

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

CLEIMA COLTRI BITTELBRUNN

**A IMPORTÂNCIA DA OPINIÃO MULTIDISCIPLINAR NA
FORMAÇÃO CONCEITUAL DO PROJETO DE
PRODUTO: UM ESTUDO DE CASO DE CADEIRA DE
ARREMESSO PARA PARAATLETAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Orientador: Prof. Osiris Canciglieri Júnior, Ph.D.

Curitiba, agosto de 2007.

CLEIMA COLTRI BITTELBRUNN

**A IMPORTÂNCIA DA OPINIÃO MULTIDISCIPLINAR NA
FORMAÇÃO CONCEITUAL DO PROJETO DE
PRODUTO: UM ESTUDO DE CASO DE CADEIRA DE
ARREMESSO PARA PARAATLETAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Orientador: Prof. Osiris Canciglieri Júnior, Ph.D.

Curitiba, agosto de 2007.



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção e Sistemas

TERMO DE APROVAÇÃO

CLEIMA COLTRI BITTELBRUNN

A IMPORTÂNCIA DA OPINIÃO MULTIDISCIPLINAR NA
FORMAÇÃO CONCEITUAL DO PROJETO DE PRODUTO: UM
ESTUDO DE CASO DE CADEIRA DE ARREMESSO PARA
PARAATLETAS.

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre no Curso de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas, Programa de Pós-graduação em Engenharia de produção e Sistemas, do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela seguinte banca examinadora.

Prof. Osiris Canciglieri Junior, Ph.D. (PPGEPS – PUCPR)
Orientador

Profa. Patrícia Alcântara Cardoso, Dr. (PUCPR)
Membro Interno

Profa. Adriana Holtz Betiol, Dr.
Membro Externo

Prof. Marcelo Márcio Soares, Ph.D.
Membro Externo

Curitiba, 03 de agosto de 2007

Dedico minha pesquisa:
*Aos meus dois amores: **Glauco José e***
Glauco Vinícius.
*E a minha **mãe Catha**, in memoriam,*
estrela que me guia e protege.

"Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor, mas, lutamos para que o melhor fosse feito. Não somos o que deveríamos ser, não somos o que iremos ser, mas, graças a Deus, não somos o que éramos".

Martin L. King

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os que contribuíram e auxiliaram para que este trabalho fosse realizado quer em atos ou com incentivo.

Agradeço com carinho especial:

Ao meu orientador, Osíris Canciglieri Jr. que sempre me mostrou os caminhos do conhecimento sem jamais reclamar de minhas falhas, suprimindo-as sempre.

Ao meu filho Glauco Vinícius, ao meu filho Glauco Henrique e ao meu marido Glauco José pelo constante apoio; com minhas desculpas, pelas vezes que deixei de ser mãe e esposa, para ser pesquisadora.

Ao amigo e mestre Ir. Virgílio Josué Balestro.

À Rosana, amiga e conselheira para todos os momentos (em inglês e português).

Aos Paraatletas: Irajá, Paulo e Xuxa que me ensinaram o que é ser “Para”.

À Professora Adriana que me fez perceber que não só produtos são amigáveis.

As minhas amigas: Suzana, Alcení, Silvana, Rose e a (AMMU) que incondicionalmente compreenderam-me e auxiliaram-me na tripla jornada de Mãe, Fisioterapeuta e Pesquisadora.

Ao Lucas que compartilhou tridimensionalmente a pesquisa comigo.

À Josette Cristina pelo carinho dispensado aos meus momentos de estudos.

À Lirian e Rui que sempre foram minhas pontes vivas de união com os Paraatletas.

Às amigas: Eliane, Paula e ao amigo Vinícius pela colaboração e, sobretudo pela amizade.

À Marise, Aline e Henrique que torcem tanto por mim.

À Fisioterapeuta Jessie e ao Designer Aguilar pela tão pronta colaboração.

A todos que dispuseram de seu tempo e responderam tão prontamente ao questionário de coleta de dados.

À Daniela, Jucimeire (Meire) e Cynthia que todos os dias me receberam com um sorriso na secretaria do mestrado.

E, acima de tudo a Deus por me permitir a possibilidade de sua experiência em tantos momentos desta jornada.

RESUMO

Atualmente a globalização exige que o processo de desenvolvimento de produtos seja composto de distintas fases e estas estejam bem orquestradas para que o produto chegue ao seu destino em um menor tempo, com a qualidade requerida, e principalmente, a um custo adequado. Neste contexto a etapa de projeto conceitual, inserida no processo de desenvolvimento, passa a ser um elemento fundamental, pois, é nela que são definidos pontos estratégicos e conceituais do produto. Por isso, é necessário que a formulação do conceito seja a mais abrangente possível, requerendo desta forma, a união de diferentes áreas do conhecimento. Portanto, esta pesquisa realizou um estudo sobre a importância de opiniões multidisciplinares na formação do projeto conceitual de cadeiras de arremesso de peso e lançamento de disco e dardo de atletas paraolímpicos. A pesquisa baseou-se metodologicamente em pesquisa-ação e estudo de caso através de questionário aplicado a usuários diretos do produto (paraatletas e ex-paraatletas), a usuários indiretos do produto (Treinador, Ortopedista, Fisioterapeuta) e a especialistas de desenvolvimento do produto (Engenheiro de Produto e Designer).

Palavras-chave: Desenvolvimento de Produto, Projeto Conceitual, Ergonomia, Biomecânica, Usabilidade, Atleta Paraolímpico.

ABSTRACT

*The globalization, requires, nowadays, that the product development process be composed of very well orchestrate distinct phases in order that the product rises into the market with high quality, in a short time as possible and mainly with a adequate cost. In this context, the conceptual design step, inserted in the development process, becomes an essential element, since in this phase the strategic and the conceptual points of the product are defined. So that, it is necessary that the concept formulation be the most comprehensive as possible, requiring in this way, the union of different of knowledge areas. Therefore, this research is a study regarding with the importance of the multidisciplinary opinions in the build up of the conceptual design of weight throw and disk release and dart chair for paralympics athletes. The research methodology is based on the **research-action** and on the **case study**, it was made applying a questionnaire to the product direct users (Parathletics and former-parathletics), to the product indirect users (Coach, Orthopedic specialist, Physiotherapist) and to the product specialists development (Product Engineer and Product Designer).*

Key-words: *Product Development, Conceptual Design, Ergonomy, Biomemechanic, Usability, Paralympic Athlete.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Metodologia da Pesquisa.....	06
Figura 2.1 - Evidências em convergência de evidências.....	15
Figura 3.1 - Fases do Processo de Desenvolvimento de Produto	20
Figura 3.2 - Fase ou Projeto Informacional.....	22
Figura 3.3 - Concepção do projeto conceitual	24
Figura 3.4 - A relação entre o projeto conceitual, o cliente e o produto customizado.....	28
Figura 3.5 - Paradigmas da inclusão, conceitos pré-inclusivistas e inclusivistas.....	31
Figura 3.6 - Dermátomos	34
Figura 3.7 - Análise do Movimento Humano	42
Figura 3.8 - Eixo.....	44
Figura 3.9 - Movimentos residuais de flexão e extensão dos atletas paraolímpicos do presente estudo.....	45
Figura 3.10 - Movimentos residuais de abdução e adução presentes nos paraatletas em estudo	46
Figura 3.12 - Rotação interna e externa, movimentos residuais presentes nos paraatletas em estudo.....	46
Figura 3.13 - Movimentos especializados como em tronco, escápula, antebraço e braço.....	48
Figura 3.14 - Movimentos do carpo	48
Figura 3.15 - Planos e Eixos do corpo humano.....	49
Figura 3.16 - Coluna Vertebral Humana	51
Figura 3.17 - Flexão lateral (inflexão) da coluna	52
Figura 3.18 - Disco Intervertebral submetido à carga, demonstrando perda de líquido	54
Figura 3.19 - Disco intervertebral.....	54
Figura 3.20 - Ombro e cavidade glenóidea.....	55
Figura 3.21 - Articulações que formam o Complexo Ombro e auxiliam os movimentos do Úmero	56
Figura 3.22 - Movimento do complexo ombro	56
Figura 3.23 - Articulação do cotovelo	57
Figura 3.24 - Braço, antebraço e mão (carpo).....	58
Figura 3.25 - Mão.....	59
Figura 3.26 - Arcos que formam abóbada da mão	60
Figura 3.27 - Pegas de mão	60
Figura 3.28 - Preensões Pentadigitais.....	61
Figura 3.29 - Preensão Palmar.....	61
Figura 3.30 - Estimativas de comprimento de partes do corpo sentado	67
Figura 3.31 - Postura sentada em vista lateral	70
Figura 3.32 - Áreas de apoio com pressão na região isquiática	70
Figura 3.33 - Pressões em um assento duro e levemente estofado	71
Figura 3.34 - Inter-relação entre usuário, tarefa, ambiente	73

