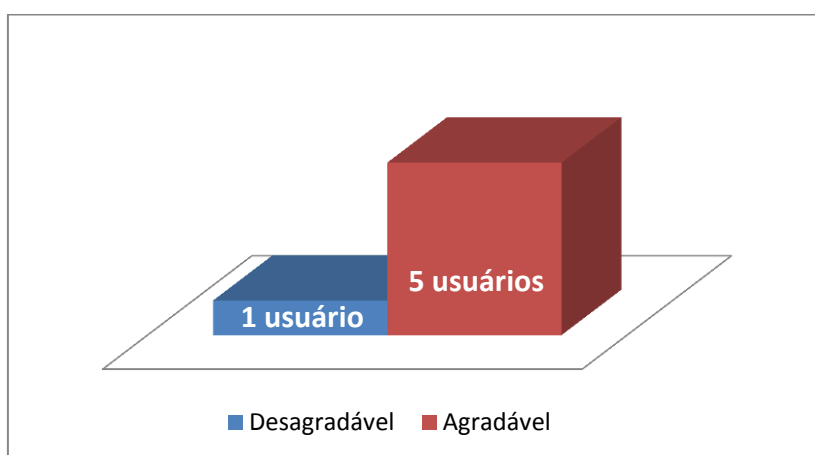
A **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa através da Escala de Diferencial Semântico** no Multi-Exercitador revelou que todos os usuários consideram o equipamento atrativo.



**Gráfico 97: Atratividade do Multi-Exercitador**

Fonte: A autora (2014)

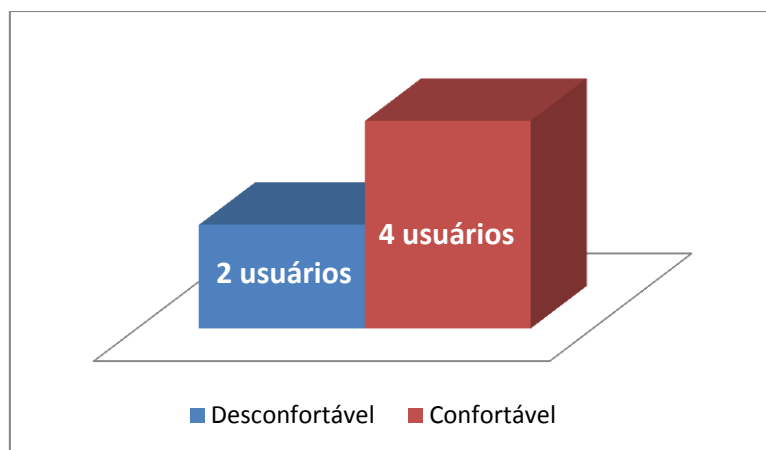
Com relação à **agradabilidade** do dispositivo, a grande maioria, ou seja, 5 usuários consideram o aparelho agradável, enquanto apenas 1 considera desagradável.



**Gráfico 98: Agradabilidade do aparelho Multi-Exercitador**

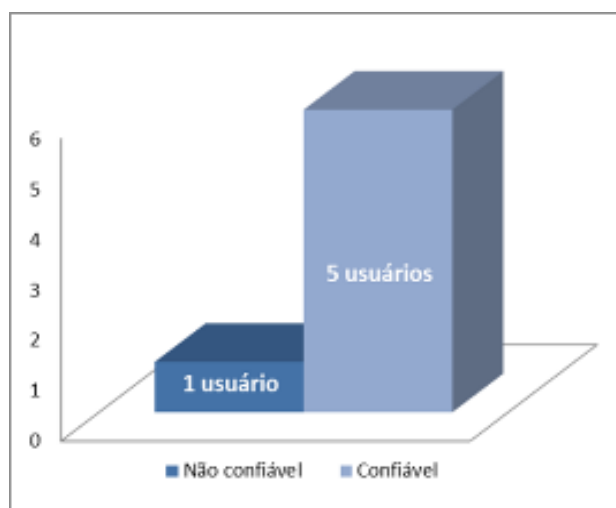
Fonte: A autora (2014)

No tocante ao **conforto** do equipamento, 4 dos usuários afirmaram que o dispositivo é confortável, enquanto 2 afirmaram ser desconfortável à atividade física.



**Gráfico 99: Sensação de Conforto do aparelho Multi-Exercitador**  
 Fonte: A autora (2014)

No que diz respeito à **confiabilidade** dos usuários em relação ao aparelho, 5 usuários da amostragem consideram-se confiantes na realização da tarefa, ou seja, não sentem medo ou insegurança. Apenas 1 sujeito não se sente confiante na realização da tarefa.



**Gráfico 100: Confiabilidade no Multi-Exercitador**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando os usuários foram questionados sobre sua **satisfação** na realização da tarefa, todos os usuários se consideram satisfeitos com aparelho.



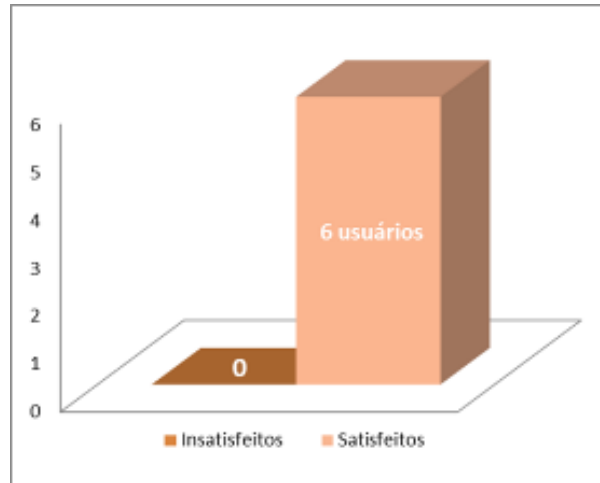


Gráfico 101: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Multi-Exercitador  
 Fonte: A autora (2014)

A **Inspecção Cognitiva da Intuitividade de Uso** constatou-se que todos os usuários tentaram realizar a tarefa da maneira correta.

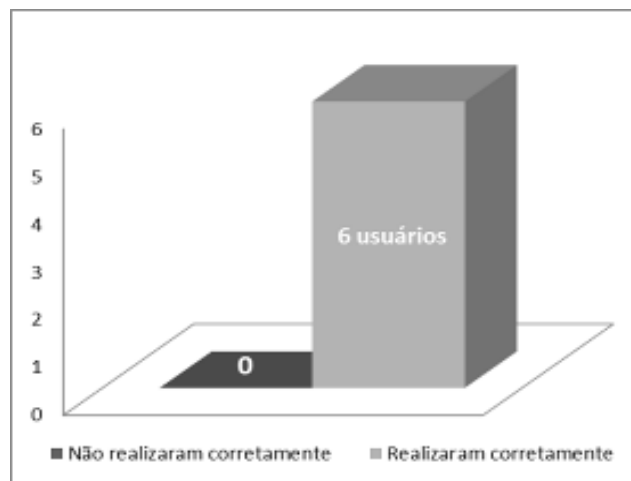


Gráfico 102: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no aparelho Multi-Exercitador  
 Fonte: A autora (2014)

Na realização da atividade, a totalidade dos usuários se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa.

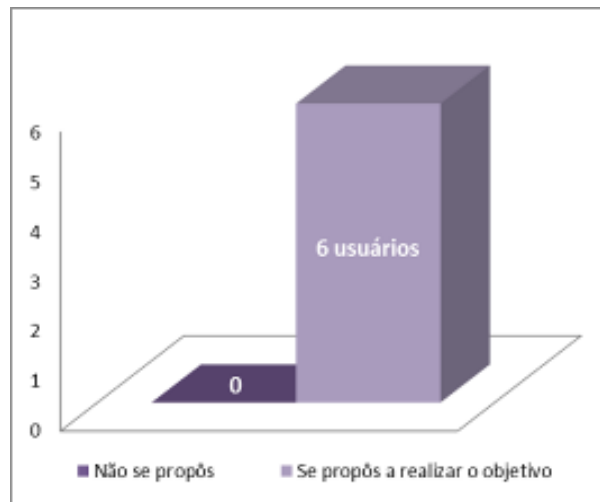


Gráfico 103: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo da tarefa no Multi-Exercitador  
 Fonte: A autora (2014)

Em relação ao **reconhecimento do objeto associado à tarefa**, 3 usuários afirmam reconhecer o objeto associado à tarefa; enquanto, os outros 3 afirmaram não reconhecer, têm dúvidas e não sabem como proceder com relação aos exercícios de membros inferiores.

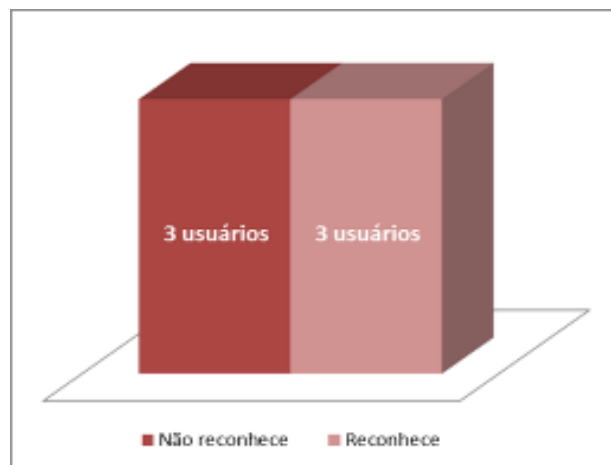


Gráfico 104: Usuários que reconhecem o objeto associado a tarefa no Multi-Exercitador  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre as **informações gráficas** dispostas no aparelho, se de alguma forma eram representativas e se auxiliavam na realização do exercício, a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.

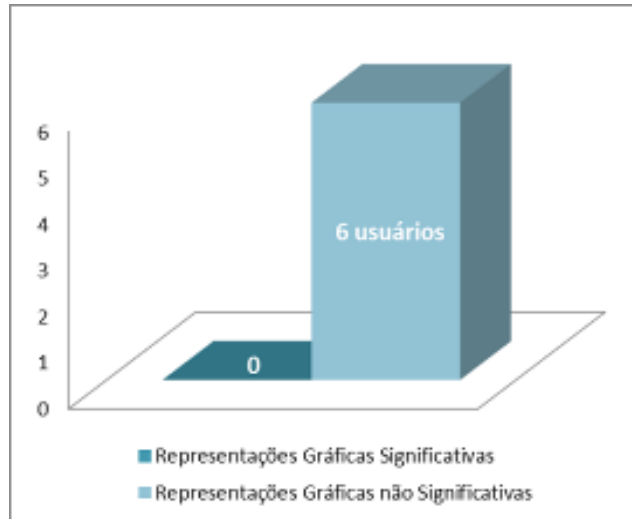


Gráfico 105: Representatividade das informações gráficas no Multi-Exercitador  
 Fonte: A autora (2014)

Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho.

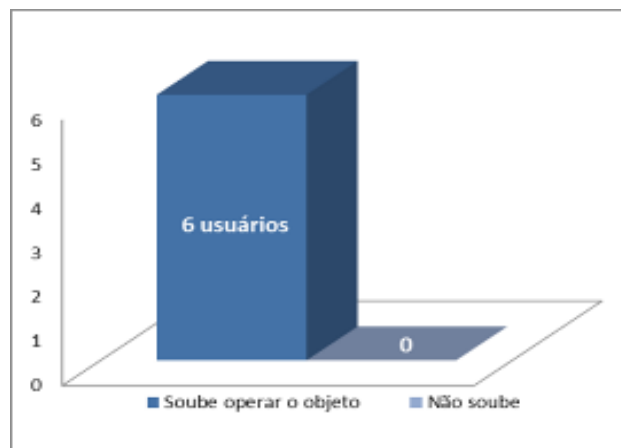
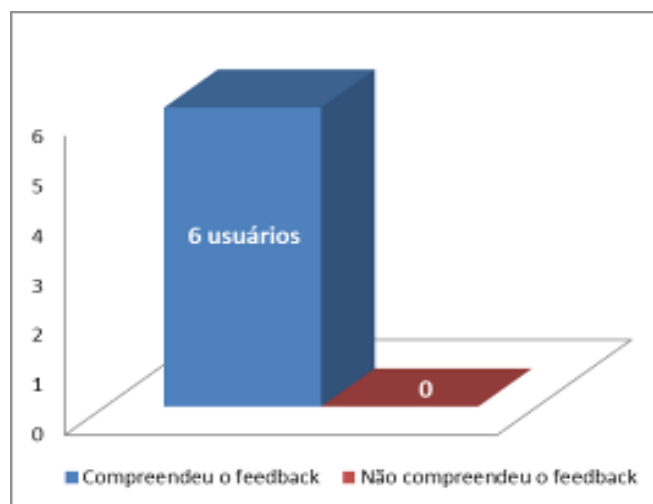


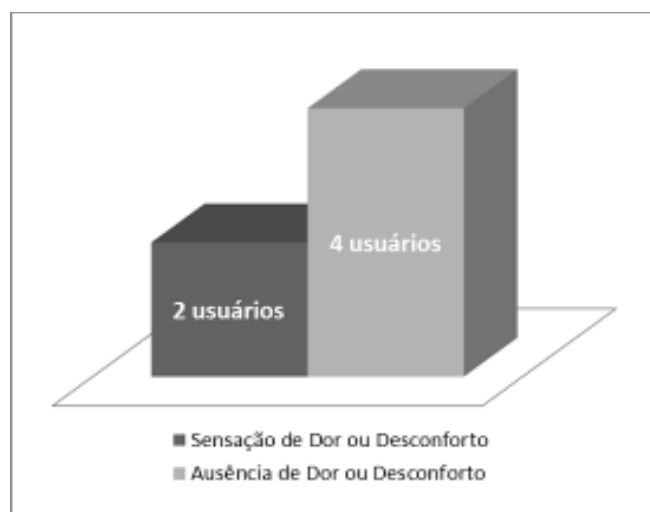
Gráfico 106: Operação da tarefa no Multi-Exercitador  
 Fonte: A autora (2014)

E ainda, todos os usuários compreenderam o **feedback** fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.