Figura 3.35 - Expressão positiva da paraatleta diante da cadeira de arremesso protótipo	77
Figura 4.1 - Base (pés) da cadeira	80
Figura 4.2 - Assento da cadeira.....	81
Figura 4.3 - Bordas mínimas.....	81
Figura 4.4 - Apoio para os pés.....	82
Figura 4.5 - Apoio lateral.....	82
Figura 4.6 - Encosto da cadeira.....	83
Figura 4.7 - Pega lateral para arremesso de peso e lançamento de dardo	83
Figura 4.8 - Fixação da cadeira no solo.....	84
Figura 4.9 - Blocos de Questões	84
Figura 4.10 - Estrutura conceitual do produto	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Pesquisa Qualitativa	12
Tabela 2.2 - Evidências em não convergência de evidências.....	16
Tabela 3.1 - Métodos que auxiliam na criação de princípios de solução	26
Tabela 3.2 - Sistema de Classificação Funcional em Categorias e Classes	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3. 1 - O impacto do custo nas fases de desenvolvimento dos produtos.....	24
Gráfico 5. 1 - As cadeiras de arremesso existentes no mercado atendem às necessidades de seus usuários.....	95
Gráfico 5. 2 - Relação entre segurança e estabilidade relacionadas à base	97
Gráfico 5. 3 - Relação entre a funcionalidade e a base.....	98
Gráfico 5. 4 - Relação entre a conforto e ergonomia e a base.....	100
Gráfico 5. 5 – Relação entre a usabilidade e a base da cadeira	101
Gráfico 5. 6 - Bordas mínimas no assento.....	106
Gráfico 5. 7 - Relação entre a funcionalidade e a superfície do assento	109
Gráfico 5. 8 - Relação entre a conforto e ergonomia e a superfície do assento	110
Gráfico 5. 9 - Relação entre a Usabilidade e a Superfície do assento	110
Gráfico 5. 10 - Relação entre a conforto e ergonomia e a fixação dos pés dos paraatletas.....	119
Gráfico 5. 11 - Encosto do atleta de classificação F54.....	126
Gráfico 5. 12 - O conforto e o encosto da cadeira para categoria F55	128
Gráfico 5. 13 - A Ergonomia e o encosto da cadeira para categoria F55	129
Gráfico 5. 14 - Pega de apoio das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo	151
Gráfico 5. 15 - A pega visando funcionalidade para arremesso de peso e lançamento de dardo	152
Gráfico 5. 16 - Pega de apoio das mãos visando conforto e ergonomia.....	154
Gráfico 5. 17 - A pega visando Usabilidade para arremesso de peso e lançamento de dardo ..	155
Gráfico 5. 18 - A ESTABILIDADE e o processo de monte e desmonte	158
Gráfico 5. 19 - A SEGURANÇA no processo de monte e desmonte	158
Gráfico 5. 20 - Visando funcionalidade no processo de monte e desmonte, existe concordância na opinião que a cadeira deveria ser montada e desmontada.....	160
Gráfico 5. 21 - Visando conforto, existe concordância na opinião que a cadeira deva ou não sofrer processo de monte e desmonte.	161
Gráfico 5. 22 - Visando a boa ergonomia existe concordância na opinião que a cadeira deva ou não sofrer processo de monte e desmonte	161
Gráfico 5. 23 - Visando Usabilidade no processo de monte e desmonte, a cadeira deveria, ou não, ser montada e desmontada	162
Gráfico 5. 24 - Visando funcionalidade no processo de transporte e armazenagem, existe concordância na opinião que a cadeira deveria ser montada e desmontada?	165
Gráfico 5. 25 - Visando CONFORTO E ERGONOMIA no processo de monte e desmonte existe concordância na opinião que a cadeira deva ou não sofrer processo de monte e desmonte ...	165
Gráfico 5. 26 - Visando USABILIDADE no processo de transporte e armazenagem, a cadeira deveria ou não ser montada e desmontada	166

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ISMWSF	Federação Internacional de Esportes de Cadeiras de Rodas de Stoke Mandeville
ICC	Comitê Internacional para Esportes para Deficientes no Mundo
IPC	Comitê Paraolímpico Internacional
CPB	Comitê Paraolímpico Brasileiro
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
RNIB	Instituto Britânico para Deficientes Visuais
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
OMS	Organização Mundial da Saúde
NBR	Norma Regulamentadora Brasileira
ISO	Organização Internacional para Padronização (International Standardization Organization – ISO)
T	Truck
F	Field
S	Swimming
ESDI	Escola Superior de Desenho Industrial do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE GRÁFICOS	XI
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XII

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO 1

1.1 CONTEXTO	1
1.2 MOTIVAÇÃO	3
1.3 JUSTIFICATIVA	3
1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	5
1.4.1 CONCEITOS	5
1.4.2 CONSTRUCTOS	5
1.4.3 DEFINIÇÕES	6
1.4.4 JUSTIFICATIVA DA METODOLOGIA CIENTÍFICA APLICADA À PESQUISA (ESTUDO DE CASO E PESQUISA-AÇÃO)	6
1.5 OBJETIVOS	6
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	7

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIAS CIENTÍFICAS APLICADAS À PESQUISA..... 9

2.1 PADRÕES DO MÉTODO CIENTÍFICO QUE DEFINEM A BOA PESQUISA.....	9
2.2 APLICANDO METODOLOGIAS DE PESQUISA.....	10
2.3 METODOLOGIAS DE PESQUISA QUALITATIVA	11
2.4 PESQUISA-AÇÃO	12
2.4.1 <i>O papel dos pesquisadores</i>	12
2.4.2 <i>Objetivos da Pesquisa-ação</i>	13
2.4.3 <i>A pesquisa- ação aplicada na formulação do instrumento de coleta de dados (questionários)</i>	13
2.5 ESTUDO DE CASO	13
2.5.1 <i>Tipos de estudos de caso</i>	13
2.5.2 <i>Estrutura do estudo de caso da presente pesquisa</i>	14
2.5.3 <i>Planejamento e desenvolvimento da pesquisa para o estudo de caso</i>	14
2.6 JUSTIFICATIVA DO USO DAS METODOLOGIAS CIENTÍFICAS	18

CAPÍTULO 3 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 19

3.1	FASES DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.....	19
3.1.1	<i>Fase de Planejamento de Projeto</i>	21
3.1.2	<i>Fase de Projeto Informacional</i>	21
3.1.3	<i>Fase de Projeto Conceitual</i>	23
3.2	O ATLETA PARAOLÍMPICO – USUÁRIO DIRETO DO PRODUTO	28
3.2.1	<i>Histórico dos paradigmas da inclusão do portador de necessidades especiais</i>	29
3.2.2	<i>O atleta paraolímpico usuário do produto</i>	31
3.2.3	<i>Ambiente desportivo no qual está inserido o atleta paraolímpico.....</i>	32
3.2.4	<i>Análise da deficiência.....</i>	33
3.2.5	<i>Classificação do Esporte Adaptado.....</i>	34
3.2.6	<i>Patologias que poderão advir da continuada prática desportiva.....</i>	39
3.3	A BIOMECÂNICA 40	
3.3.1	<i>Movimento Linear e Angular.....</i>	42
3.3.2	<i>Análise cinemática e cinética dos movimentos</i>	43
3.3.3	<i>Planos e Eixos 48</i>	
3.3.4	<i>Biomecânica das articulações específicas utilizadas funcionalmente pelos atletas de paradesporto abordados no presente estudo</i>	50
3.4	A ERGONOMIA 62	
3.4.1	<i>Histórico da Ergonomia</i>	62
3.4.2	<i>Definindo Ergonomia</i>	62
3.4.3	<i>A representação da pesquisa em ergonomia frente à pesquisa científica.....</i>	64
3.4.4	<i>Ergonomia centrada no usuário</i>	65
3.4.5	<i>Antropometria</i>	65
3.5	A USABILIDADE	72
3.5.1	<i>Histórico da Usabilidade.....</i>	72
3.5.2	<i>Definindo Usabilidade.....</i>	72
3.5.3	<i>Princípios de Usabilidade aplicados a produto.....</i>	74
3.5.4	<i>Níveis de conexão do produto ao usuário.....</i>	75

CAPÍTULO 4 - MODELO CONCEITUAL DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE COLETA DE DADOS 79

4.1	COMO FOI CONCEBIDO O INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS	79
4.2	ITENS FORMADORES DA “CADEIRA PROTÓTIPO”	80
4.2.1	<i>Base (pés) da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas</i>	80
4.2.2	<i>Assento da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas .</i>	81
4.2.3	<i>Bordas mínimas do assento da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas.....</i>	81
4.2.4	<i>Apoio dos pés dos paraatletas na cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas.....</i>	82

4.2.5	<i>Apoio lateral da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas</i>	82
4.2.6	<i>Encosto da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas</i>	83
4.2.7	<i>Pega lateral para arremesso de peso e lançamento de dardo</i>	83
4.3	FIXAÇÃO DA CADEIRA NO SOLO	84
4.4	FORMAÇÃO DOS BLOCOS COMPOSTOS POR TEMAS	84
4.5	COMPONENTES DA CADEIRA ANALISADOS	85
4.6	TIPOS DE QUESTÕES ELABORADAS NO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	86
4.7	DELIMITAÇÃO DO PERFIL DA AMOSTRA ESTUDADA	87
4.7.1	<i>Tratamento ético dos respondentes</i>	87
4.7.2	<i>Paraatletas</i>	88
4.7.3	<i>Especialistas</i>	89
4.8	PROJETO CONCEITUAL DO PRODUTO (CADEIRA DE ARREMESSO E LANÇAMENTO)	90

CAPÍTULO 5 - APLICAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE COLETA DE DADOS 92

5.1	QUESTÕES INTRODUTÓRIAS (BLOCO 1)	92
5.1.1	<i>Identificação e perfil dos entrevistados</i>	92
5.1.2	<i>Seqüela de lesão e classificação funcional dos paraatletas e ex-paraatleta</i>	93
5.1.3	<i>Questão para situar o produto no mercado de cadeiras já existentes</i>	94
5.1.4	<i>Situando a estrutura contingencial</i>	94
5.2	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O COMPONENTE DA CADEIRA DE ARREMESSO E LANÇAMENTO:	
	BASE (PERNAS DA CADEIRA)	95
5.2.1	<i>O conceito de ESTABILIDADE aplicado ao componente base (pernas da cadeira de arremesso)</i>	96
5.2.2	<i>O conceito de SEGURANÇA aplicado componente base (pernas da cadeira de arremesso)</i>	97
5.2.3	<i>O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado componente base (pernas da cadeira de arremesso)</i>	98
5.2.4	<i>Os conceitos de CONFORTO e ERGONOMIA aplicados ao componente base (pernas da cadeira de arremesso)</i>	99
5.2.5	<i>O conceito de USABILIDADE aplicado ao componente base (pernas da cadeira de arremesso)</i>	100
5.3	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O COMPONENTE DA CADEIRA DE ARREMESSO E LANÇAMENTO:	
	ASSENTO	101
5.3.1	<i>Os conceitos de SEGURANÇA E ESTABILIDADE aplicados ao componente assento da cadeira de arremesso e lançamento</i>	102
5.3.2	<i>O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao componente assento da cadeira de arremesso e lançamento</i>	103
5.3.3	<i>Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicados ao componente assento da cadeira de arremesso e lançamento</i>	104

5.3.4	<i>O conceito de USABILIDADE aplicado ao componente assento da cadeira de arremesso e lançamento</i>	105
5.3.5	<i>Componente ASSENTO da cadeira de arremesso e lançamento e a necessidade da existência de BORDAS MÍNIMAS</i>	106
5.3.6	<i>A Profundidade do ASSENTO</i>	111
5.3.7	<i>A inclinação do ASSENTO</i>	111
5.4	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O COMPONENTE DA CADEIRA DE ARREMESSO E LANÇAMENTO:	
	APOIO PARA OS PÉS	112
5.4.1	<i>Os conceitos de SEGURANÇA e ESTABILIDADE aplicados ao APOIO para os PÉS</i>	113
5.4.2	<i>O conceito de FUNCIONALIDADE aplicados ao APOIO para os PÉS</i>	116
5.4.3	<i>Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicados ao APOIO para os PÉS</i>	118
5.4.4	<i>O conceito de USABILIDADE aplicado ao APOIO para os PÉS</i>	120
5.5	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O COMPONENTE DA CADEIRA DE ARREMESSO E LANÇAMENTO:	
	APOIO LATERAL	120
5.5.1	<i>Os conceitos de SEGURANÇA e ESTABILIDADE aplicados ao APOIO LATERAL</i>	121
5.5.2	<i>O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao APOIO LATERAL</i>	123
5.5.3	<i>Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicado ao APOIO LATERAL</i>	123
5.5.4	<i>O conceito de USABILIDADE aplicado ao APOIO LATERAL</i>	124
5.6	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O COMPONENTE DA CADEIRA DE ARREMESSO E LANÇAMENTO:	
	ENCOSTO	124
5.6.1	<i>Os conceitos de SEGURANÇA e ESTABILIDADE aplicados ao ENCOSTO</i>	125
5.6.2	<i>O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao ENCOSTO</i>	127
5.6.3	<i>Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicado ao ENCOSTO</i>	128
5.6.4	<i>O conceito de USABILIDADE aplicado ao ENCOSTO</i>	133
5.7	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O COMPONENTE DA CADEIRA DE ARREMESSO E LANÇAMENTO:	
	FIXAÇÃO DO PARAATLETA NA CADEIRA	135
5.7.1	<i>Os conceitos de SEGURANÇA e ESTABILIDADE aplicados a FIXAÇÃO DO ATLETA NA CADEIRA DE ARREMESSO</i>	136
5.7.2	<i>O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado a FIXAÇÃO DO ATLETA NA CADEIRA DE ARREMESSO</i>	140
5.7.3	<i>Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicado a FIXAÇÃO DO ATLETA NA CADEIRA DE ARREMESSO</i>	142
5.7.4	<i>O conceito de USABILIDADE aplicado a FIXAÇÃO DO ATLETA NA CADEIRA DE ARREMESSO</i>	146
5.8	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O COMPONENTE DA CADEIRA DE ARREMESSO E LANÇAMENTO:	
	PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARTO	148
5.8.1	<i>Os conceitos de SEGURANÇA e ESTABILIDADE aplicados a PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARTO</i>	149

5.8.2	<i>O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado a PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARDO.....</i>	151
5.8.3	<i>Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicados a PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARDO</i>	153
5.8.4	<i>O conceito de USABILIDADE aplicado a PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARDO.....</i>	154
5.9	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O COMPONENTE DA CADEIRA DE ARREMESSO E LANÇAMENTO: FIXAÇÃO DA CADEIRA NO SOLO	155
5.9.1	<i>Os conceitos de SEGURANÇA E ESTABILIDADE, FUNCIONALIDADE, CONFORTO E ERGONOMIA e USABILIDADE aplicados à FIXAÇÃO DA CADEIRA NO SOLO</i>	156
5.10	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O PROCESSO DE MONTE E DESMONTE.....	157
5.10.1	<i>O conceito de SEGURANÇA E ESTABILIDADE aplicados ao PROCESSO DE MONTE E DESMONTE.....</i>	157
5.10.2	<i>O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao PROCESSO DE MONTE E DESMONTE.....</i>	159
5.10.3	<i>O conceito de CONFORTO aplicado ao PROCESSO DE MONTE E DESMONTE.....</i>	160
5.10.4	<i>O conceito de ERGONOMIA aplicado ao PROCESSO DE MONTE E DESMONTE.....</i>	161
5.10.5	<i>O conceito de USABILIDADE aplicados a PROCESSO DE MONTE E DESMONTE</i>	162
5.11	QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE O PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM	162
5.11.1	<i>O conceito de SEGURANÇA E ESTABILIDADE aplicados ao PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM.....</i>	163
5.11.2	<i>O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM.....</i>	164
5.11.3	<i>O conceito de CONFORTO E ERGONOMIA aplicados ao PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM.....</i>	165
5.11.4	<i>O conceito de USABILIDADE aplicados ao PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM.....</i>	166
5.12	OPINIÕES ADICIONAIS.....	167

CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS..... 169

6.1	CONCLUSÕES SOBRE QUESTÕES INTRODUTÓRIAS (BLOCO 1)	170
6.2	CONCLUSÕES DAS QUESTÕES SOBRE SEGURANÇA E ESTABILIDADE (BLOCO 2).....	171
6.3	CONCLUSÕES DAS QUESTÕES SOBRE FUNCIONALIDADE (BLOCO 3).....	174
6.4	CONCLUSÕES DAS QUESTÕES SOBRE CONFORTO E ERGONOMIA (BLOCO 4).....	177
6.5	CONCLUSÕES DAS QUESTÕES SOBRE USABILIDADE (BLOCO 5).....	181
6.6	CONCLUSÕES SOBRE COMENTÁRIOS ADICIONAIS	183
6.7	CONCLUSÕES ENTRE BLOCOS	184
6.8	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	185

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 186

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS (QUESTIONÁRIO)	194
---	------------

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

A origem da prática de atividades físicas realizadas por pessoas com deficiência (portadoras de limitações especiais) vem desde a Grécia antiga. O exercício, com finalidades terapêuticas, já era praticado na China há 3 mil anos, porém, o esporte adaptado da forma competitiva, como se realiza hoje, é um fato recente, iniciado por volta do final do século XIX (GORGATTI e COSTA, 2005).

Desde 1900, como o advento das grandes guerras, houve a veemente necessidade de se estimular oportunidades de competições esportivas para portadores de deficiências, em especial, os veteranos plégicos destas guerras. E, após a primeira grande guerra, o esporte começa a ser utilizado como importante ferramenta de reabilitação e inserção social a portadores de necessidades especiais, sendo que, no contexto atual dos esportes olímpicos mundiais tem ocorrido a participação cada vez maior destes atletas (SCHÜLTKE, 2002), necessitando melhorias contínuas em aparatos de suporte ao atleta paraolímpico, o que lhes proporcionará, além das condições básicas de conforto na prática desportiva, outras melhorias mais, que propiciem aumento no rendimento, utilizando o máximo de suas potencialidade, seja qual for a modalidade por ele escolhida, e ou, por suas condições, como portador de deficiência, limitadas e definidas.

Um grande marco que se formaliza a trajetória do que chamamos hoje de esporte paraolímpico está na pessoa do Dr Ludwig Guttman que em 1944, sob apoio do governo britânico, inaugura um centro de traumas medulares dentro do hospital de Stoke Mandeville, na Inglaterra. E em 1948 foram realizados os primeiros jogos de Stoke Mandeville, com atletas sobre cadeiras de rodas, acontecendo até hoje de quatro em quatro anos (SCHULTKE, 2001; WINNICK, 2004).

Em 1952 é fundado o Comitê Internacional dos Jogos de Stoke Mandeville, mais tarde Federação Internacional de Esportes em Cadeiras de Rodas de Stoke Mandeville (ISMWSF), hoje responsável pela organização e realização de eventos mundiais destinados a atletas cadeirantes (usuários de cadeiras de rodas). Em 1960 os jogos de Stoke Mandeville ocorreram em Roma, logo após as XVI Olimpíadas, acontecendo assim os primeiros jogos paraolímpicos, utilizando as mesmas instalações dos atletas não portadores de limitações, reunindo 400 paraatletas, sendo que 23 países participaram desta primeira paraolimpíada. A partir daí as paraolimpíadas passaram a ser realizadas sempre em seguida aos jogos olímpicos, utilizando a mesma sede.

Fortalece-se o esporte paraolímpico como esporte de rendimento e com o crescimento do número de atletas, surge a necessidade de organizações que se ocupassem das necessidades de cada deficiência. Com o surgimento de muitas organizações pelo mundo,

cria-se uma coordenação geral que envolve quatro áreas de deficiência: cadeirantes, amputados, paralisados cerebrais e cegos na organização geral dos Jogos Paraolímpicos. Diante dessa realidade, em 1982, foi fundado o Comitê Internacional Coordenador dos Esportes para deficientes no mundo (ICC).