**Gráfico 107 : Compreensão do feedback do Multi-Exercitador**  
 Fonte: A autora (2014)

Da amostragem analisada, quando da aplicação do **Diagrama de Corliet**, relativo à percepção de dor ou desconforto, 4 usuários afirmaram não possuir nenhum tipo de desconforto em relação à atividade, enquanto 2 afirmaram sentir algum desconforto nas pernas, pela impossibilidade de ajuste do pedal para o exercício de Extensão de Pernas, pois o pedal pode ficar muito curto e justo para alguns e muito afastado ou longo para outros.



**Gráfico 108: Percepção de Dor ou Desconforto no Multi-Exercitador**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre suas emoções em relação ao aparelho, conforme o círculo das **Emoções**, 4 usuários manifestaram emoções positivas, enquanto apenas 1 manifestou emoção negativa.

Nesse sentido, 3 dos usuários sentiram-se inspirados com o aparelho; 2 sentiram-se satisfeitos; e 1 sentiu-se irritado com a tarefa.



Gráfico 109: Emoções dos Usuários no Multi-Exercitador  
Fonte: A autora (2014)

#### 4.1.9 Alongador

O Alongador alonga os braços e o tronco. A instrução de como realizar é apresentada na figura 48.

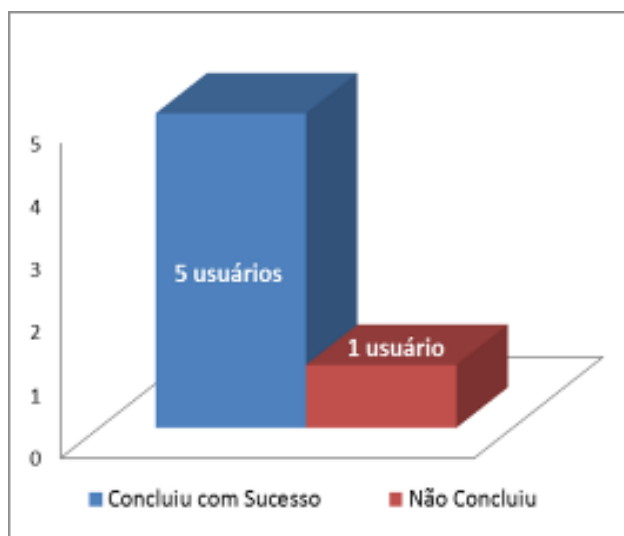


Figura 48: Equipamento Alongador  
Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba (2012)



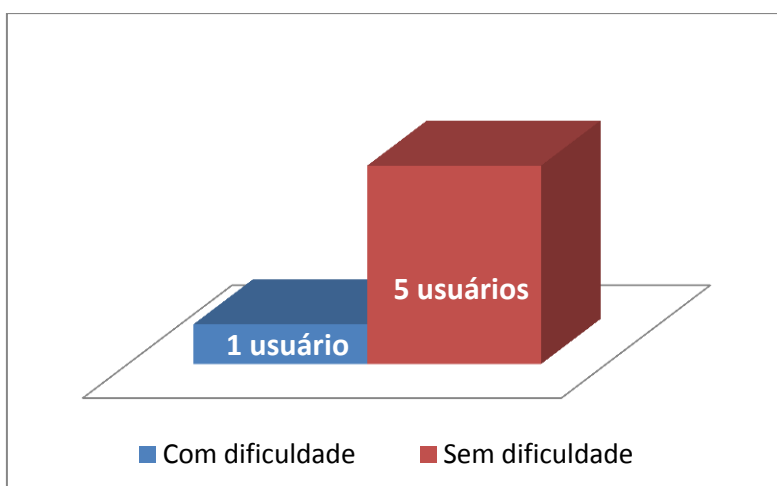
**Figura 49: Usuário no Alongador**  
Fonte: A autora (2014)

O questionário relativo à **Avaliação de Desempenho** no Alongador revelou que 5 usuários realizaram a tarefa com sucesso e apenas 1 não realizou.



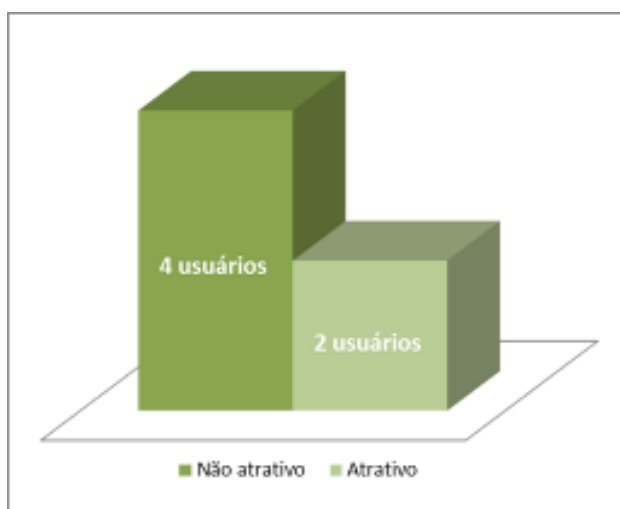
**Gráfico 110: Usuários que concluíram com sucesso a tarefa no alongador**  
Fonte: A autora (2014)

A maioria, ou seja, 5 sujeitos realizaram a tarefa sem dificuldades, enquanto apenas 1 pessoa sentiu dificuldade na realização da tarefa.



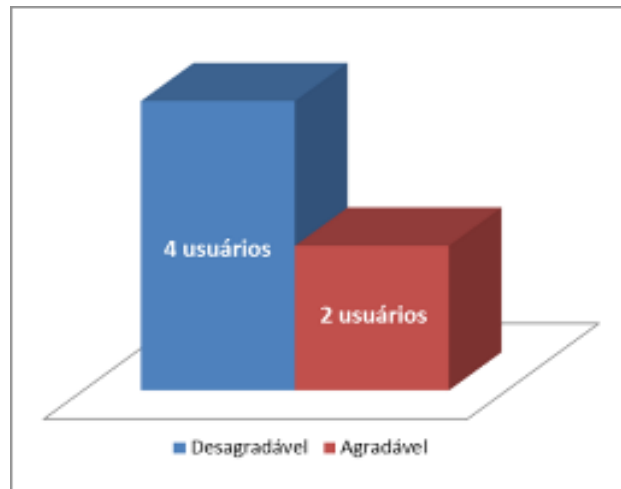
**Gráfico 111: Desempenho dos que concluíram com e sem dificuldades a tarefa no Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

A **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa através da Escala de Diferencial Semântico** no Alongador revelou que 4 usuários consideram o equipamento não atrativo, e que apenas 2 consideram o aparelho atrativo.



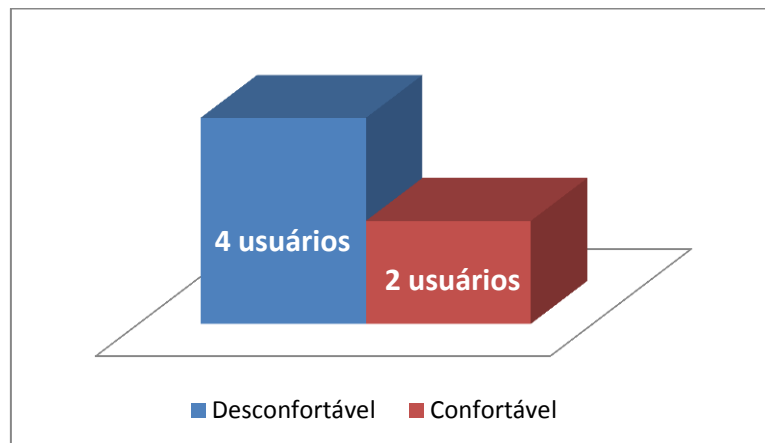
**Gráfico 112: Atratividade do Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

Com relação à **agradabilidade** do dispositivo, a maioria, ou seja, 4 usuários consideram o aparelho desagradável, enquanto 2 consideram agradável.



**Gráfico 113: Agradabilidade do aparelho Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

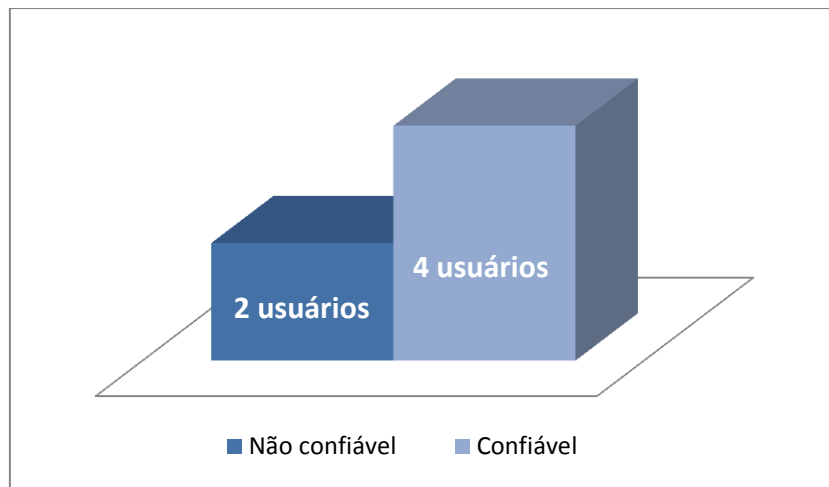
No tocante ao **conforto** do equipamento, 4 usuários afirmaram que o dispositivo é desconfortável, enquanto 2 afirmaram que o aparelho é confortável à atividade física.



**Gráfico 114: Sensação de Conforto do Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

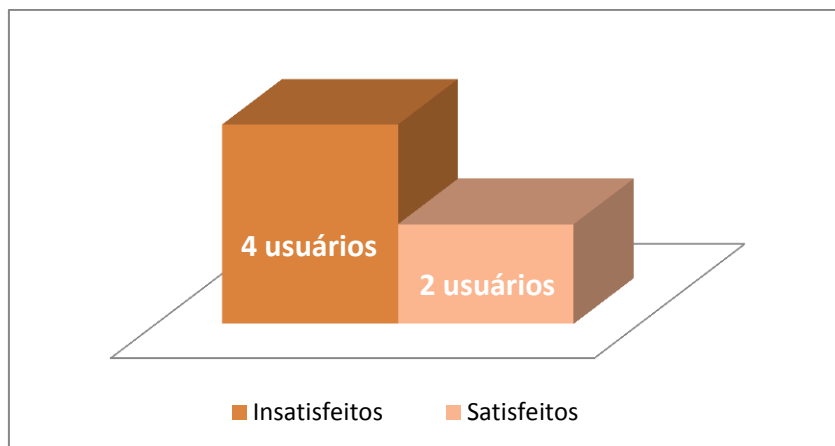
No que diz respeito à **confiabilidade** dos usuários em relação ao aparelho, 4 sujeitos da amostragem consideram-se confiantes na realização da tarefa, ou seja, não sentem medo ou insegurança. Mas, 2 sujeitos não se sentem confiantes na realização da tarefa.





**Gráfico 115: Confiabilidade no aparelho Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando os usuários foram questionados sobre sua **satisfação** na realização da tarefa, também 4 dos usuários relataram insatisfação, enquanto apenas 2 sujeitos afirmam estar satisfeitos com o equipamento.



**Gráfico 116: Grau de Satisfação dos sujeitos em relação ao aparelho Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

A **Inspeção Cognitiva da Intuitividade de Uso** constatou-se que todos os usuários tentaram realizar a tarefa da maneira correta.

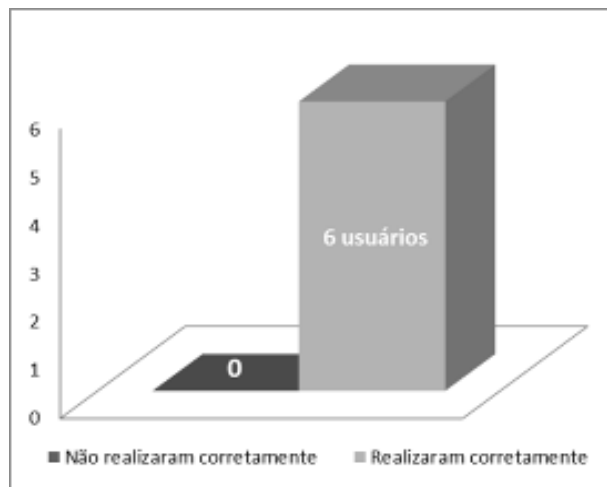


Gráfico 117: Usuários que realizaram a tarefa corretamente no aparelho Alongador  
 Fonte: A autora (2014)

Na realização da atividade, 5 usuários se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa. E apenas 1 não se propôs.