Apesar do ICC ser fruto da união das seis organizações de esportes para deficientes, o crescimento do paradesporto implicava na necessidade da criação de uma entidade autônoma, que acompanhasse o crescimento do esporte adaptado nos diversos países do planeta. Assim, em 1989, foi fundada na Alemanha o Comitê Paraolímpico Internacional (IPC). Sendo hoje, o IPC a única entidade internacional responsável pela organização e realização dos eventos referentes a esportes paraolímpicos, representando, supervisionando, coordenando e promovendo os jogos paraolímpicos sem distinção por razões políticas, religiosas, econômicas, sexuais e raciais.

A história do esporte adaptado no Brasil sofre influência tanto dos Estados Unidos quanto da Inglaterra e começou a ser praticado em 1958 no Rio de Janeiro e em São Paulo.

O Comitê Paraolímpico Brasileiro (CPB) foi fundado em 1994, no Rio de Janeiro, sendo fundamental para atender as solicitações do IPC e para servir como elo entre as associações dirigentes nacionais.

Segundo boletim oficial de 30 de janeiro de 2004, segundo portaria PRE/CPB/N 004, o Presidente do Comitê Paraolímpico Brasileiro – CPB, no uso de atribuições e no exercício de sua competência que lhe confere o inciso IV, do art. 27, do Estatuto em vigor e, considerando:

- que a atividade é um dos meios mais eficazes da promoção da saúde e ser a prática do esporte um direito de todos;
- que o processo de modernização do CPB visa proporcionar melhor atendimento aos atletas, técnicos e dirigentes e outros profissionais envolvidos no desporto paraolímpico;
- a necessidade de uma investigação científica que contribua com a melhora do nível de aptidão física e qualidade de vida dos atletas paraolímpicos brasileiros;
- subsidiar os técnicos com o repasse de informações, sobre as áreas da saúde, nutrição, psicologia, antropometria e condições físicas dos atletas paraolímpicos, auxiliando-os nas prescrições de treinamento para o alcance de uma melhor performance dos atletas.

Resolve:

Art. 1 Criar e designar os membros da Comissão de Avaliação dos Atletas Paraolímpicos - CAP, órgão de assistência direta e imediata à presidência do CPB, que atuará com o objetivo de avaliar os atletas brasileiros que participarão dos jogos paraolímpicos de Atenas nos seguintes aspectos: médico, clínica esportiva, psicologia do esporte, antropométrica,

composição corporal, biomecânica, exames laboratoriais, cardiológicos, fisiológicos do esporte, nutricionais, doping, treinamento desportivo e outros procedimentos necessários para auxiliar o rendimento desportivo dos atletas (MELLO, 2004).

Atualmente o esporte adaptado para pessoas com deficiência no Brasil é incentivado também pelo Departamento de Desporto das Pessoas Portadoras de Deficiência, vinculado à Secretaria de Esporte do Governo Federal.

1.2 Motivação

Existe a nível mundial, equipe de projetos que agregam especialistas de múltiplas áreas na formação de um projeto conceitual de produto mais adequado possível ao usuário. Em se tratando de produtos para pessoas com deficiência, isso se faz de necessidade extrema.

Exemplificando, o British Royal Institute for the Blind (RNIB), um instituto britânico para deficientes visuais uniu-se ao British Department of Trade and Industry associados ao British Telecommunications, respectivamente o departamento britânico de indústria e comércio e a companhia britânica de telecomunicações, compilou um material para explicar diferentes deficiências que afetam vários grupos de usuários de telefone, juntamente com a sugestão de um conjunto de recursos para telefones que poderiam aumentar muito a acessibilidade de aparelhos para tais grupos de usuários. São equipes multidisciplinares agindo em conjunto (PREECE et al, 2005).

Na realidade vivida na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), havia a necessidade de uma equipe de projeto voltada para definir parâmetros das cadeiras de arremesso e lançamento dos atletas com deficiência. Percebeu-se então, a importância e a necessidade de compor-se um grupo de projeto coeso, com profissionais de diversas áreas como: Preparadores Físicos, Fisioterapeutas, Médicos, Designers, Engenheiros de Produto e outros que pudessem agregar conhecimentos para melhoria do produto em questão.

1.3 Justificativa

Atletas portadores de limitações especiais tem no esporte um forte meio de inserção social, bem como, um meio de trabalho. Ainda que, campanhas sejam realizadas em prol de portadores de limitações especiais, para que esses atletas possam bem executar sua prática desportiva, observa-se à deficitária oferta de aparatos estruturados e embasados em estudos científicos, surgindo a veemente necessidade de maior suporte tecnológico no desenvolvimento de produtos que forneçam estrutura técnica ao esporte modificado. Com isto, faz-se necessário pesquisar e definir parâmetros ideais para o projeto conceitual de cadeiras de arremesso aos atletas paraolímpicos, baseando-se na ergonomia, biomecânica, antropometria, análise do movimento do arremesso em atletismo e suas implicações sobre o

corpo do atleta com necessidades especiais, bem como, fatores de usabilidade do produto, como informações do contexto que ajudam a responder a um conjunto de questões, em constante mutação, sobre a formação de um produto com parte de sua constituição customizado para grupos de atletas portadores de um mesmo tipo de seqüela restante de sua patologia de base. Classificando as limitações e necessidades gerais e específicas dos portadores de necessidades especiais, surgirão as necessidades de um cliente diferenciado e único, formando assim, a base para as especificações e possíveis alterações do projeto conceitual do produto em questão, surgindo a aplicação do conceito de equipe multidisciplinar, que dividem e trabalham para alcançar um objetivo comum na elaboração do projeto conceitual do produto, visto que, o novo paradigma tecnológico dita uma nova competição e novos parâmetros de competitividade; o que sugere a gestores hábeis a necessidade de acesso às informações do contexto, que possam ajudá-los a responder um conjunto de questões, em constante mutação.

Com a globalização clarifica-se a necessidade de acesso às competências, em uma abordagem multidisciplinar, necessárias para a formação de um produto que agrega valor pela compreensão dos indivíduos e sua realidade, buscando a observação das reais necessidades do cliente, para alcançar o objetivo comum: finalizar bem o produto, suscitando uma nova dimensão, não só à questão de usabilidade e ergonomia, bem como, para a própria manufatura (BURBIDGE, 1988; CORRÊA, 1993; SENGE, 2004; PRAHALAD, 2004).

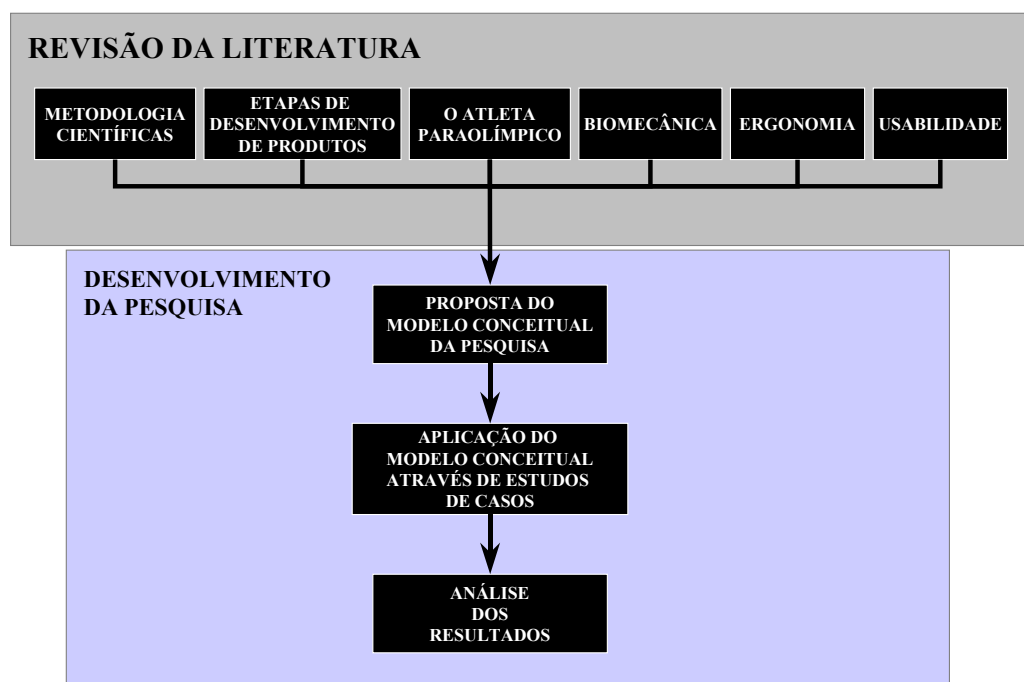
Este trabalho propõe integrar à gestão do projeto conceitual de produto, uma abordagem multidisciplinar ergonômica, biomecânica e de usabilidade do produto frente a clientes portadores de necessidades especiais; impactando essa tarefa de desenvolvimento em eficácia e eficiência, propiciando ao usuário primário do produto: o atleta paraolímpico, atingir plenamente seus objetivos, com menor esforço e maior satisfação, em uma interface com fins terapêuticos promovendo ganhos no esporte, visto que, como se trata de um cliente portador de limitações, por uma deficiência, tem restrições em usar produtos concebidos universalmente.

O presente estudo vem intensificar estudos anteriores já aplicados a cadeiras de rodas, mostrando um viés de produtos destinados a pessoas com limitações físicas que praticam esportes, produtos estes, pouco estudados, quer pela área de Saúde, quer pela área Engenharia ou Tecnologia, pois, socialmente, estes produtos têm a capacidade de passar idéias de inaptidão e fraqueza, indiciando incapacidade, idéia que vem de encontro à força terapêutica e sociabilizante do Esporte Paraolímpico (GOMES, 2003; CIBYS, 2003, MALIN, 2004; BRAMBILLA, 2005).