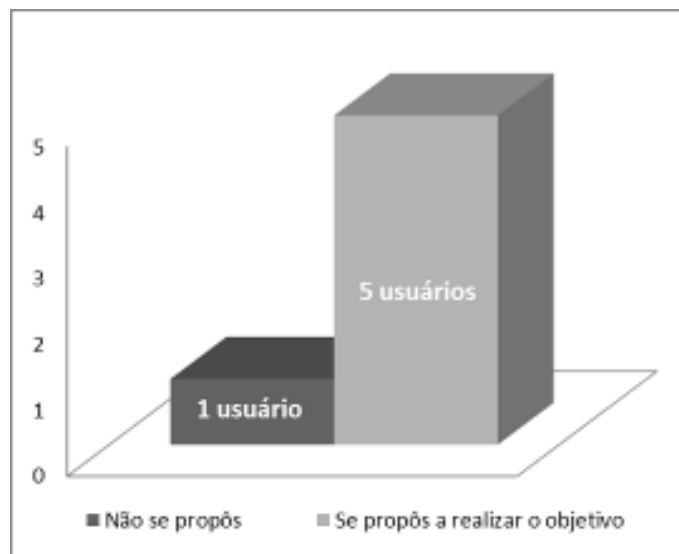


Gráfico 118: Usuários que estiveram propostos a realizar o objetivo da tarefa no Alongador  
 Fonte: A autora (2014)

Em relação ao **reconhecimento do objeto associado à tarefa**, todos os usuários afirmam não reconhecer o objeto associado à tarefa.

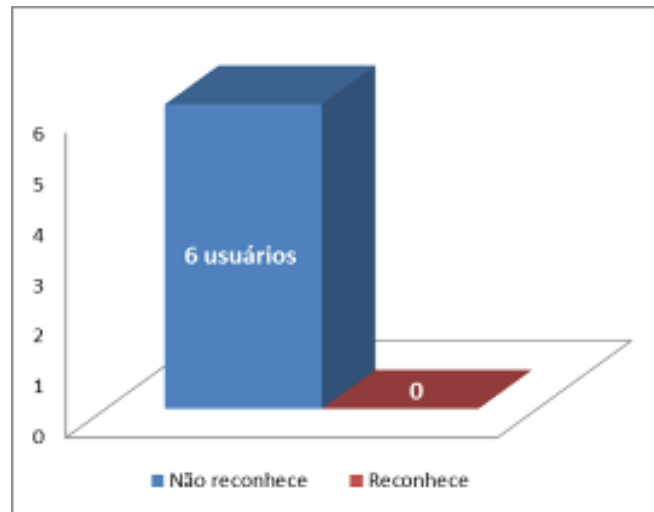


Gráfico 119: Usuários que reconhecem o objeto associado a tarefa no Alongador  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre as **informações gráficas** dispostas no aparelho, se de alguma forma eram representativas e se auxiliavam na realização do exercício, todos os sujeitos da amostragem relataram que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.

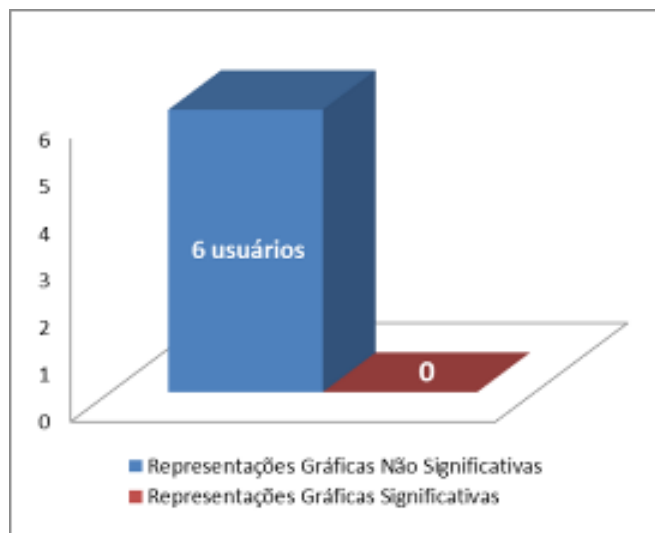
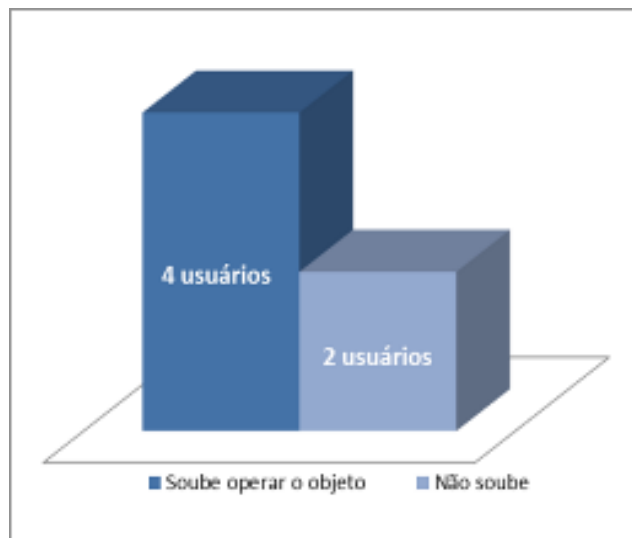


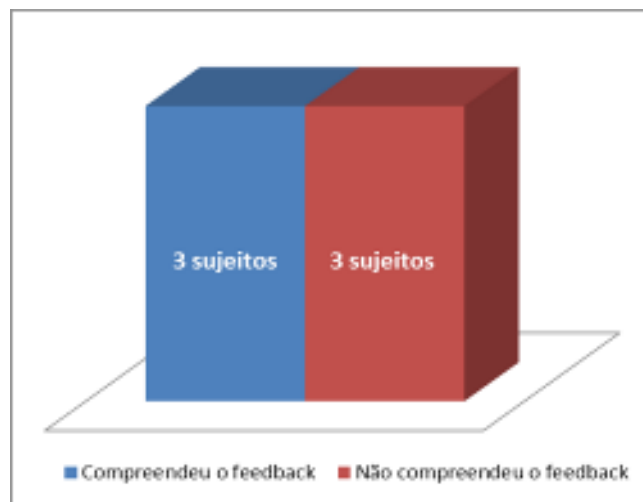
Gráfico 120: Representatividade das informações gráficas do aparelho Alongador  
 Fonte: A autora (2014)

Com relação à operação do dispositivo, 4 usuários souberam operar corretamente o aparelho e 2 não souberam operar corretamente.



**Gráfico 121: Operação da tarefa no Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

E ainda, no tocante a compreensão do *feedback* fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa, 3 sujeitos compreenderam e 3 não compreenderam o feedback do aparelho.



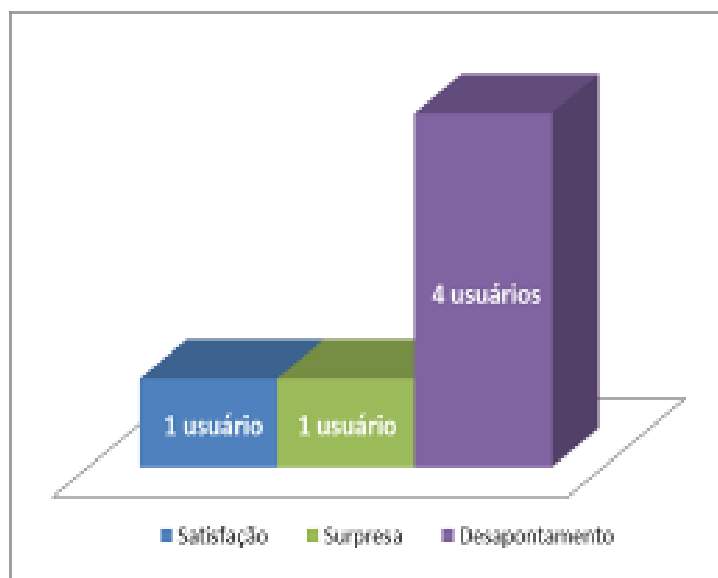
**Gráfico 122: Compreensão do feedback do Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

Da amostragem analisada, quando da aplicação do **Diagrama de Corlet**, relativo à percepção de dor ou desconforto, 3 usuários afirmaram não possuir nenhum tipo de desconforto em relação à atividade, enquanto a outra metade afirmou sentir algum desconforto, em virtude do equipamento não funcionar direito, travar e emitir ruídos.



**Gráfico 123: Percepção de Dor ou Desconforto no Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

Quando questionados sobre suas emoções em relação ao aparelho, conforme o círculo das **Emoções**, a maioria, ou seja, 4 usuários manifestaram emoções negativas de desapontamento em relação ao equipamento; enquanto 1 sujeito manifestou satisfação e 1 sujeito manifestou surpresa.



**Gráfico 124: Emoções dos Usuários em relação ao equipamento Alongador**  
 Fonte: A autora (2014)

## 4.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.2.1 Teste de Familiaridade nas Academias ao Ar Livre

O questionário de familiaridade dos usuários com os equipamentos demonstrou que 5 dos usuários já conhecem as academias, ou seja, a maioria já possui familiaridade com os aparelhos e já conhece as academias públicas, sendo que 4 dos usuários já utilizaram algum equipamento. Isso significa que a grande maioria dos indivíduos são usuários das Academias ao Ar Livre.

### 4.2.2 Síntese dos Resultados

Neste momento apresentaremos a síntese dos resultados obtidos sob a forma de planilhas. O objetivo da síntese dos resultados é apresentar todos os aparelhos demonstrando separadamente, os critérios avaliados relacionados a: usabilidade, acessibilidade e design universal. Mais além, os resultados de cada aparelho são discutidos pontualmente. Ainda, ao final deste subitem é apresentada uma planilha com sugestões para melhorias nos aparelhos a partir dos critérios analisados. Desta forma, é possível ter uma visão geral dos resultados obtidos no experimento. As planilhas geradas ainda servem como listas de verificação e certificação dos equipamentos.

## Atendimento aos Critérios de Usabilidade

Planilha 1

EQUIPAMENTO	Efetividade Desempenho/Sucesso ISO 9241-11 (2002)	Agradabilidade Bevan (2008)	Conforto Bevan (2008)	Confiabilidade Bevan (2008)	Satisfação ISO 9241-11 (2002)	Fatores de Intuitividade (Jordan, 1998)	
						Evidência (Reconhecimento)	Realimentação (Compreensão do Feedback fornecido)
REMADA SENTADA	Sujeitos 6 Sucesso 0 Sem sucesso	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não
SIMULADOR DE CAMINHADA	Sujeitos 6 Sucesso 0 Sem sucesso	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 3 Sim 3 Não	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não
PRESSIONAMENTO DE PERNAS	Sujeitos 6 Sucesso 0 Sem sucesso	Sujeitos 3 Sim 3 Não	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 3 Sim 3 Não	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não
ESQUI	Sujeitos 6 Sucesso 0 Sem sucesso	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não
ROTAÇÃO VERTICAL	Sujeitos 6 Sucesso 0 Sem sucesso	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não
SIMULADOR DE CAVALGADA	Sujeitos 6 Sucesso 0 Sem sucesso	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não
MULTI-EXERCITADOR	Sujeitos 6 Sucesso 0 Sem sucesso	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 5 Sim 1 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não	Sujeitos 3 Sim 3 Não	Sujeitos 6 Sim 0 Não
ALONGADOR	Sujeitos 5 Sucesso 1 Sem sucesso	Sujeitos 2 Sim 4 Não	Sujeitos 2 Sim 4 Não	Sujeitos 4 Sim 2 Não	Sujeitos 2 Sim 4 Não	Sujeitos 0 Sim 6 Não	Sujeitos 3 Sim 3 Não

Obs.:

Quadro 5: Atendimento dos aparelhos aos Critérios de Usabilidade

Fonte: A autora (2014)

## Atendimento aos Critérios de Acessibilidade

Planilha 2

	<b>Fatores Ambientais</b> OMS (2003)	<b>Limitação na Atividade</b> OMS (2003)	<b>Determinação das Rotas de Fluxo</b>	<b>Ajuda no Percorso</b>	<b>Remoção de Obstáculos</b>
<b>EQUIPAMENTO</b>	Sinalização tátil em braile e com relevos. Pictogramas de acesso e mobilidade reduzida. (Decreto 5.296 e NBR 9050)	Difficultades na Completude da Tarefa.	Piso Tátil Direcional (NBR 9050)	Piso Tátil de Alerta (NBR 9050)	Desníveis e Barreiras (Decreto 5296 e NBR 9050)
REMADA SENTADA	Sujeitos 0 Facilita a tarefa 6 Dificulta	Sujeitos 1 Sim 5 Não	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
SIMULADOR DE CAMINHADA	Sujeitos 0 Facilita a tarefa 6 Dificulta	Sujeitos 2 Sim 4 Não	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
PRESSÃO DE PERNAS	Sujeitos 0 Facilita a tarefa 6 Dificulta	Sujeitos 1 Sim 5 Não	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
ESQUI	Sujeitos 0 Facilita a tarefa 6 Dificulta	Sujeitos 0 Sim 6 Não	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
ROTAÇÃO VERTICAL	Sujeitos 0 Facilita a tarefa 6 Dificulta	Sujeitos 1 Sim 5 Não	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
SIMULADOR DE CAVALGADA	Sujeitos 1 Facilita a tarefa 5 Dificulta	Sujeitos 2 Sim 4 Não	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
MULTI-EXERCITADOR	Sujeitos 0 Facilita a tarefa 6 Dificulta	Sujeitos 2 Sim 4 Não	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
ALONGADOR	Sujeitos 0 Facilita a tarefa 6 Dificulta	Sujeitos 1 Sim 5 Não	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	Presente Ausente <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

Obs:

Quadro 6: Atendimento dos aparelhos aos Critérios de Acessibilidade  
Fonte: A autora (2014)



## Atendimento aos Critérios de Design Universal

Planilha 3

EQUIPAMENTO	Uso Equitativo	Flexibilidade de Uso	Uso Simples	Informação Perceptível	Tolerância ao erro	Redução de Gasto Energético
REMADA SENTADA	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
SIMULADOR DE CAMINHADA	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
PRESSÃO DE PERNAS	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
ESQUI	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
ROTAÇÃO VERTICAL	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
SIMULADOR DE CAVALGADA	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
MULTI-EXERCITADOR	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
ALONGADOR	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