1.4 Metodologia da Pesquisa

Quando se faz pesquisa tem-se por objetivo saber algo (o que?) a fim de entender, explicar e prever o fenômeno. Para que se possa atingir os objetivos é preciso traçar claramente uma metodologia de pesquisa (Figura 1.1), à qual talvez possua perguntas a serem respondidas, que exigem respostas, que por sua vez exigem: componentes de teoria versus prática ou blocos de construção; e o uso de conceitos, constructos ou definições (COOPER, 2003).

Figura 1.1 Metodologia da Pesquisa



Fonte: o autor.

1.4.1 Conceitos

Para se entender e comunicar informações, deve haver um senso comum sobre como fazer isso. Um conceito é um conjunto, geralmente aceito, de significados e de características associadas a fatos, objetos, condições, situações e comportamentos.

1.4.2 Constructos

Constructo é uma imagem ou idéia formada para uma determinada pesquisa ou teoria, constrói-se por combinação de conceitos simples.

1.4.3 Definições

Pesquisadores experimentam dois tipos de definições: as de dicionário e as operacionais. Um conceito pode ser definido por sinônimos, mas, a pesquisa como um todo requer definições mais rigorosas como as operacionais que são declaradas em termos de testes específicos ou critérios de avaliação e mensuração.

A Metodologia da Pesquisa, apresentada na Figura 1.1, é um processo que requer uma exploração e análise de quais serão os requisitos primários em **Revisão de Literatura** que serão relevantes, bem como, cuidadosa compreensão destes requisitos que formarão a base para o desenvolvimento da pesquisa, na certeza de que cada estágio deste processo é fundamental para o sucesso da pesquisa.

1.4.4 Justificativa da Metodologia Científica Aplicada à Pesquisa (Estudo de Caso e Pesquisa-ação)

Faz-se necessário partir do uso de metodologias para análise de dados consistentes em examinar, classificar e categorizar dados, opiniões e informações coletadas, é preciso construir uma teoria que ajude a explicar e clarificar o objeto de estudo (MARTINS, 2006).

No presente estudo houve um embasamento no material bibliográfico para sustentar observações da fase de **pesquisa-ação**, como uma investigação na qual houve uma co-produção de conhecimentos entre os paraatletas, os preparadores físicos e o técnico; juntamente com os pesquisadores por meio de processos comunicativos colaborativos nos quais todas as contribuições dos participantes fazem-se relevantes (DENZIN *et al.*, 2006).

Utilizaram-se os resultados obtidos na pesquisa-ação na geração do instrumento de coleta de dados ao **estudo de caso**, submetido a minucioso planejamento de seu desenvolvimento do conjunto de questões que refletiram a necessidade da pesquisa, garantindo confiabilidade e validade ao estudo, para serem a “posteriori” foram efetuadas as análises, aos comentários e às respostas dos usuários diretos do produto e dos especialistas em resposta; e finalmente, nas classificações, categorizações e teorizações, concluiu-se o capítulo final.

1.5 Objetivos

Identificar se o processo de formação do conceito, na fase de projeto conceitual, entre áreas distintas de conhecimento envolvidas, é compreendido de forma única. Nesta pesquisa foi aplicada uma avaliação entre diferentes especialistas envolvidos no desenvolvimento do projeto conceitual de cadeiras de arremesso de peso e lançamento de disco e dardo para atletas paraolímpicos. Esta avaliação teve como intuito otimizar o processo de projeto

conceitual visando uma melhoria na performance destes atletas na prática desportiva, minimizando lesões osteo-articulares e riscos biomecânicos advindos de uma má postura ou posição ergonômica pobre. Para que este objetivo global seja alcançado, a presente pesquisa foi organizada em fases que subdividem em objetivos específicos em três blocos, que são:

a) Metodologia Científica

- Estudo da metodologia de estudo de caso;
- Estudo da metodologia de pesquisa-ação;
- Estudo das duas metodologias aplicadas à pesquisa em engenharia.

b) Revisão da Literatura

- Definição dos parâmetros utilizados no desenvolvimento do projeto conceitual de cadeiras de arremesso e lançamento para atletas paraolímpicos baseando-se na biomecânica, ergonomia de reabilitação e usabilidade para uma análise do movimento do arremesso e suas implicações sobre o corpo do atleta de paradesporto;
- Estudo das fases de desenvolvimento de produto com ênfase no projeto conceitual;
- Estudo da biomecânica da coluna vertebral, braços e ombros aplicados ao movimento do arremesso de peso e lançamento de disco e dardo;
- Estudo da biomecânica das mãos nas pegas para empunhadura do disco, dardo e peso;
- Estudo da ergonomia de reabilitação como subsídio à concepção do projeto conceitual;
- Estudo da usabilidade aplicada a produtos ergonomicamente centrados no usuário com necessidades especiais.

c) Desenvolvimento da Pesquisa

- Observação dos paraatletas em atividade (em trabalho);
- Concepção e desenvolvimento do Instrumento de coleta de dados (avaliação);
- Aplicação do instrumento de coleta de dados (avaliação) a profissionais de diversas áreas envolvidas e usuários do produto;
- Análise e interpretação dos resultados obtidos.

1.6 Estrutura da Dissertação

A dissertação foi estruturada em seis capítulos, que são:

- Este primeiro capítulo introduz o trabalho, a fim de colocar o leitor no contexto da pesquisa, esclarecer a motivação com relação à escolha do tema, associado a sua justificativa e a necessidade de realização; cita as metodologias utilizadas e os objetivos da pesquisa;
- O segundo capítulo descreve as metodologias Estudo de Caso e Pesquisa-ação utilizados como base métodos científica no desenvolvimento da pesquisa;
- O terceiro capítulo apresenta o estado da arte através de uma revisão da literatura sobre os temas pertinentes ao estudo: Fases de Desenvolvimento de Produto, o Atleta Paraolímpico – usuário direto do produto, a Biomecânica, a Ergonomia e a Usabilidade;
- No quarto capítulo é apresentado o modelo conceitual do instrumento de coleta de dados, organizada em blocos de temas referente ao produto e a delimitação da amostra estudada;
- O quinto capítulo apresenta a aplicação, avaliação e discussão do instrumento de coleta de dados obtidas a partir das entrevistas, divididas em blocos de questões, realizadas com os paraatletas e especialistas (blocos e amostra delimitados no capítulo 4);
- E o sexto capítulo traz as considerações finais da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

Capítulo 2 - METODOLOGIAS CIENTÍFICAS APLICADAS À PESQUISA

Define-se a pesquisa como sendo um conjunto de procedimentos sistemáticos baseados no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para os problemas propostos mediante a utilização de métodos científicos (REIS et al, 2002). Escritores normalmente tratam a tarefa de pesquisa como um processo seqüencial envolvendo diversos passos claramente definidos. Contudo na pesquisa, ninguém afirma ser necessário completar um passo antes de iniciar-se outro. Ocorrem adaptações, alguns passos são iniciados fora de seqüência, enquanto outros são desenvolvidos simultaneamente. Apesar dessas variações, a idéia de seqüência é útil para se desenvolver um projeto, e mantê-lo em ordem à medida que ele se desenvolve (COOPER, 2003).

A metodologia é o estudo ou ciência do caminho, com a pretensão que este seja uma trilha racional para facilitar o conhecimento, além de trazer implícita a possibilidade de, como caminho, servir e poder ser utilizado para que diversas pessoas o possam percorrer, isto é, que ele possa ser repetidamente e ilimitadamente seguido (MAGALHÃES, 2005). Logo, a metodologia é indispensável na elaboração de estudos, para que, assim, os trabalhos possam ser reproduzíveis a qualquer tempo e seus resultados aceitos sem restrições por serem embasados em evidências comprovadas (AMATUZZI et al, 2003; ARAÚJO, 2003; DEMO, 1995; COTRIM, 2005).

Definindo Método, a palavra vem do Grego: *METHODOS* e por uma justaposição entre: *META* e *HODOS*, significando ao longo do caminho. O Método depende do objeto de pesquisa, do problema ao qual se propõe uma resolução e do objetivo da pesquisa (MAGALHÃES, 2005). A técnica é a forma de que se utiliza para percorrer o caminho acima descrito. Consiste nos diversos procedimentos ou na utilização de diversos recursos peculiares a cada objeto de pesquisa, dentro das diversas etapas do método. Assim, um determinado método, pode ser eventualmente executado por diferentes técnicas (SOARES, 2003).

2.1 Padrões do método científico que definem a boa pesquisa

Uma boa pesquisa gera dados confiáveis sendo derivadas de práticas conduzidas profissionalmente e que podem ser usadas com segurança.

Existem algumas características que definem o método científico (COOPER; SCHINDLER, 2003):

- Propósito claramente definido;

- Processo de pesquisa detalhado;
- Planejamento completo de pesquisa;
- Altos padrões éticos aplicados;
- Limitações reveladas francamente;
- Análise adequada ao tomador de decisões;
- Resultados apresentados de forma não ambígua em linguagem concisa, clara e precisa;
- Conclusões justificadas;
- Experiência do pesquisador.

2.2 Aplicando metodologias de pesquisa

Em se tratando de pesquisa científica, cabe ao pesquisador diante do tipo de problemática escolhida, nortear os rumos e caminhos do método a ser seguido; bem como, a técnica ou as técnicas, que podem ser associadas e selecionadas para percorrer este caminho; de forma que ele se torne menos difícil, e se possa atingir os objetivos propostos da melhor forma possível. Logo, metodologia é uma preocupação instrumental. Trata das formas de se fazer ciência, cuida dos procedimentos, das ferramentas, dos caminhos. A finalidade da ciência é tratar a realidade teórica e prática. Para se atingir tal finalidade, colocam-se vários caminhos, a metodologia é somente a direção para se chegar lá, e pode ser definida por um conjunto de processos mediante aos quais se torna possível chegar ao conhecimento de algo (SOARES, 2003; DEMO, 1987).