Obs.:

Quadro 7: Atendimento dos aparelhos aos Critérios de Design Universal  
 Fonte: A autora (2014)

## Sugestões de Melhorias nos Equipamentos

EQUIPAMENTO	Atendimento aos Critérios de Usabilidade	Atendimento aos Critérios de Acessibilidade	Atendimento aos Critérios de Design Universal
REMADA SENTADA	Melhorar o Reconhecimento do objeto por parte do Usuário. Redesenho do encosto e pegas. Encosto não se mantém acoplado a dorsal do usuário. Adequação da Sinalização.	Presença de Sinalização para Pessoas com mobilidade Reduzida; Presença de Piso Tátil de Alerta e Direcional; Ajuda técnica especializada; Presença de bancos, corrimãos e patamares de repouso.	Possibilitar o Uso equitativo com Sinalização adequada; Flexibilidade de Uso (ajustes de encosto); Informação em Braille e Relevô Perceptível; Tolerância ao erro e Redução do Gasto Energético (ajuste de pega e encosto para melhoria do conforto)
SIMULADOR DE CAMINHADA	Melhorar a Confiabilidade do aparelho, reduzindo a oscilação no embarque, o que causa medo aos usuários que não enxergam, pois pode causar acidentes.	Presença de Sinalização para Pessoas com mobilidade Reduzida; Presença de Piso Tátil de Alerta e Direcional; Ajuda técnica especializada; Presença de bancos, corrimãos e patamares de repouso; Remoção de Obstáculos.	Possibilitar o Uso equitativo com Sinalização adequada; Flexibilidade de Uso (ajustes de pega); Informação em Braille e Relevô Perceptível; Tolerância ao erro e Redução do Gasto Energético (trava para embarque e desembarque, evitando acidentes)
PRESSÃO DE PERNAS	Melhoria na Agradabilidade dos Usuários, com redesenho do aparelho. Poderiam ser utilizados apoios laterais de sustentação que facilitem o equilíbrio de pessoas com baixa visão e cegueira que possuem problemas neste sentido.	Presença de Sinalização para Pessoas com mobilidade Reduzida; Presença de Piso Tátil de Alerta e Direcional; Ajuda técnica especializada; Presença de bancos, corrimãos e patamares de repouso.	Possibilitar o Uso equitativo com Sinalização adequada; Flexibilidade de Uso (ajustes da distância do assento); Informação em Braille e Relevô Perceptível; Tolerância ao erro e Redução do Gasto Energético (apoio de sustentação lateral para evitar acidentes)
ESQUI	Melhorar a Confiabilidade do aparelho, reduzindo a oscilação no embarque, o que causa medo aos usuários que não enxergam, pois pode causar acidentes.	Presença de Sinalização para Pessoas com mobilidade Reduzida; Presença de Piso Tátil de Alerta e Direcional; Ajuda técnica especializada; Presença de bancos, corrimãos e patamares de repouso; Remoção de Obstáculos.	Possibilitar o Uso equitativo com Sinalização adequada; Informação em Braille e Relevô Perceptível; Tolerância ao erro e Redução do Gasto Energético (com trava para embarque e desembarque)
ROTAÇÃO VERTICAL	Melhoria no conforto do produto, inserindo pegas ergonômicas, já que o usuário repete várias séries de exercícios no aparelho sem tirar as mãos dos manipululos.	Presença de Sinalização adequada; Presença de Piso Tátil de Alerta e Direcional; Ajuda técnica especializada; Presença de bancos, corrimãos e patamares de repouso.	Possibilitar o Uso equitativo com Sinalização adequada, Informação em Braille e Relevô Perceptível; Flexibilidade de Uso (ajustes de pega para indivíduos com diferenças antropométricas);
SIMULADOR DE CAVALGADA	Melhoria no conforto com assento anatômico.	Presença de Sinalização adequada; Presença de Piso Tátil; Ajuda técnica; Presença de bancos, corrimãos e patamares de repouso.	Possibilitar o Uso equitativo com Sinalização adequada, Informação em Braille e Relevô Perceptível.
MULTI-EXERCITADOR	Melhoria do Reconhecimento de cada tarefa disponível para execução no aparelho. A sinalização em cada parte constante do aparelho, com canais de informação ininterruptos facilitaria a decodificação das diferentes atividades possíveis.	Presença de Sinalização para Pessoas com mobilidade Reduzida; Presença de Piso Tátil de Alerta e Direcional; Ajuda técnica especializada; Presença de bancos, corrimãos e patamares de repouso; Remoção de Obstáculos.	Possibilitar o Uso equitativo com Sinalização adequada; Informação em Braille e Relevô Perceptível; Tolerância ao erro e Redução do Gasto Energético (com sinalização específica em cada momento do aparelho para auxiliar o usuário a decodificar que no dispositivo existem diferentes possibilidades de uso)
ALONGADOR	Melhoria na Agradabilidade, satisfação e conforto dos Usuários, com redesenho do aparelho. Poderia ser utilizada regulagem de altura, sinalização adequada e manutenção constante no dispositivo para evitar a emissão de ruídos. barulhos indesejáveis e o desgaste de engrenagem que proporciona movimentos desconfortáveis.	Presença de Sinalização para Pessoas com mobilidade Reduzida; Presença de Piso Tátil de Alerta e Direcional; Ajuda técnica especializada; Presença de bancos, corrimãos e patamares de repouso.	Possibilitar o Uso equitativo com Sinalização adequada; Informação em Braille e Relevô Perceptível; Flexibilidade de Uso (com regulagem para diferentes alturas); Tolerância ao erro e Redução do Gasto Energético (com manutenção constante do dispositivo para evitar superdimensionamentos, desgaste da engrenagem e emissão de ruídos)

Quadro 8: Sugestões de Melhorias nos Equipamentos

Fonte: A autora (2014)

### 4.2.3 Equipamento Remada Sentada: Membros Superiores

Os testes no Remada Sentada relativo ao Desempenho no equipamento demonstraram que todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso. Sendo que desse número, 5 concluíram sem dificuldade. Ou seja, a grande maioria concluiu a atividade de forma correta e com êxito.

Ainda, 5 dos usuários consideram o equipamento atrativo e 4 usuários consideram o aparelho agradável. A grande maioria, ou seja, 5 sujeitos afirmam que o dispositivo é confortável e a totalidade da amostragem considera-se confiante na realização da tarefa e satisfeitos com aparelho.

Todos tentaram realizar a tarefa da maneira correta. De forma, que 5 sujeitos se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa.

Em relação ao reconhecimento do objeto associado à tarefa, 5 pessoas associam o equipamento à tarefa prescrita.

Outro fator importante, relacionado à sinalização dos aparelhos, quando os usuários foram questionados sobre as informações gráficas, a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.

Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho e também a totalidade compreendeu o feedback fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.

Nesse sentido, considera-se que o aparelho tem satisfatória intuitividade de uso, satisfação, agradabilidade e conforto para os usuários. Apenas não consideram significativas as representações gráficas e de sinalização, de forma a auxiliar no correto uso.

Ainda, a metade da amostragem sente algum tipo de desconforto no aparelho, na região das costas, ombros e braços. Nos ombros e braços o desconforto pode ser pela falta de condicionamento físico dos indivíduos. Já nas costas o desconforto se dá devido à falta de encosto anatômico que se acople perfeitamente a dorsal do usuário, proporcionando maior conforto na realização da atividade, já que os usuários geralmente mantêm postura errada e as costas permanecem oscilando para frente do encosto.

Em relação à experiência dos usuários, 5 sujeitos, ou seja, a maioria, relataram emoções positivas com relação ao aparelho. Portanto, diagnostica-se que os

problemas no equipamento Remada Sentada, giram em torno da representação gráfica e sinalização do dispositivo e da percepção de desconforto dos usuários em relação ao encosto.

#### 4.2.4 Simulador de Caminhada

No Equipamento Simulador de Caminhada todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto. Sendo que desse número, 4 usuários concluíram sem dificuldade o exercício.

Em relação à atratividade, 5 usuários consideram o equipamento atrativo e 4 consideram o aparelho agradável.

Ainda, 4 usuários afirmaram que o dispositivo é confortável, enquanto 2 relataram ter algum desconforto na utilização, principalmente na região das mãos, talvez pela falta de pegadas ergonômicas. Sendo que os usuários se apoiam apenas na barra frontal do aparelho, que possui formato circular e ultrapassa a largura da região palmar.

No que diz respeito à confiabilidade, a metade da amostragem não considera o equipamento confiável, ou seja, sentem medo ou insegurança. Os relatos dos que não se sentem seguros giram em torno do aparelho não permanecer parado para embarque, ou seja, fica oscilante e isto pode causar acidentes para as pessoas com deficiência visual. Isso ocorre devido ao fato do aparelho não possuir trava para embarque e desembarque e isto acarreta medo nos usuários.

No tocante a satisfação na realização da tarefa, 4 usuários se consideram satisfeitos com aparelho.

No que diz respeito à intuitividade de uso do equipamento constatou-se que todos tentaram realizar a tarefa da maneira correta. Sendo que, também todos se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa. Ainda, a totalidade da amostragem afirma reconhecer o objeto associado à tarefa, por induzir a simulação de uma caminhada real.

Em relação à sinalização do aparelho, a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade corretamente.

Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho. E ainda, todos os usuários compreenderam o *feedback* fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.

O diagnóstico de dor ou desconforto constatou que 5 usuários afirmam não possuir nenhum tipo de desconforto. A maioria dos respondentes relatou emoções positivas com relação ao aparelho.

Desta forma, considera-se o aparelho satisfatoriamente intuitivo, agradável e confortável aos usuários. Os maiores problemas diagnosticados são a presença de representações gráficas que não auxiliam de forma alguma na realização correta da tarefa e a falta de confiabilidade de grande parte dos usuários em utilizar o dispositivo pela oscilação constante, que pode causar acidentes devido à dificuldade de embarque e desembarque no equipamento.

#### 4.2.5 Pressão de Pernas: treinamento de membros inferiores

No Equipamento Pressão de Pernas todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto. Sendo que desse número, 5 concluíram sem dificuldade.

Todavia, metade da amostragem considera o equipamento não atrativo, desagradável e se consideram insatisfeitos na realização da tarefa.

No tocante ao conforto do equipamento, 2 sujeitos relataram ter algum desconforto, principalmente na região das costas, por conta do encosto do assento.

No que diz respeito à confiabilidade dos usuários em relação ao aparelho, 2 sujeitos não consideram o equipamento confiável, ou seja, sentem medo ou insegurança, quando do levantamento do tronco sem apoios laterais.

Observando a **Inspeção Cognitiva da Intuitividade de Uso** evidencia-se que todos tentaram realizar a tarefa da maneira correta e que, na realização da atividade a maioria, ou seja, 5 sujeitos se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa. Com relação ao reconhecimento do dispositivo, 5 usuários afirmam reconhecer o objeto associado à tarefa.

Outro fator importante a considerar é que totalidade dos sujeitos relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.

Todos os usuários souberam operar corretamente o aparelho e compreenderam o *feedback* fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa.

Da amostragem analisada, quando da aplicação do **Diagrama de Corlett**, 2 sujeitos sentiram algum tipo de desconforto, principalmente na coluna e região das costas, devido ao encosto do banco não possuir desenho anatômico que se adapta facilmente as costas e desta forma, o indivíduo oscila, o que pode causar problemas na região das costas.

Quando questionados sobre suas emoções em relação ao aparelho, metade da amostragem relatou sentir emoções negativas, intimamente ligadas ao seu desapontamento com o equipamento.

Sendo assim, os maiores problemas no Pressão de Pernas giram em torno dos seguintes fatores: desenho desagradável do aparelho aos usuários, não atrativo e causa emoções negativas nos usuários. Ainda os usuários consideram-se insatisfeitos com o aparelho, sentem medo ou insegurança e relatam que esta insegurança está relacionada ao encosto e ao assento que não são anatômicos, e desta forma, o indivíduo fica oscilando sem apoios laterais, mantido apenas pelos membros inferiores na realização da atividade. Outro fator relevante diagnosticado foi que a totalidade dos sujeitos consideram as representações gráficas de sinalização do aparelho insignificantes ao desempenho correto da tarefa.

#### 4.2.6 Esqui: treinamento de membros inferiores e superiores

No Equipamento Esqui todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso e sem dificuldades pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto. Ainda, todos os sujeitos consideram o equipamento atrativo.

Já com relação à agradabilidade do dispositivo, 2 usuários consideram o equipamento desagradável, possuem algum desconforto na utilização e não se sentem confiantes, principalmente por conta de não haver uma trava para embarque e desembarque, o que ocasiona certa insegurança aos usuários pela oscilação constante do equipamento.

Observando os fatores de intuitividade do aparelho, constata-se que todos os usuários tentaram realizar a tarefa da maneira correta e se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição.

Ainda, a totalidade dos usuários afirma reconhecer o objeto associado à tarefa, por sua forma e funções induzirem a simulação de uma atividade de esqui real.

Novamente, no tocante a sinalização do equipamento, a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade. E ainda, todos os usuários compreenderam o *feedback* fornecido pelo

dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa e souberam operar o aparelho da forma correta. O aparelho é satisfatoriamente intuitivo.

A maioria dos usuários afirma não sentir desconforto ou dor na prática da atividade física.

Quando questionados sobre suas emoções em relação ao aparelho, 5 usuários relataram emoções positivas, que vão ao encontro da satisfação e inspiração em praticar o exercício.

Portanto, os problemas diagnosticados no Pressão de Pernas vão ao encontro da falta de confiabilidade do aparelho, pelo fato de não possuir apoios laterais. Outro fator importante, é que neste equipamento também a totalidade dos sujeitos não compreende de forma alguma as representações gráficas de sinalização no equipamento, sendo que estas não colaboram para o desempenho na tarefa.

#### **4.2.7 Rotação Vertical: alongamento de membros superiores**

No Equipamento Rotação Vertical todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto, ou seja, a forma de volante induz à rotação.

Outros fatores que atestam a intuitividade do equipamento é que: a grande maioria, ou seja, 5 usuários considera o equipamento atrativo, agradável, confortável, confiável e consideram-se satisfeitos com a tarefa.

A maioria também reconhece o objeto associado à tarefa e todos os usuários tentaram realizar a tarefa da maneira correta e se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição. E ainda, todos os usuários compreenderam o *feedback* fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa e souberam operar o aparelho.

A sinalização é algo preocupante, por conta de que também neste equipamento a totalidade da amostragem relatou que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.

Em relação ao desconforto, 5 sujeitos afirmaram não possuir nenhum tipo de desconforto em relação à atividade e manifestaram emoções positivas de satisfação e inspiração.

Portanto, o equipamento é satisfatoriamente intuitivo aos usuários, mas necessita de sinalização que corrobore na realização correta dos exercícios e oriente aos deficientes visuais o modo correto de utilização do dispositivo.

#### 4.2.8 Simulador de Cavalgada: membros superiores e inferiores

No Simulador de Cavalgada todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso e sem dificuldades pela facilidade de uso do equipamento e pela forma induzir ao uso correto, ou seja, ao fato de cavalgar em algum animal. Ainda, a totalidade dos sujeitos considera o equipamento atrativo, agradável, confortável, confiável, estão satisfeitos e manifestaram emoções positivas na tarefa.

A avaliação da intuitividade constatou que todos os usuários tentaram realizar a tarefa da maneira correta e se propuseram a realizar o objetivo proposto na prescrição da tarefa. Também todos os usuários afirmam reconhecer o objeto associado à tarefa, por sua forma e funções induzirem a simulação de uma atividade real de cavalgada. Sendo que todos os usuários souberam operar o aparelho e compreenderam o feedback do equipamento. Nesse sentido, o dispositivo é satisfatoriamente intuitivo.

Entretanto, o maior problema evidenciado neste aparelho é que 5 sujeitos da amostragem relataram que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.

#### 4.2.9 Multi-Execitador: membros superiores e inferiores

Observando os resultados do Multi-Execitador, a **Avaliação de Desempenho** revelou que todos os usuários realizaram a tarefa com sucesso, a maioria sem dificuldades e se consideram satisfeitos com o aparelho.

Ainda, a escala de diferencial semântico demonstrou que a totalidade dos usuários consideram o equipamento atrativo e a grande maioria, ou seja, 5 sujeitos consideram o aparelho agradável, sendo que 4 usuários afirmam que o dispositivo é confortável.

No que diz respeito à **confiabilidade** dos usuários em relação ao aparelho, 5 pessoas da amostragem consideram-se confiantes na realização da tarefa.



Todavia, em relação ao reconhecimento do objeto associado à tarefa, todos os usuários afirmam não reconhecer e têm dúvidas sobre como proceder com relação aos exercícios de membros inferiores e superiores, pois o aparelho tem diferentes possibilidades de atividades físicas, isto dificulta um pouco a compreensão dos usuários.

Talvez se cada exercício tivesse informações gráficas que auxiliassem nas diferentes atividades fosse interessante, já que quando os usuários foram questionados sobre as informações gráficas dispostas no aparelho, se de alguma forma eram representativas e se auxiliavam na realização do exercício, todos relataram que as representações gráficas não colaboram de forma alguma na realização da atividade.

Todos os usuários souberam operar o aparelho com as devidas instruções de uso, compreenderam o **feedback** fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa e, manifestaram emoções positivas durante o treinamento.

Outro fator importante analisado é que 2 sujeitos afirmaram sentir algum desconforto nas pernas, pela impossibilidade de ajuste do pedal para o exercício de Extensão de Pernas, pois o pedal pode ficar muito curto e justo para alguns e muito afastado ou longo para outros.

Considera-se o equipamento satisfatoriamente intuitivo e agradável aos usuários, porém por possuir diversas formas de uso e devido as representações gráficas de sinalização serem ineficientes, dificulta a identificação das diferentes atividades físicas possíveis de serem realizadas pelos usuários.

#### 4.2.10 Alongador

Observando os resultados do aparelho alongador, diagnostica-se que 5 usuários realizaram a tarefa com sucesso e sem dificuldades.

A **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa através da Escala de Diferencial Semântico** no Alongador revelou que 4 usuários consideram o equipamento não atrativo, desagradável, desconfortável e estão insatisfeitos com o dispositivo

Apesar do desconforto e desagrado dos usuários em relação ao aparelho, 4 sujeitos consideram-se confiante na realização da tarefa, ou seja, não sentem medo ou insegurança.

Em relação à intuitividade constatou-se todos os usuários tentaram realizar a tarefa da maneira correta e a grande maioria se propôs a realizar o objetivo da prescrição da tarefa.

Apesar do esforço dos usuários em desempenhar a tarefa corretamente, a totalidade não reconhece o objeto associado à tarefa.

Ainda, relatam que as **informações gráficas** dispostas no aparelho não colaboram de forma alguma na realização da atividade.

Quando da operação da tarefa no aparelho, 2 sujeitos não souberam operar corretamente o aparelho. E ainda, no tocante a compreensão do **feedback** fornecido pelo dispositivo quando estavam no passo inicial à realização da tarefa, 3 usuários compreenderam e 3 não compreenderam o feedback fornecido pelo equipamento.

Da amostragem analisada, metade dos usuários afirmaram sentir algum desconforto, em virtude do equipamento não funcionar direito, travar e emitir ruídos.

Quando questionados sobre suas emoções em relação ao aparelho, conforme o círculo das **Emoções**, 4 usuários manifestaram emoções negativas de desapontamento em relação ao equipamento.

Contudo, evidencia-se que o aparelho não é intuitivo, não induz ao uso, requer manutenção constante, emite ruídos e os usuários não estão satisfeitos. Apesar do aparelho ser, de certa forma, confiável aos usuários, não passa atratividade e inspiração no exercício. Constata-se ainda, que a sinalização é precária e não ajuda na identificação correta da tarefa.

### 4.3 RECOMENDAÇÕES PARA AMPLIAÇÃO DA USABILIDADE

Observa-se que os principais problemas encontrados foram com relação à acessibilidade e design universal dos aparelhos. Neste sentido, as recomendações aqui apresentadas vão ao encontro de critérios de acessibilidade, dos quais os aparelhos de uso comum devem respeitar. Visa-se ainda a melhoria da mobilidade dos sujeitos. As recomendações também objetivam solucionar alguns problemas de usabilidade encontrados pelos usuários na realização dos exercícios nos equipamentos: remada sentada, simulador de caminhada, pressão de pernas, esqui, rotação vertical, simulador de cavalgada, multi-exercitador e alongador.

Os resultados observados na avaliação dos oito equipamentos demonstraram que a grande maioria dos sujeitos considera a maior parte dos equipamentos intuitivos,

atrativos, agradáveis e sentem-se satisfeitos e inspirados à realização da atividade física.

Como o foco desta pesquisa é alcançar parâmetros para ampliar a usabilidade dos equipamentos em questão, para que possam ser utilizados tanto por pessoas sem restrições como por portadores de deficiência visual e devido ao fato dos resultados apontarem claramente que as representações gráficas constantes nos aparelhos não auxiliam de modo algum nas tarefas, as recomendações aqui propostas focarão as questões de sinalização e representação gráfica, para que estas sejam significativas e colaborem nas atividades. Ainda, são propostas recomendações para facilitar a mobilidade e fluxo dos sujeitos nas academias públicas, com vistas melhorar o encontro de cada aparelho em específico.

Assim as recomendações para ampliar o uso dos aparelhos a deficientes visuais são:

- **Presença de Pisos Táteis:** Tanto nos caminhos para se chegar a um determinado local, quanto no seu acesso imediato. Dessa forma, devem ser previstos pisos com sinalização tátil com duas funções básicas: a de guiar (piso guia) e a de alertar (piso alerta). A sinalização tátil deverá apresentar textura diferenciada e contraste de cor com o piso adjacente. A aplicação de pisos deve seguir rigorosamente as orientações da NBR 9050.

- **Presença de Sinalização Tátil Direcional no piso:** este tipo de sinalização tem por função indicar ao deficiente visual um percurso livre de barreiras. Ela deverá possuir textura diferente do resto do calçamento. Quando o piso adjacente tiver textura, o piso guia deve ser liso.

- **Presença de Sinalização Tátil de Alerta:** para alertar uma pessoa com deficiência visual sobre a presença de alguma barreira, como orelhão, lixeira, ou quaisquer obstáculos situados entre 0,60 e 2,10m de altura do piso, que sejam mais volumosos na parte superior, deve-se optar pela colocação de uma sinalização com piso tátil de alerta. A superfície sinalizada precisa estar no mínimo a 0,60m da projeção do obstáculo. Além disso, deve-se usar do piso de alerta para sinalizar a proximidade de algum perigo como, por exemplo, meio-fio, desníveis, rampas de cruzamento de calçada, etc.

- **Presença de Patamares de repouso:** abrigados ou cobertos ao longo dos caminhos, tendo em vista que as academias ao ar livre ficam no relento do sol, e não existe uma zona coberta para descanso.

- **Ausência de Superfícies perigosas e desníveis:** as superfícies ou pavimentação de qualquer caminho devem ser fixas, não derrapantes e sem qualquer obstáculo na rota que se desejar percorrer. A altura máxima de desníveis ou ressaltos (bordas arredondadas) é de 1,5cm.

- **Largura dos caminhos acessíveis:** a largura dos caminhos deve ser de 1,40m, mas quando o espaço for muito frequentado recomenda-se uma largura mínima de 1,60m. Essa largura poderá ser reduzida para 1,20m quando não houver muro de um lado e de outro do caminho. Para calçadas, recomenda-se uma largura de 2,50m, que é a ideal.

- **Remoção de Obstáculos:** os obstáculos podem ser rampas muito inclinadas, degraus, calçadas esburacadas ou pisos irregulares que constituam barreiras para as pessoas com deficiências permanentes ou temporárias. Para os deficientes visuais, qualquer mobiliário pode se tornar um obstáculo. Quando houver obstáculo, do tipo lixeira, por exemplo, a sinalização tátil do piso deve existir, com a função de alertar o cego a reduzir o passo e se desviar da barreira existente. Assim, os buracos ou fendas de grelhas devem possuir diâmetro ou largura inferiores a 1,5cm. Caso contrário, podem causar sérios acidentes para os deficientes visuais.

- **Agrupamento de Obstáculos:** postes e vasos devem estar agrupados em uma zona protegida e percebida (detecção pela bengala, contraste de cores, etc).

- **Remoção de Obstáculos salientes e suspensos:** todos os que estiverem a uma altura inferior a 2,20m do piso devem ser eliminados. Caso haja impossibilidade, sinalizar com piso alerta.

- **Largura acessível de Corredores:** Para locais de alta circulação, a indicação é possuir corredores com 1,60m de largura, o que permitirá não só a passagem de duas cadeiras de rodas lado a lado, como a manobra de cadeira em volta de 360º, ou a passagem de um indivíduo de cadeira de rodas e outro em pé com bengala.

- **Sinalização adequada:** os obstáculos salientes devem ser devidamente sinalizados com painéis e placas em alto relevo, braile ou ainda, pisos de alerta. Qualquer mobiliário urbano, de uso comum, como as academias ao ar livre devem ser sinalizados individualmente. É importante haver próximo aos mobiliários urbanos instruções de uso em braile e sinalização indicativa em alto-relevo. Por isso, recomenda-se ter placas com estes critérios gráficos frontalmente ou lateralmente ao objeto de uso comum, para que este possa ser facilmente encontrado, em virtude da presença de placas sinalizadoras e de pisos guias. Outro fator importante é demarcar no piso a área de espera e limite da projeção do percurso. Ainda, deve haver sinalização tátil e visual na área de embarque e se possível nos equipamentos, orientando a tarefa e o desembarque.

- **Orientação ao Deficiente Visual:** O usuário deve ser informado sobre o lugar onde se encontra, para conseguir se orientar e se dirigir a um determinado espaço e receber informações suplementares.

- **Canais de Informação ininterruptos:** O canal de informações não pode ser interrompido em nenhum momento. A sinalização pode ser por linguagem escrita, codificada por meio de pictogramas e em braile.

- **Composição de Textos:** é importante a compreensão de que a composição de textos deve ter relação direta com a distância de leitura e conforto visual. A informação não deve ficar sobre suportes transparentes ou refletivos, pois nestes é frequente a falta de contraste, o que dificulta a leitura. Da mesma forma, deve evitar suportes brilhantes. É importante que o texto tenha contraste sobre o fundo, facilitando a identificação por pessoas com baixa visão. Assim, as combinações indicadas podem ser: o preto e branco, azul e branco ou verde e branco. Não se deve usar, por exemplo, verde e azul ou preto e violeta.

- **Pictogramas:** O símbolo internacional de acesso deve constar dos espaços acessíveis e deve estar em local de fácil visualização. De mesma forma, o símbolo internacional de pessoas com deficiência visual (cegueira) deve estar exposto indicando a existência de equipamentos, mobiliários e serviços para pessoas com deficiência visual. Outros pictogramas, com símbolos indicando, sinalização em braile e textos ou caracteres grandes, para pessoas com baixa visão, também auxiliam na decodificação da informação pelos usuários.