É imprescindível que, ainda que, a metodologia não seja o problema a ser abordado e estudado, ela represente os alicerces para fundamentar um trabalho realmente digno ao ato de se fazer ciência; bem como, este necessita ainda estar solidificado sobre os pilares justos da verdade. E, como no caso do presente trabalho, em se tratando de pesquisa qualitativa, faz-se muito mais estreito esse diferencial, sendo necessário configurar processos que realmente sejam convergentes para um resultado seguro, diante das exigências da cientificidade da ciência, e em se tratando de pesquisa qualitativa e de campo, gostaria de retomar aqui o que nos alerta Araújo: “O poder se exerce melhor na luminosidade do que na obscuridade da câmera”. Logo, é muito mais eficaz avaliar a real verdade, onde a realidade e a vida acontecem, que em laboratórios, onde a naturalidade poderá ficar aquém do real.

A metodologia pode ser vista como conhecimento geral e habilidades que são necessárias ao pesquisador para se orientar no processo de investigação, tomar decisões oportunas, selecionar conceitos, hipóteses, técnicas e dados adequados. É a disciplina que se relaciona com a epistemologia ou filosofia da ciência (THIOLLENT, 1996; MARTINS, 2006).

2.3 Metodologias de Pesquisa Qualitativa

Identificam-se as raízes da Pesquisa Qualitativa na Antropologia, quando os pesquisadores perceberam que as informações sobre a vida dos povos não poderiam ser quantificadas, e precisavam, ser interpretadas de forma mais ampla. Este tipo de pesquisa qualitativa passa a ser conhecida por investigação etnográfica, onde existem duas realidades diante do pesquisador: a que se deseja conhecer e a que é própria do investigador. Como na pesquisa de campo o pesquisador atua num meio onde se desenrola a real existência, bem diferente das dimensões de um laboratório. O poder se exerce melhor na luminosidade do que na obscuridade da câmera (ARAÚJO, 2003). Porém, o valor científico de seus achados depende fundamentalmente de como se faz a descrição do que observa. O pesquisador, obrigado a ter um conhecimento geral da realidade, que serve de contexto ao foco em estudo, vê-se logo, desprovido de hipóteses rígidas formuladas à priori, que devem ser empiricamente e estatisticamente verificadas. Na observação, define conceitos, estrutura a origem e a evolução do problema em pauta, bem como, o atual estado da questão (THUMS, 2003).

A pesquisa volta-se para a ligação indestrutível entre a teoria e a prática, integrando-se à validação qualitativa, comprometida em avaliar manifestações sociais dotadas de qualidade políticas, conteúdo que vem suportar abordagens pedagógicas sócio-culturais posteriores aos anos 80, quando vem se rever a didática e enfatiza-se a necessidade da práxis social, onde se faz necessário compreender para transformar, e se crê, que o cientista, enquanto homem, é um sujeito transformador da realidade histórica e mudança social. Entende-se que o pesquisador qualitativo que está ciente de seus deveres cívicos emprega um conjunto de práticas materiais que movimentam o mundo. Essas práticas não são instrumentos neutros, mas desenvolvem-se em um nível histórico e interativo. As práticas materiais de investigação qualitativa transformam o pesquisador em um “*bricoleur*” metodológico (e epistemológico) (DEMO, 1985; NORMAN, 2006).

Como demonstrado na Tabela 2.1, a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural em estudo como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento chave. O ambiente é observado numa perspectiva que vincula a realidades sociais maiores, e o pesquisador não deve esquecer esta visão ampla e complexa da realidade, no indicativo de pesquisa qualitativa (TRIVIÑUS, 1987). A pesquisa qualitativa com apoio teórico na fenomenologia, é descritiva. A interpretação dos resultados surge como a totalidade investigatória que tem por base a percepção de um fenômeno num contexto.

Os pesquisadores estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto, cabendo lembrar o filósofo Popper: “a ciência não é um sistema que caminha continuamente em direção a uma verdade final” (SPECTOR, 2001). Sendo assim, uma intervenção histórica e limitada às circunstâncias imediatas que envolvem o fenômeno estudado.

Tabela 2.1 - Pesquisa Qualitativa

PESQUISA QUALITATIVA
Ambiente natural como fonte de dados
Pesquisador – instrumento chave
Essencialmente descritiva
Preocupação com o processo e não só com resultados e produtos
Dados analisados indutivamente
Essência no significado.

Fonte: adaptado de Triviñus (1987).

Os dados são estudados pelos cientistas e analisados, o pesquisador tenta descrever a complexidade de uma determinada hipótese, analisar a interação entre as variáveis e interpretar os dados e fatos (RODRIGUES, 2006). A interpretação dos dados surge da percepção do fenômeno observado no contexto, não há hipótese a se verificar empiricamente, como ocorria no positivismo; há ausência de teoria com concepção delimitada à priori. Os dados coletados servem para elaborar o que se denomina teoria de bases, que é um conjunto de conceitos princípios e significados que se elevam de baixo para cima (TRIVIÑUS, 1987).

Pode-se definir que existe a escolha de um problema, uma coleta e análise de informações. Porém, a pesquisa qualitativa não segue uma seqüência rígida de etapas assinaladas como no desenvolvimento da pesquisa quantitativa. Pode-se utilizar recursos aleatórios para fixar a amostra. Procura-se uma espécie de representatividade do grupo maior que compõe a amostra em estudo (TRIVIÑUS, 1987).

2.4 Pesquisa-ação

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo, como que em um real comprometimento.

2.4.1 O papel dos pesquisadores

Os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos

problemas vivenciados no dia a dia de uma instituição, em setores de trabalho, enfim aonde a pesquisa for aplicada; vivenciando e refletindo a prática vivida para modificá-la na tentativa de torná-la melhor, o que requer sobretudo observação da realidade atual (THIOLLENT, 1996; CONDERMAN e MORIN, 2004).

2.4.2 Objetivos da Pesquisa-ação

A pesquisa-ação possui objetivos: prático, que contribui para o melhor equacionamento possível do problema considerado como central da pesquisa, e o objetivo de conhecimento, no qual, se obtém informações que seriam de difícil acesso por meio de outros procedimentos (HASSLING et al, 2004). Pela pesquisa-ação é possível estudar dinamicamente os problemas desenvolvendo soluções de qualidade, envolvendo competências e competitividade (IVERSEN e MATHIASSEN, 2004).

2.4.3 A pesquisa- ação aplicada na formulação do instrumento de coleta de dados (questionários)

Na aplicação de entrevistas, situa-se na essência da pesquisa, a elaboração de questionários, as considerações-chaves neste processo incluem a colocação de perguntas no instrumento de pesquisa e seu formato em termos de como será implementado. Deve-se estar ciente de que nenhum questionário pode ser considerado ideal para obter todas as informações necessárias ao estudo, isto se faz por uma somatória de investigações. A boa construção de questionários é uma forma de arte desenvolvida na prática da pesquisa científica, sendo importante determinar as questões relevantes que acompanham a finalidade dos estudos (GREEN, 1978; REA e PARKER, 2000; THIOLLENT, 1996)

2.5 Estudo de Caso

É uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, determinada pela natureza e abrangência da unidade e pelos suportes teóricos que servem de orientação aos trabalhos do investigador, pode ser utilizada para descrever o fenômeno em estudo, desenvolver a teoria e testar a teoria. Em suma trabalha sobre dados colhidos da realidade, e utiliza-se de instrumentos como questionários para coleta de dados (DRAKE et al, 1998; RAMPAZZO, L. 2005).

2.5.1 Tipos de estudos de caso

Os estudos de caso podem ser identificados por:

- estudos de caso histórico-organizacionais: o pesquisador parte do conhecimento que existe a respeito do objeto a ser estudado;
- estudos de caso observacionais: o pesquisador se utiliza técnicas de coleta de informações como a observação participante, e outros (TRIVIÑUS, 1987);
- Princípios ignorados no passado, hoje são abordados claramente para se realizar estudos de caso de alta qualidade;
- a utilização de várias fontes de evidência, que será citada com mais detalhes a seguir;
- a criação de um banco de dados, que exige dos pesquisadores desenvolver um banco de dados formal apresentável, de forma que outros pesquisadores possam revisar as experiências diretamente e não ficar a relatórios escritos;
- a manutenção de um encadeamento de evidências, o que permite que um observador externo siga a origem de qualquer evidência, indo das questões iniciais da pesquisa até as conclusões finais da pesquisa qualitativa.

2.5.2 Estrutura do estudo de caso da presente pesquisa

Para que o estudo de caso aconteça de forma organizada é importante que se siga um planejamento e suas fases.

A presente pesquisa obedecerá a uma Estrutura Analítica Linear, apresentando-se como uma abordagem padrão abordada por uma seqüência de tópicos organizada que inclui o tema, o problema estudado, as metodologias utilizadas para a pesquisa, revisão da literatura, ou seja, explanação da plataforma teórica de estudo, as técnicas de coleta utilizadas, os resultados obtidos, conclusões e recomendações (Martins, 2006).