- **Placas, informações e painéis:** deve-se adotar uma composição com estrutura clara e recursos fáceis, com títulos e subtítulos bem estruturados, dando uma boa ideia do conteúdo. Também é útil variar o tamanho dos caracteres, utilizando em folhetos, guias ou manuais, recurso de textos em letras grandes ou em braile e figuras em alto-relevo. Os esquemas em relevo não devem ultrapassar a envergadura das duas mãos para serem facilmente decodificados por meio do tato. Deve-se também utilizar o braile.

- **Localização das Placas:** as placas podem estar alocadas o mais próximo possível do objeto ou área correspondente. No tocante ao recuo do sujeito com relação ao dispositivo de sinalização, depende dos caracteres utilizados. Uma distância de 0,50 a 1m permite um bom conforto médio.

- **Altura das Placas:** as placas devem respeitar alguns quesitos. No que diz respeito a uma distância de 1m, a zona de recobrimento de diferentes regiões de acesso visual situa-se aproximadamente entre 0,90m e 1,40m do solo. Assim, os suportes de informação serão dispostos no interior desses limites, privilegiando-se a zona que vai de 1m a 1,20m. Além dessa zona mencionada, a leitura torna-se difícil para certos usuários. Entretanto, acima de 1,90m e abaixo de 0,75m, uma inclinação de aproximadamente 30º permite atenuar parcialmente essa dificuldade.

- **Material Explicativo e de Orientação:** ainda pode-se usar alguns folhetos explicativos, maquetes, guias e documentos de apresentação que podem ser de grande utilidade, além da sinalização.

- **Painéis e Maquetes táteis:** pode-se optar por estes recursos que são muito úteis para deficientes visuais. Nos parques ou praças onde se encontram as academias ao livre pode-se utilizar de painéis ou maquetes táteis, pois permitem uma melhor representação dos volumes de uma construção, de uma obra, de um objeto e de certos detalhes. Para que os contornos dos objetos apresentados possam ser seguidos, convém neutralizar todas as partes que envolvam algum risco. Um esquema de relevo fácil de ler por meio do tato não deve ultrapassar a envergadura das duas mãos.

- **Presença do Símbolo Internacional de Acesso:** a colocação, em espaços ou locais de ampla visibilidade, do “**Símbolo Internacional de Acesso**” deve estar em todos os espaços acessíveis.

- **Possuir Sinalização visual e em relevo:** além das informações em Braille não é dispensada a sinalização visual dos espaços, incluindo caracteres ou figuras em relevo. Tais informações devem posicionar-se abaixo dos caracteres ou figuras em relevo, da mesma forma, o arranjo de seis pontos e o espaçamento entre as celas Braille devem atender às condições da NBR 9050.

- **Informações perceptíveis:** a pessoa com baixa visão deve receber informações com texto impresso em fonte tamanho 16, com algarismos arábicos, em cor preta sobre o fundo branco. A composição de textos deve seguir a normativa da NBR 9050. Os textos, figuras e pictogramas em relevo são dirigidos às pessoas com baixa visão, às que ficaram cegas recentemente ou às que ainda estão sendo alfabetizadas em Braille. É ideal a presença de algarismos arábicos, em braile e pictogramas em relevo em uma mesma placa, com vistas a atender cegos e indivíduos com baixa visão.

- **Textos e Figuras:** já que os textos, figuras e pictogramas em relevo são dirigidos às pessoas com baixa visão, para pessoas que ficaram cegas recentemente ou que ainda estão sendo alfabetizadas em Braille, devem estar associados ao texto em Braille. Assim, as figuras em relevo devem atender às seguintes condições (NBR 9050/2004): contornos fortes e bem definidos; simplicidade nas formas e poucos detalhes; figura fechada, completa, com continuidade; estabilidade da forma e simetria.

- **Condições de locomoção de Pessoas Cegas e com baixa visão:** O deslocamento de pessoas cegas e com baixa visão deve seguir a NBR 9050, conforme figura 50 apresentada a seguir. Essas medidas de deslocamento devem ser respeitadas afim de que os indivíduos circulem pelo parque ou praça livremente com auxílio da bengala.

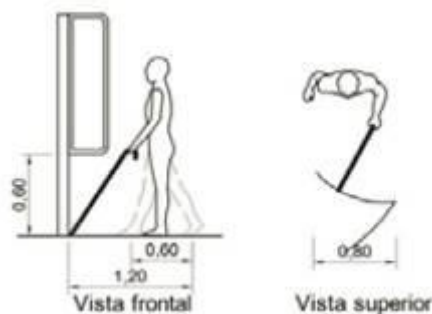


Figura 50: Condições para Deslocamento de Cegos e Usuários com baixa visão  
 Fonte: NBR 9050 (2004)

- **Ajuda no percurso:** para atender às necessidades dos cegos e usuários com baixa visão é preciso prever, ao longo dos percursos, áreas de repouso com assentos em alturas diferentes. É desejável a existência de corrimãos com diâmetros adequados e facilmente detectáveis (contrastes) ao longo do percurso e em caso de mudança de nível (pequenos ressaltos ou rampas).

- **Em caso de haver corrimãos de auxílio:** devem possuir duas alturas com acabamentos curvos nas extremidades. Ainda, se faz necessária sinalização tátil no corrimão, no início e no final do percurso. É recomendável que os corrimãos sejam sinalizados com:

a) **anel em textura** contrastante com a superfície do corrimão, instalado 1m antes das extremidades;

b) **sinalização em Braille**, informando sobre o que será encontrado no início e no final do percurso, instalada na geratriz superior do prolongamento horizontal do corrimão.

- **Ajuda técnica:** deve existir ajuda técnica para os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida (tecnologias assistivas).

- **Permissão de entrada do cão-guia:** É permitida a admissão de entrada e permanência de cão-guia ou cão-guia de acompanhamento junto de pessoa portadora de deficiência ou de treinador nos locais públicos e de uso coletivo, mediante apresentação da carteira de vacina atualizada do animal.

- **Botoneiras, sistemas de acionamento e sinalização dos produtos:** devem estar localizados em altura que possibilite o manuseio e utilização autônoma por pessoas com deficiência visual, e que proporcione conforto, conforme NBR 9050. Isso serve também para sinalização tátil do produto. As figuras 51 e 52 exemplificam as dimensões máximas, mínimas e confortáveis para alcance manual frontal do indivíduo sentado e em pé.

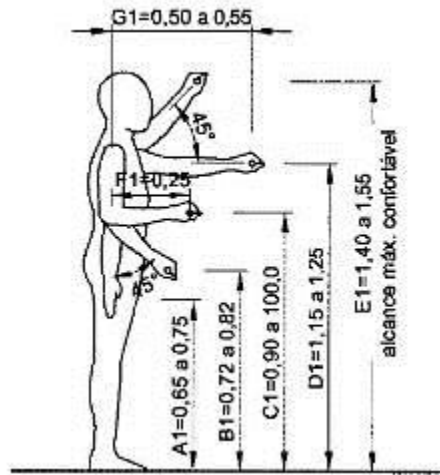


Figura 51: Alcance Manual Frontal em pé  
Fonte: NBR 9050 (2004)

Conforme a figura 51 as dimensões de alcance são:

A1 = altura do centro da mão estendida ao longo do eixo longitudinal do corpo.

B1 = altura do piso até o centro da mão com antebraço formando ângulo de 45° com o tronco.

C1= altura do centro da mão com antebraço em ângulo de 90° com o tronco.

D1= altura do centro da mão com o braço estendido paralelamente ao piso.

E1= altura do centro da mão com o braço estendido formando 45° com o piso – alcance máximo confortável.

F1= Comprimento do antebraço (do centro do cotovelo ao centro da mão).

G1= Comprimento do braço na horizontal, do ombro ao centro da mão.

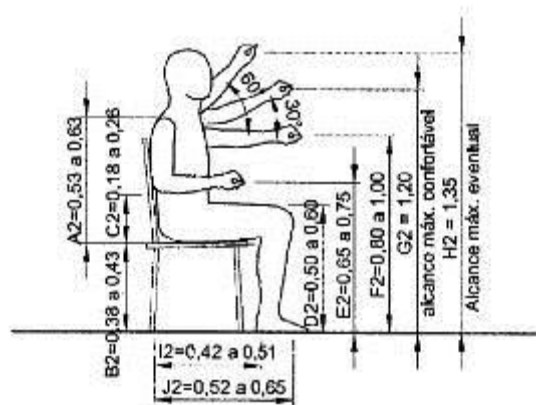


Figura 52: Alcance Manual Frontal Sentado  
Fonte: NBR 9050 (2004)

Conforme a figura 52 as dimensões de alcance frontal sentado são:

A2= altura do ombro até o assento.

B2= altura da cavidade posterior do joelho (popliteal) até o piso.

C2= altura do cotovelo até o assento.



D2= altura dos joelhos até o piso.

E2= altura do centro da mão com antebraço em ângulo de 90° com o tronco.

F2= altura do centro da mão com braço estendido paralelamente ao piso.

G2= altura do centro da mão com o braço estendido formando 30° com o piso - alcance máximo confortável.

H2= altura do centro da mão com o braço estendido formando 60° com o piso – alcance máximo eventual.

I2= profundidade da nádega à parte posterior do joelho.

J2= profundidade na nádega à parte anterior do joelho.

- **Interligação de todas as partes de uso comum:** os equipamentos devem estar interligados através dos pisos guias e sinalização adequada.

- **Possibilitar a tolerância ao erro:** Os equipamentos oscilantes devem possuir trava para embarque e desembarque, ou sistema de segurança, e ainda, caso a pessoa erre ou se desequilibre no equipamento no ato da execução da atividade, deve haver um dispositivo que pare o aparelho imediatamente, evitando acidentes. Deve haver ainda apoios laterais para membros superiores, caso o equilíbrio no equipamento seja sustentado apenas pelos membros inferiores

- **Redução do gasto energético:** Os equipamentos devem proporcionar o mínimo esforço físico possível. Deve ser feita a manutenção constante para evitar esforços maiores que o necessário, como no caso do 'Alongador', que trava constantemente, emite ruídos e barulhos inconvenientes.

- **Possuir espaço apropriado:** as academias devem possuir corredores, pisos e disposição dos equipamentos de modo que possam facilmente ser alcançados com espaços apropriados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade do utilizador. Os aparelhos devem ainda, ter possibilidade de acomodação de membros superiores e inferiores, como variações no tamanho da mão ou da sua capacidade de agarrar, variações de ajuste no tamanho dos pedais e apoios para pés. Nesse sentido, o aparelho multi-exercitador deveria possuir pedal ajustável a diferentes características antropométricas dos usuários. Ainda, as academias devem ter espaço adequado para o uso de ajudas técnicas ou de assistência pessoal. Assim, as dimensões devem ser apropriadas para acesso, alcance e manipulação, independentemente das diferenças ou capacidades individuais.

## CAPÍTULO 5.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

As academias de ginástica públicas têm contribuído significativamente na promoção da saúde e qualidade de vida da população. Várias pessoas exercitam-se ao ar livre nos equipamentos das “Academias ao Ar Livre” Curitibanas e na região metropolitana. A inserção desses equipamentos públicos no intuito de melhorar a qualidade de vida e lazer, tem se tornado além de uma possibilidade de condicionamento físico gratuito à população, um constante incentivo à prática da atividade física na promoção da saúde dos cidadãos.

Todavia, na mesma medida em que os equipamentos são disponibilizados ocorre uma crescente preocupação no sentido de que princípios mínimos de ergonomia, de conforto, de segurança e de design universal sejam atendidos por tais equipamentos. Por isso, esta pesquisa, buscou verificar se além dos usuários sem restrições, os equipamentos poderiam atender pessoas com algum tipo de deficiência.

Assim, optou-se pela escolha de indivíduos cegos pela maioria não possuir restrições físicas e motoras que impeçam a atividade física e, pelo resultado do diagnóstico do teste de familiaridade dos usuários cegos e de baixa visão com os equipamentos, que demonstrou que a maioria dos usuários já conhecem as academias, ou seja, a maioria já possui familiaridade com os aparelhos e já conhece as academias públicas, sendo que 4 dos usuários já utilizaram algum equipamento. Isso significa que a grande maioria dos indivíduos da amostragem dos testes são usuários das Academias ao Ar Livre.

Todavia, a metade dos respondentes afirmaram sentir dificuldades ao realizar as atividades nos equipamentos, e isso motivou o diagnóstico dos fatores de intuitividade, usabilidade e identificação dos problemas de usabilidade encontrados pelos usuários. Nesse contexto, os testes de usabilidade realizados identificaram a ocorrência de problemas de uso nos equipamentos e levantaram fatores que motivaram a busca por requisitos ergonômicos que pudessem ser aplicados nos equipamentos, de modo a facilitar a atividade dos usuários que sentem dificuldades. Por isso, a partir dos resultados dos experimentos a campo e dos fundamentos obtidos na revisão de literatura, foram propostas algumas recomendações para ampliação da usabilidade dos aparelhos das academias públicas para que fossem utilizados com satisfação, eficiência, eficácia e acessibilidade por indivíduos cegos e de baixa visão.

Após a realização dos testes percebeu-se a deficiência dos equipamentos públicos em atender as mais diferentes capacidades individuais, partindo do pressuposto de que

aparelhos de uso comum devem atender a normas técnicas e a documentos constitucionais que prevêm critérios de acessibilidade a espaços urbanos.

Nesse contexto, o tema da presente pesquisa foi a busca por acessibilidade das Academias ao Ar Livre dos municípios paranaenses de Curitiba e Araucária na interface com usuários cegos e de baixa visão. Assim, este estudo questionou a acessibilidade dos aparelhos de atividade física públicos, se usados por tais usuários. Para tanto, promoveu os testes de usabilidade diagnosticando problemas de usabilidade encontrados pelos usuários com relação à intuitividade de uso, agradabilidade, atratividade, segurança, satisfação e percepção de dor ou desconforto.

Os resultados alcançados são quantitativos e qualitativos e apontam para viabilidade de uma readequação no design dos produtos, levando-se em consideração princípios de design universal e acessibilidade. Dessa forma, as recomendações visam melhorar o fluxo e mobilidade dos sujeitos nos parques e praças públicos onde se localizam as academias públicas; objetivam melhorar a segurança e atratividade dos aparelhos e facilitar o uso, dispondo de sinalização adequada a usuários cegos e com baixa visão, de acordo com a NBR 9050 e documentos constitucionais.

Esta pesquisa visa contribuir no campo prático do design com possíveis orientações de projeto universal para produtos que promulguem a inclusão. Já, no campo teórico, este estudo contribui com o desenvolvimento de método aplicado na busca pela acessibilidade a fim de melhorar a usabilidade. Amplia-se assim a aplicação desse método para as fases de coleta de dados no design de produto e mesmo para a certificação de usabilidade e acessibilidade dos equipamentos de ginástica para indivíduos cegos e de baixa visão.

O método proposto atende aos usuários, pois durante todo o processo os formulários (apêndices) foram realizados simultâneos as atividades, sendo que os usuários puderam sentir-se a vontade para manifestarem suas experiências positivas e negativas durante o uso de cada aparelho.

As dificuldades enfrentadas no experimento a campo foram principalmente com relação aos usuários cegos sentirem-se inseguros de serem conduzidos por sujeitos desconhecidos por eles, responsáveis pelo experimento. Também foi bastante difícil conseguir um número significativo de sujeitos para realização do experimento, pois como no caso do Instituto Paranaense de Cegos (IPC), a maioria dos deficientes visuais também possuem outras deficiências além da visual, como retardo mental, que comprometeria os resultados da pesquisa, por isso optou-se por buscar um instituto onde a maioria dos sujeitos tivesse apenas restrição visual. Neste sentido, encontrou-se o CAEDV em Araucária na região metropolitana, de onde foi selecionada a grande maioria da amostragem.

Estudos futuros podem utilizar esta pesquisa como parâmetro para o desenvolvimento de sistema de sinalização adequada para identificação da rota de fluxo na busca pelos diferentes aparelhos, para identificação de cada um dos dispositivos em específico e

também para compreensão das tarefas a serem executadas em cada equipamento. Ainda, trabalhos futuros podem aumentar o número da amostragem e utilizar as planilhas de diagnóstico da usabilidade, acessibilidade e design universal para certificação de equipamentos das academias ao ar livre existentes no país.

## REFERÊNCIAS

- ABERGO. **Norma ERG BR 1002** - Código de Deontologia do Ergonomista Certificado. Disponível em: Acesso em 27 mar 2013.
- ABRAS, Chadia; MALONEY-KRICHMAR, Diane, PREECE; Jenny. **User-Centered Design**. In: Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications (in press), 2004.
- AMAR, Jules. **The Human Motor or The Scientific Foundation of Labour and Industry**. BiblioLife. 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-210:2010: Ergonomia da Interação Humano-sistema – Parte 210: Projeto Centrado no ser humano para sistemas interativos**. Rio de Janeiro, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2011
- BETIOL, Adriana Holtz; CYBIS, Walter; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.
- BEVAN, Nigel. **Classifying and selecting UX and usability measures**. In the Proceedings of Meaningful Measures: Valid Useful User Experience Measurement (VUUM), 5th COST294-MAUSE Open Workshop, 18th June, Reykjavik, Iceland, 2008.
- BEVAN, Nigel; PETRIE, H. **The evaluation of accessibility, usability and user experience. The Universal Access Handbook**. C Stepanidis (ed), CRC Press, 2009.
- BINS ELY, Vera Helena Moro. **Desenho universal: a inclusão da Diversidade nos ambientes de trabalho**. Anais da Primeira Jornada de Ergonomia. Juiz de Fora: UFJF, 2003.
- BIOGRAFIA Y VIDAS. **Alfabeto Braille**. Disponível em: [biografiayvidas.com.br](http://biografiayvidas.com.br) Acesso em: 10 jan 2014.
- BODYMOVE. **Software para avaliação física**. 2003
- BONSIEPE, Gui (Org.). **Desenho industrial para pessoas deficientes**. Brasília: CNPq, 1982.

BOSSE, Michaelle; REIS, Alexandre Amorim dos. **Aplicação da biomecânica em design de produto: uma análise crítica**. Anais da II Conferência Internacional de Integração do Design, Engenharia e Gestão para a inovação, Florianópolis, Outubro, 2012.

CAMPO BOM. **Prefeitura Municipal de Campo Bom**. Disponível em: <http://novo.campobom.rs.gov.br/noticia-1531/academia-ao-ar-livre-com-equipamentos-adaptados-para-cadeirantes-esta-quase-pronta> Acesso em 17 nov 2011

CAZAMIAN, Pierre; CARPENTIER, James. **Night Work: Its Effects on the Health and Welfare of the Worker**. Geneva: International Labour Office, 1977.

COHEN, Regina et al. **Acessibilidade a museus**. v.2 Brasília: Ibram, 2012.

**CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE DIREITO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA**. 2006.

CORLETT, E. N., MANENICA, I. **The effects and measurement of working postures**. Applied Ergonomics, Trondheim, v. 11, n. 1, p. 7-16, march. 1980.

DANIELLOU, F. **O ergonômista e os atores da concepção** (tradução: DUARTE, F. GOLDENSTEIN, M.). Anais do XXIX Congresso da Sociedade de Ergonomia da Língua Francesa, 1994.

DECRETO FEDERAL BRASILEIRO. **5.296**, 2004.

DESMET, P. M. A.; HEKKERT, P. **Framework of product experience**. International Journal of Design. v. 1, n. 1, p. 57-66, 2007.

DEJOURS, C. **Doctrine et théorie en psychosomatique**. *Revue Française de psychosomatique*, 7 (1), 59-81, 1995.

DIAS, Lisandra de Andrade. **Desenvolvimento de Interfaces de Ambientes Interativos para Usuários Novatos: o caso de trabalhadores rurais**. 2002. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DISCHINGER, MARTA et al. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos**. Florianópolis: Ministério Público de Santa Catarina, 2012.

DUARTE, Cristiane Rose; COHEN, Regina. **Acessibilidade como fator de Construção do Lugar**, 2008. No prelo.

DUQUE, Maurício. **A importância da Ergonomia no trabalho do designer**. Disponível em: [http://www.posdesign.com.br/designer\\_02.asp](http://www.posdesign.com.br/designer_02.asp). Acesso em: 11 dez 2004.

ÉPOCA. Revista Época On Line. **Academia ao Ar Livre: vale a pena?** Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI211860-15230,00-ACADEMIA+AO+AR+LIVRE+VALE+A+PENA.html>. Acesso em: 17 fev 2011

ERGOMAIIS. **Ergonomia**. Disponível em: <http://ergomais.com.br> Acesso em: 21 jan 2014.

FEY, Stephan A. **A ergonomia aliada ao Design como ferramenta integrante de todo o processo de concepção de produtos**. Disponível em: <http://www.hospmoveis.com.br/design.htm>. Acesso em: 11 dez 2004.

G1. **Academias ao ar livre fazem sucesso no verão carioca**. Disponível em: <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/11/academias-ao-ar-livre-fazem-sucesso-no-verao-carioca.html> Acesso em: 25 dez 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

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

GOUD, John D; LEWIS, Clayton. **Designing for Usability: What Designers Think**. March v. 28 n. 3 Communications of the ACM, 1985.

GRANDJEAN, Etienne. **Fatigue: Its physiological and psychological significance**. Disponível em: <http://www.ergonomia.com.br> Acesso em: 12 jun 2008.

HUBAULT, A. **A quoi sert l'analyse de l'activité en ergonomie**. In Performances Humaines & Techniques. Septembre, no hors série Séminaire Paris I, Paris, 79-85, 1995.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo**, 2010.

IEA. **Definição de Ergonomia – Associação Internacional de Ergonomia**. Disponível em: [www.iea.cc](http://www.iea.cc) Acesso em: 21 jan 2014.

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

ISO 9241. **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**. Parte 11: Orientações sobre Usabilidade, 2002.

JORDAN, P. W. **Human factors for pleasurable in product use**. Applied Ergonomics, n. 29-1, p. 25-33, 1998.

LAVILLE, Antoine. **Ergonomia**. São Paulo: EPU, 1977.

LAUFER, Adriana Mariana; PAZMINO, Ana Verônica P. **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, 2006.

LEPLAT, Jacques. **La Psychologie du travail en ergonomie**. In Reuchlin, M. (org.), *Traité de Psychologie appliquée*. Paris: PUF, 1972.

LIGEIRO, Joellen. **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, 2010.

LORANGER, Hoa; NIELSEN, Jakob. **Usabilidade na Web: Projetando Websites com qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

MACEDO, Vanessa Dantas ; OKIMOTO, Maria Lucia Leite Ribeiro; OLIVEIRA, Sabrina Talita de. **Estudos sobre métricas de usabilidade: parâmetros para avaliação de produtos e experiência do usuário**. In: 10º Congresso Brasileiro de Pesquisa em Desenvolvimento em Design, 2012, São Luís - MA.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Turismo e Acessibilidade: Manual de Orientações 2006**. Disponível em: [http://www.acessibilidade.org.br/manual\\_acessibilidade.pdf](http://www.acessibilidade.org.br/manual_acessibilidade.pdf) Acesso em: 18 jan 2013.

MIRANDA, Cristiana; SILVA, Caio Márcio Almeida e Silva; OKIMOTO, Maria Lucia Ribeiro Leite. **Notas acerca da Acessibilidade ao Transporte Público de Curitiba: o caso da plataforma elevatória da estação-tubo**. *Ação Ergonômica*, v. 7, p. 34-55, 2012.

MONTMOLLIN, Maurice de. **Introduccion a la Ergonomia: los sistemas hombres-maquinas**. Madrid: Aguilar, 1971. Original Publicado em 1967.

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

MORAES, Anamaria de. **Ergonomia e usabilidade de produtos: programas, informação**. In: MORAES, A.; FRISONI, B. C. *Ergodesign: produtos e processos*. Rio de Janeiro: 2AB, 2001. p. 195-206.

MURREL, K. F. H. **Ergonomic: man in his working environment**. London: Chaoman et Hall, 1965.

\_\_\_\_\_. **Contribuição da pesquisa em Ergonomia para o design de produtos, informações, interfaces da interação homem, computador e espaços**



**arquiteturais.** Anais do 1º Congresso Internacional de Pesquisa em Design e 5º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, vol. 6, Brasília, outubro de 2002.

\_\_\_\_\_. **Definições de ergonomia.** Disponível em: <http://venus.rdc.puc-rio.br/moraergo/define.htm>. Acesso em: 04 jan 2005.

MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia: conceitos e aplicações.** Rio de Janeiro: 2AB, v.01. 132p. 2000.

NORMAN, Donald. **The Invisible Computer.** Cambridge, MA: MIT Press. (in press: Fall), 1998.

\_\_\_\_\_. **Emotional Design: Why we love (or hate) everyday things.** New York: Basic Books, 2004.

OMS. PROGRAMA MUNDIAL PARA AS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE: **Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens.** CIDID,1980.

OMS. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde.** Organização Mundial de Saúde, 2003.

ONU. **Declaração dos Direitos das Pessoas com deficiência.** Organização das Nações Unidas, 1975.

PACAUD, Suzanne. **La sélection professionnelle.** Michigan: Presses universitaires de France, 1974.

PASCHOARELLI, Luis Carlos. **Conhecimento Científico e a prática profissional da Ergonomia: A contribuição da Ergonomia Física no Design de Produtos.** In: Ergonomia, Design, Usabilidade e Interação. BARBOSA, Ana Cristina; RANGEL, Márcia Moreira; RAPOSO, Myrtes. (org). Juiz de Fora: UFJF, 2013.

PPGEP UFSC. **ERGONOMIA – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.** Disponível em: <http://ppgep.ufsc.br> Acesso em: 21 jan 2014.

PREECE, J.; ROGERS, I.; SHARP, H. **Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador.** Porto Alegre: Bookman, 2007.

PREFEITURA DE CURITIBA. **Exercite o corpo e a mente nas academias ao ar livre.** Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/exercite-o-corpo-e-a-mente-nas-academias-ao-ar-livre/26235> Acesso em: 7 jan 2013.

PROTTI, et al. **Estimulador Postural para Crianças com Paralisia Cerebral**. In: 7º P&D Design – Anais do Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Curitiba, 2006.

MACE, Ron. **Universal Design: Barrier Free Environments for Everyone**. Designers West, 1985.

STANTON, N. A.; BARBER, C. **Factors affecting the selection of methods and techniques prior to conducting a usability evaluation**. In: JORDAN, P. W.; THOMAS, Usability evaluation in industry. London: Taylor & Francis, p. 39-48, 1996.

SHACKEL, Brian. **Usability - context, framework, definition, design & evaluation**. In Human Factors for Informatics Usability, (Shackel B. and Richardson S. J., eds.); p. 21-37, Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 0-521-36570-8, 1991.

\_\_\_\_\_. **Design and Construction of Interlocking Concrete Block Pavements**. Elsevier, Applied Science: London, 1990.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, SC: UFSC, 2005.