2.5.3 Planejamento e desenvolvimento da pesquisa para o estudo de caso

Esta sessão apresenta o processo utilizado para concepção e desenvolvimento da pesquisa e das etapas a serem cumpridas para se obter os objetivos propostos, são:

- encadeamento de evidências;
- construção da teoria preliminar de pesquisa;
- determinação e formulação do problema da pesquisa;
- instrumento de coleta de dados (o questionário apresentado em discussão no capítulo 5);

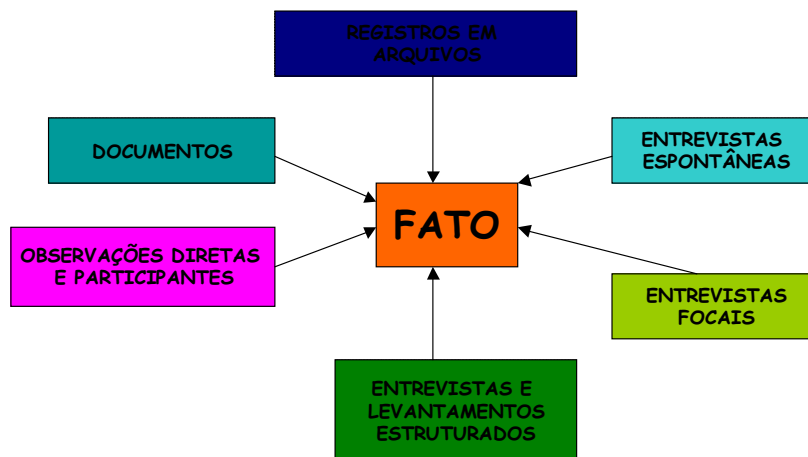
- delimitação do perfil da amostra e universo estudado (apresentam-se esclarecidos no capítulo 4);
- formatação básica para as questões aplicadas ao instrumento de coleta de dados (apresentam-se esclarecidos no capítulo 4).

2.5.3.1 Encadeamento de evidências

O pesquisador examina com atenção, esquadrinha situações, indaga em pesquisa-ação para achar e elucidar situações que agreguem itens pertinentes ao caso em estudo. Faz-se necessário construir um encadeamento de evidências a fim de aumentar a confiabilidade das informações de seu estudo de caso (YIN, 2005; MARTINS, 2006). Ainda que, a coleta de dados a partir de várias fontes seja muito mais cara e difícil de ser realizada do que aquela a partir de uma única fonte, e da necessidade de cada pesquisador dever saber conduzir a ampla variedade de técnicas utilizadas para a coleta de dados; representa vantagem inestimável para a estratégia de estudo de caso.

No momento em que realmente se utiliza a triangulação de dados, fatos ou eventos do estudo de caso, utilizando fontes múltiplas, pode-se realmente reportar dedicação ao problema em potencial da validade do constructo, observado na Figura 2.1.

Figura 2.1 - Evidências em convergência de evidências



Fonte: modificada de YIN (2005).

Quando cada fonte de evidência é analisada em separado, não há a triangulação de dados e comparam-se as conclusões a partir de diferentes análises (Tabela 2.2).

Quando se faz referência a projetos destinados a grupos particularizados de usuários ao invés do enfoque tradicional que aborda a maioria das pessoas, como no presente estudo, as

pesquisas são realizadas visando indivíduos específicos, logo, este estudo é abordado do ponto de vista metodológico como estudo de caso.

Tabela 2.2 - Evidências em não convergência de evidências

ENTREVISTA →	CONSTATAÇÕES →	CONCLUSÕES
VISITA AO LOCAL →	CONSTATAÇÕES →	CONCLUSÕES
ANÁLISE DO DOCUMENTO →	CONSTATAÇÕES →	CONCLUSÕES

Fonte: modificada de YIN (2005).

2.5.3.2 Construção da Teoria Preliminar da Pesquisa (Grounded Theory)

A estrutura teórica em qualquer disciplina científica deve preexistir para que a pesquisa pertinente a ela possa desenvolver-se (SANTO, 1999).

A pesquisa enquanto atividade racional e sistemática, exige que as ações desenvolvidas ao longo de seu processo sejam efetivamente planejadas. O projeto de pesquisa constitui uma ponte entre os dados coletados, a teoria preliminar, como elementos essenciais à compreensão do estudo que se pretende realizar; proposições estas que precisam ser colocadas para testes e demonstrações a partir das evidências empíricas coletadas e da plataforma teórica, no presente trabalho, a experiência de pesquisa-ação e respaldo teórico já coletado (MARTINS, 2006; GIL, 2002; YIN, 2005).

O planejamento da pesquisa viabiliza-se pela elaboração de um projeto, que explicita as ações a serem executadas, devendo portanto, especificar os objetivos da pesquisa, apresentar a justificativa de sua realização, definir a modalidade da pesquisa e os procedimentos de coleta e análise de dados. É uma das etapas componentes do processo de elaboração, execução e apresentação da pesquisa, necessitando adequada integração com a teoria existente, já explorada no capítulo 2, constituindo assim, uma lógica entre os dados a serem coletados na pesquisa com as questões iniciais do estudo. O projeto de pesquisa é um plano de ação que guia o pesquisador para atingir os objetivos (YIN, 2005; MARKONI e LAKATOS, 2002; GIL, 2002).

2.5.3.3 *Determinação e Formulação do Problema da Pesquisa*

A determinação e a formulação do problema é um momento fundamental em um projeto de pesquisa, caracterizando de forma mais desdobrada o conteúdo da problemática que se vai pesquisar e estudar, indicando exatamente qual a dificuldade que se pretende resolver (MARCONI e LAKATOS, 2002; SEVERINO, 2004).

Uma pesquisa bibliográfica preliminar foi realizada sobre o tema Concepção do Projeto Conceitual de Cadeiras de Arremesso para Atletas Paraolímpicos, com a intenção de elencar grande número de estudos já realizados até o momento, fornecendo assim, embasamento teórico para a presente pesquisa, estando à relevância do presente estudo apontada no capítulo 1.

O problema, segundo Markoni e Lakatos (2001), é considerado apropriado, pois, foi analisado sob o aspecto de sua valoração em viabilidade por ser resolvido com embasamento em conceitos de biomecânica, ergonomia e usabilidade, apresentando relevância e novidade por estar modificando um produto e agregando à ele a gestão de novos conhecimentos; sendo exeqüível por finalizar um projeto conceitual aplicável ao produto. Sendo por fim, importante oportunidade para a melhora da “*performance*” olímpica dos paraatletas.

O problema foi formulado como sendo a necessidade de identificar componentes da cadeira de arremesso que melhoram ou tendem a piorar a performance desportiva do atleta paraolímpico no arremesso de peso e lançamento de disco e dardo, posteriormente a uma observação dos atletas paraolímpicos em campo de arremesso e lançamento, na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, formatando assim o processo de pesquisa-ação, que provê bases à necessidade e relevância do presente estudo, fundamentando-o em cruzamento a dados coletados em estudo de caso.

2.5.3.4 *Delimitação do perfil da amostra e universo estudado*

Delimitação do perfil da amostra e universo estudado (apresentam-se esclarecidos no capítulo 4).

2.5.3.5 *Formatação básica para as questões aplicadas ao instrumento de coleta de dados*

Um instrumento de coleta de dados completo deve possuir questões abertas e fechadas. As questões abertas são mais difíceis de serem analisadas, mas as fechadas, não levantam toda a informação disponível (VIEIRA; HOSSNE, 2003).

2.6 Justificativa do Uso das Metodologias Científicas

Optou-se na presente pesquisa pela utilização de ambas as metodologias, pesquisa-ação e estudo de caso, por se tornarem complementares para o modelo do estudo. A pesquisa-ação apresentou extrema importância na observação dos paraatletas em campo, fornecendo: o real contingente no qual estão inseridas, as realidades vividas por eles diante do produto em questão, as necessidades dos paraatletas (capítulo 3), definir parâmetros de requisitos de produto a serem inseridos como temas no instrumento de coleta de dados a partir dos requisitos dos paraatletas (capítulo 4), formatando assim o questionário para o estudo de caso. E a utilização do estudo de caso para nortear a aplicação do instrumento de coleta de dados e avaliação dos resultados, concluindo a pesquisa.

Capítulo 3 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para que o presente trabalho pudesse ser apresentado em uma sequência lógica para definir um estudo de projeto conceitual aplicado ao estudo de caso de cadeiras de arremesso e lançamento para atletas paraolímpicos, iniciou-se pelo estudo geral de fases de desenvolvimento de produtos, até a fase de projeto conceitual.

3.1 Fases de Desenvolvimento de Produto

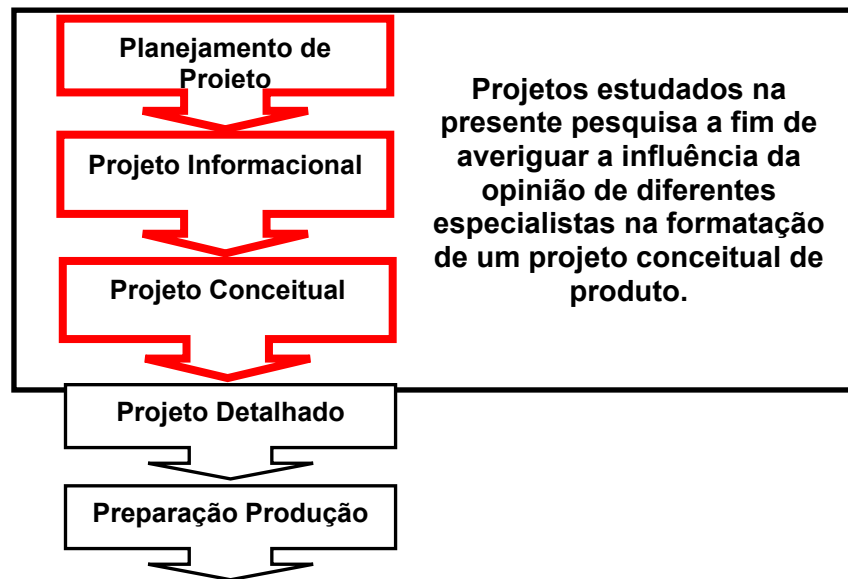
O desenvolvimento de produtos envolve um conjunto de atividades requisitos a formação de novos produtos ou ao aperfeiçoamento de produtos já existentes. O desenvolvimento de produtos é um processo não linear, possuindo etapas que poderão retornar a fase anterior, por exemplo: durante o detalhamento do produto, talvez um componente previsto não esteja disponível, logo é necessário retroceder para a etapa de desenvolvimento e modificar o projeto (IIDA, 2005).