SIMÕES, J.F; BISPO, R. **Design Inclusivo: Usabilidade em Serviços, produtos e ambientes**. Lisboa: Centro Português de Design, 2006.

STONE, PW; HARRISON, MI; FELDMAN P, et al. **Organizational climate of staff working conditions and safety: an integrative model**. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality. AHRQ Publication No 05-0021–2, 2005.

TULLIS, Tom; ALBERT, Bill. **Measuring the user experience – Collecting, analyzing and presenting usability metrics**. Burlington: Morgan Kaufmann, 2008.

ULBRICHT, Vania; BERG. **Usabilidade de ambientes virtuais de ensino-aprendizagem inclusivos baseados em emoções**. In: Ergonomia, Design, Usabilidade e Interação. BARBOSA, Ana Cristina; RANGEL, Márcia Moreira; RAPOSO, Myrtes. (org). Juiz de Fora: UFJF, 2013.

UNILA. **Ergonomia**. Disponível em: [www.unila.edu.br](http://www.unila.edu.br) Acesso em: 21 jan 2014.

WISNER, Alan. **Le diagnostic en ergonomie ou le choix des modeles operantes en situation reelle de travail**; Rapport nº 28; Paris; Minisitere de L’education Nationale, 1972.

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1

### FLUXOGRAMA DOS EXPERIMENTOS

TESTE DE USABILIDADE NOS EQUIPAMENTOS DAS ACADEMIAS AO AR LIVRE

OBJETIVOS:
a) Teste de familiaridade dos Usuários com os equipamentos
b) Verbalização de auto-relatos dos usuários durante todo o experimento
c) Análise do Desempenho - Completude - Sucesso - Eficiência - Eficácia - Número de Erros
d) Inspeção Cognitiva do Uso intuitivo
e) Mensuração da Experiência do Usuário: Satisfação - Atratividade - Emoções

#### **Passo 1 – Ambientação - Preparo dos Equipamentos necessários e técnicas de Observação**

Câmera para coleta de vídeo e filmagem das reações involuntárias e manifestações verbais, Câmera fotográfica para fotos posturais, Crômetro para contagem do tempo de realização da tarefa em cada equipamento.

#### **Passo 2 – Aplicação dos Questionários Pré-Teste**

Aplicação do TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Questionário Par-Q de Prontidão para Atividade Física e Anamnese de Saúde e Teste de Familiaridade com os equipamentos.

#### **Passo 3 – Testes de usabilidade nos equipamentos assistidos pelo orientador físico e supervisores**

Os usuários realizarão a tarefa, com as séries e intervalos prescritos pelo orientador físico em cada aparelho. Durante a realização dos exercícios os usuários serão estimulados pelos coordenadores dos testes a manifestar verbalmente auto-relatos e a responder questionários em relação a experiência com o produto.

#### **Passo 4 – Aplicação dos Protocolos de Avaliação com as Métricas utilizadas na avaliação do experimento: 1 Desempenho – 2 Auto-Relato – 3 Problemas de Usabilidade– 4 Comportamentais e Fisiológicas**

- 1. Métricas de Desempenho:** Aplicação de Protocolos para avaliação do Sucesso e completude na tarefa, contagem do tempo de realização da tarefa. Avaliação do número de erros.
  - 2. Métricas de Auto-Relato:** Aplicação de questionários a respeito da Familiaridade, Percepção Formal do Equipamento, Uso Intuitivo e atratividade. Mensuração da motivação, satisfação e agradabilidade dos usuários.
  - 3. Métricas de Problemas de Usabilidade:** durante os experimentos todos os usuários verbalizaram tendências de usabilidade nos equipamentos, sugestões de adaptações, etc. Os usuários baseados nas experiências identificaram problemas e sugeriram soluções. Neste estágio objetivou-se que os usuários apontassem melhorias à reconfiguração dos produtos.
  - 4. Métricas Comportamentais e Fisiológicas:** Filmagens e gravação de som durante o uso para percepção de reações involuntárias. Fotografias para analisar desvios posturais.
-

## APÊNDICE 2

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 196/96 –CNS-MS)

A pesquisa “**DIRETRIZES PARA AMPLIAÇÃO DA USABILIDADE DAS ACADEMIAS AO AR LIVRE A CEGOS**” tem como objetivo promover diagnóstico da usabilidade nos equipamentos através de experimentos com indivíduos cegos e de baixa visão, em real contexto de uso das academias ao ar livre, com vistas a identificar se os usuários cegos utilizam de forma correta os aparelhos e se a falta de sinalização no equipamento e de profissional instrutor em educação física possibilita erros de usabilidade; a ocorrência de problemas de segurança e dificuldades de aprendizagem da tarefa e utilização. O estudo espera alcançar diretrizes para adequações das academias ao ar livre, com vistas a ampliação da usabilidade a cegos. Neste sentido, a pesquisa tem foco informacional/preventivo de modo a evitar erros de usabilidade e impedir possíveis acidentes. Ao final desta pesquisa, espera-se alcançar parâmetros de design ambiental (sinalização das academias ao ar livre – com inclusão de dispositivos como: placas, totens, mapas e informações táteis nos próprios equipamentos) no intuito de promover a fácil utilização dos cegos e a inclusão social. A pesquisa também objetiva alcançar melhoria na eficácia e eficiência dos aparelhos e em decorrência disso, maior satisfação do usuário cego na realização e completude das tarefas.

Nenhum dos procedimentos será invasivo e não causará nenhum desconforto ou risco à sua saúde, tendo em vista que as atividades a serem realizadas fazem parte do cotidiano da maioria das pessoas. Em caso de dúvidas, você será totalmente esclarecido pelos responsáveis da pesquisa antes e durante a realização do experimento, além da possibilidade de entrar em contato por um dos meios divulgados abaixo.

Este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” atende a Resolução 196/96-CNS-MS e o “Código de Deontologia do Ergonomista Certificado – Norma ERG BR 1002 – ABERGO”.

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - SSP/\_\_\_\_\_, estando ciente das informações acima lidas, concordo em participar da pesquisa “**RECOMENDAÇÕES PARA AMPLIAÇÃO DA USABILIDADE DAS ACADEMIAS AO AR LIVRE A CEGOS**”, e entendo que as informações cedidas por mim são confidenciais, autorizando a sua divulgação no meio científico e acadêmico de forma anônima e global, tendo a minha identidade totalmente preservada. Estou ciente de que sou voluntário e, portanto, não receberei nenhum benefício por participar deste estudo, bem como não terei ônus algum. Tenho total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo e sei que a minha recusa, em qualquer momento ou circunstância, não acarretará nenhum prejuízo para mim.

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Sujeito

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador.

\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Maria Lucia L. Ribeiro Okimoto

**(Orientadora)**

Laboratório de Ergonomia e Usabilidade – LabErg - PPGDesign – UFPR | Av. Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 210  
Campus II Centro Politécnico Bairro: Jardim das Américas - Cep: 81531970 - Curitiba-PR | E-mail: [binah.oliveira@gmail.com](mailto:binah.oliveira@gmail.com)

## APÊNDICE 3

### ESTRUTURA DO EXPERIMENTO

---

**a) APARATO PARA CAPTURA DE MANIFESTAÇÕES COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS:**

Vídeos (capturados pelas câmeras \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_)

Fotografias (capturadas pelas câmeras \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_)

**b) APLICADORES DOS TESTES:**

\_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

Supervisionados por:

\_\_\_\_\_

**c) DATAS DO EXPERIMENTO:** \_\_\_\_\_ (teste piloto) e \_\_\_\_\_ (testes de usabilidade)

**d) LOCAL DO EXPERIMENTO:** \_\_\_\_\_

**e) SEQÜÊNCIA DO EXPERIMENTO:**

I. Preparação do ambiente do experimento (Câmeras fotográficas e de filmagem, crômetro para mensuração do tempo de realização/completude das tarefas em cada equipamento).

II. Recepção do usuário, explicando os objetivos do teste e, superficialmente, como o teste será realizado (orientação também de um educador físico que acompanhará o experimento e explicará a seqüência e as séries de repetições nos aparelhos).

III. Requisitar ao usuário que verbalize todos seus pensamentos e emoções durante todas as etapas do teste. No decorrer da interação, o analista responsável pelo ensaio, vai colocando ao usuário questões do tipo:  
Conte-me o que você está pensando? O que você está tentando fazer? Identifica para que este componente serve? O que você está diagnosticando? Como a atividade se apresenta?

IV. Antes da realização dos testes: Aplicação dos Questionários Pré-Teste

V. Realização dos testes individualmente em cada aparelho da Academia ao Ar Livre.

VI. Aplicação dos Questionários Pós-Teste, ao final da realização de cada atividade.

## APÊNDICE 4

### QUESTIONÁRIOS PRÉ-TESTE

---

Usuário: \_\_\_\_\_ Gênero: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

#### **Anamnese de Saúde e Prontidão à Atividade Física (PAR-Q)**

Aplicada pelo educador/avaliador físico em Entrevista com o Usuário

Você possui algum problema de saúde que lhe impede de fazer atividade física ou esforço físico? Sim ( ) Não ( )

Qual? \_\_\_\_\_

Você possui algum problema ósseo, articular ou muscular? Sim ( ) Não ( )

Qual? \_\_\_\_\_

Você passou por tratamento cirúrgico recentemente? Sim ( ) Não ( )

Qual? \_\_\_\_\_

Você possui alguma lesão causada por esforço repetitivo / DORT?  
Sim ( ) Não ( )

Qual? \_\_\_\_\_

#### **Familiaridade com as Academias ao Ar Livre**

Você conhece as Academias ao Ar Livre? Sim ( ) Não ( )

Já utilizou algum equipamento específico? Sim ( ) Não ( )

Qual o equipamento que utilizou? \_\_\_\_\_

Encontrou alguma dificuldade na realização dos exercícios? Sim ( ) Não ( )

Identificou facilmente a tarefa a ser realizada em tal equipamento?  
Sim ( ) Não ( )

## APÊNDICE 5

### QUESTIONÁRIOS PÓS-TESTE

---

Equipamento: \_\_\_\_\_

Prescrição da Tarefa: \_\_\_\_\_

#### **Avaliação de Desempenho na Tarefa**

Concluiu a tarefa com sucesso?      Sim ( )      Não ( )

Concluiu a tarefa com dificuldades?      Sim ( )      Não ( )

Se desistiu, foi por motivo de:

Complexidade ( )      Desmotivação ( )      Cansaço ( )      Outra ( )

#### **Avaliação de Auto-Relatos na tarefa** **Escala de Avaliação por Diferencial Semântico**

Agora, com relação a utilização do equipamento em questão,  
avalie abaixo o que você considera acerca do aparelho.

- a) ( ) Não atrativo      ( ) Atrativo
- b) ( ) Desagradável      ( ) Agradável
- c) ( ) Desconfortável      ( ) Confortável
- d) ( ) Não confiável      ( ) Confiável
- e) ( ) Não traz satisfação      ( ) Traz satisfação



## APÊNDICE 6

### **INSPEÇÃO COGNITIVA DE INTUITIVIDADE**

- a) O usuário tentou realizar a tarefa certa?      Sim ( )      Não ( )
- b) Ao encontrar-se no passo inicial de determinada tarefa, o usuário, baseado no que lhe é apresentado, se propôs a realizar o objetivo previsto pelo equipamento?  
  
Sim ( )      Não ( )
- c) Ele reconhece o objeto como associado à tarefa?  
  
Sim ( )      Não ( )
- d) As denominações ou representações gráficas são representativas da tarefa e significativas para o usuário?  
  
Sim ( )      Não ( )
- e) Ele soube operar o objeto?  
  
Sim ( )      Não ( )
- f) Ele compreendeu o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na tarefa?  
  
Sim ( )      Não ( )

## APÊNDICE 7

# PERCEÇÃO DE DOR OU DESCONFORTO

Equipamento: \_\_\_\_\_

INTENSIDADE				
1	2	3	4	5
Nenhum	Algum	Moderado	Bastante	Intolerável
Desconforto/ dor	Desconforto/ dor	Desconforto/ dor	Desconforto/ dor	Desconforto/ dor
<i>Escala progressiva de desconforto/ dor</i>				

**PESCOÇO ( 0 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Costas-médio ( 3 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**LADO ESQUERDO**

**Ombro ( 6 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Braço ( 8 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Cotovelo ( 10 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Antebraço ( 12 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Punho ( 14 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Mão ( 16 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Coxa ( 18 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Joelho ( 20 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Perna ( 22 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Tornozelo ( 24 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Pé ( 26 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**CABEÇA ( 28 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**TRONCO**

**Região Cervical ( 1 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Costas-inferior ( 4 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Costas-Superior ( 2 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Bacia ( 5 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**LADO DIREITO**

**Ombro ( 7 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Braço ( 9 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Cotovelo ( 11 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Antebraço ( 13 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Punho ( 15 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Mão ( 17 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Coxa ( 19 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Joelho ( 21 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Perna ( 23 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Tornozelo ( 25 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**Pé ( 27 )**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

*Mapa de regiões corporais*

1- Você sente desconforto em alguma região corporal? \_\_\_\_\_

2- Que região sente desconforto? \_\_\_\_\_

3- Qual a intensidade do desconforto? \_\_\_\_\_

## APÊNDICE 8

### AVALIAÇÃO DO SENTIMENTO DO USUÁRIO

Com base nas emoções do Círculo das Emoções (DESMETT & HEKKERT, 2007), avalie o sentimento ou emoção em relação ao uso do equipamento em questão, de acordo com as seguintes emoções:



Resposta:

---