Para que bem se compreenda o projeto conceitual de desenvolvimento de produto é necessário compreender o contexto global do processo de desenvolvimento de produto: antecedendo fase de projeto conceitual, acontece a fase de planejamento de projeto, a fase de projeto informacional e a fase de projeto conceitual, fases que serão estudadas no presente trabalho, apresentadas, no centro, em vermelho na Figura 3.1 traçando um escopo de estudos para trabalhos futuros, que complementem a abordagem do presente trabalho com as fases de projeto detalhado, preparação de produção até o lançamento do produto, propriamente dito, como demonstrado na Figura 3.1.

As fases de projeto de um produto incluem atividades que vão desde a geração de informações e especificações de projeto para o produto, do desenvolvimento de idéias de como deveria ser e parecer, como deveria operar, do ergodesign do produto, até a elaboração da documentação e desenhos completos, contendo informações sobre as quais o produto será produzido (FORCELLINI, 2003; BÜRDECK, 2006).

Em projetos inovadores, projetos customizados ao cliente, ou a um grupo de clientes, é freqüente que o projeto tenha um elevado conteúdo intelectual, e então alguns aspectos de gestão podem confundir-se, fica difícil precisar onde começa a realização das atividades mentais para completar operacionalmente o projeto e onde terminam as atividades que produzem aprendizagem, tudo isto se integra na gestão do produto (MUÑOZ - SECA e RIVEROLA, 2004).

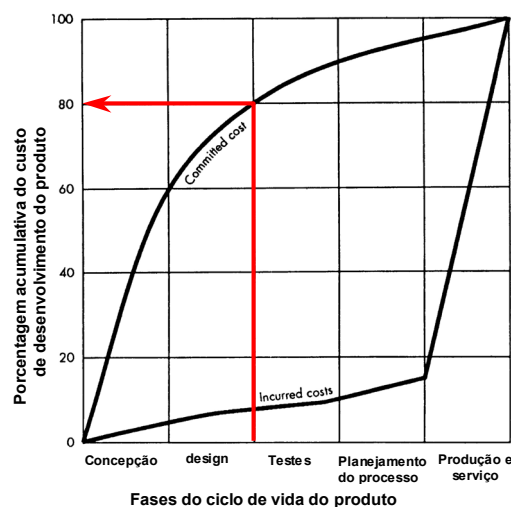
Figura 3.1 - Fases do Processo de Desenvolvimento de Produto



Fonte: modificado de Rozenfeld *et al.*, 2006.

A primeira etapa de desenvolvimento de produto é a de gestão do projeto conceitual, que tem por objetivo avaliar os requisitos e especificações do produto pesquisado, estabelecer os elos dos conceitos às necessidades do usuário e aos requisitos do produto detalhado, que seria uma fase seguinte, à qual a é pertinente ao presente estudo somente em seu estágio inicial, sugerindo assim estudos futuros. As decisões técnicas iniciais são responsáveis por em torno de 80% do custo final do produto, representando fase de máxima importância no desenvolvimento de produto (Gráfico 3. 1.).

Gráfico 3. 1 - O impacto do custo nas fases de desenvolvimento dos produtos



Fonte: ANDERSON, 1990 apud CANGILIERI *et al.* 2006.

Para que bem se possa executar as definições do produto, propõe-se uma seqüência de etapas compondo uma evolução sistemática detalhando as fases de definição do produto, e estabelecendo cronologicamente as etapas seguintes fases de projeto informacional e conceitual (BRAMBILLA, 2005).

3.1.1 Fase de Planejamento de Projeto

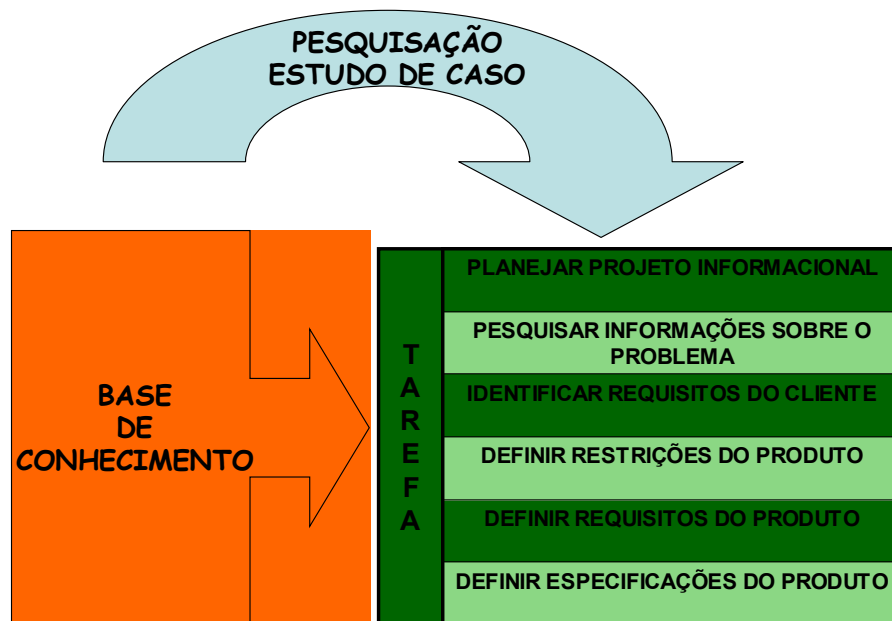
A fase de Planejamento de Projeto inicia-se com a definição dos interessados, que podem manifestar ou sofrer influências relativas ao projeto, tanto em seu planejamento como ao longo de sua realização, ou mesmo, posteriormente ao seu término, na utilização do produto. Cabe ao planejamento identificar essas partes envolvidas, entender suas necessidades, limitações e o potencial de envolvimento com o projeto. Considerando-se que projetos são temporários, haverá uma predominância de relações transitórias entre os envolvidos com sua execução, que passam a possuir diferentes intensidades de envolvimento ao longo do projeto (VERZUH, 2000; ROZENFELD, 2006).

3.1.2 Fase de Projeto Informacional

A fase de projeto informacional é a fase do projeto na qual o problema apresenta a origem da necessidade do desenvolvimento de um novo produto. No projeto informacional, normalmente, define-se um conjunto de informações chamado de especificações meta do produto, levantadas no planejamento, que permitem criar o conceito do produto, trata basicamente da aquisição e transformação de informações. É importante salientar que a definição inadequada dessas informações iniciais ou uma determinação imprópria de certos aspectos do problema poderá causar uma seqüência de decisões que fará surgir uma solução para um problema diferente daquele que se deseja. Ou seja, obter-se-á a solução de um problema definido erroneamente, resultando em perda de recursos. Logo, esse conjunto de informações deverá refletir as reais características que o produto deverá ter para atender as reais necessidades do cliente ou grupo de clientes (BAXTER, 2001; FORCELLINI, 2003; ROZENFELD, 2006).

O projeto informacional delimita-se em identificar as necessidades dos clientes usuários até a especificação dos requisitos e especificações que formam o produto, baseando-se em metodologias de estudo de caso e pesquisa-ação para coleta de informações relacionadas ao cliente usuário do produto e o ambiente de uso deste produto, como observado na Figura 3.2..

Figura 3.2 - Fase ou Projeto Informacional



Fonte: modificada de Forcellini (2002).

Posteriormente ao planejamento da idealização do produto (Figura 3.2) inicia-se por pesquisar todas as informações possíveis relacionadas ao tema de projeto, definindo assim, o problema em estudo. Na identificação dos requisitos do cliente, faz-se necessário buscar os dados originais dos desejos do cliente, que podem ser redundantes e expressar características do produto, clarificá-los, sob entrevistas e observação deste cliente, e do contingente no qual está inserido, contingente este no qual: utilizará o produto a ser desenvolvido, como são feitas as atividades relacionadas ao produto até o presente e quais os requisitos de mudança. Faz-se necessário tratar as necessidades obtidas diretamente dos clientes. Essas ferramentas são clássicas nas técnicas de estudo de caso e pesquisa-ação.

Deve-se, além de estabelecer os requisitos do cliente, estabelecer requisitos, até mesmo, de clientes concorrentes, estabelecendo e hierarquizando os requisitos do produto, por exemplo: para atletas participam de competições para olímpicas mundiais, logo, neste amplo ambiente de esporte e trabalho fazem um verdadeiro intercâmbio com para atletas de todo o mundo e conseqüentemente conhecem novos e diferentes modelos de cadeiras de arremesso.

Finalmente, estabelece-se as especificações-meta do produto, como conjunto de objetivos ou metas, que o produto deve atender. Nesta tarefa de definir especificações do produto, busca-se um conjunto de características que o produto deveria ter para atender as necessidades do cliente.

A fim de cumprir adequadamente as tarefas citadas, Roozemburg e Eekels (1995) afirmam que cada especificação de projeto deve possuir as seguintes propriedades:

- Validade - adequação dos objetivos em termos teóricos;

- completeza - inclusão de objetivos válidos em todas as áreas de interesse para o problema;
- operacionalidade - dos objetivos envolvidos;
- não redundância: não considerar duplamente determinado aspecto ou propriedade;
- concisão - reduzir numero de objetivos na especificação, simplificar;
- praticabilidade - objetivos passíveis de teste.

Faz-se assim, importante definir:

- necessidades do cliente;
- requisitos do cliente;
- requisitos do projeto;
- especificação do projeto.

E ainda de forma mais acirrada em um produto customizado ao cliente ou a um grupo específico de clientes, prevendo um sistema de produção “engineering to order”, como será clarificado a seguir no texto: Fase de Projeto Conceitual, no item “3.2.3.” (BLANCHARD, 1998; JORDAN, 1998; FONSECA, 2000, BAXTER, 2001; FORCELLINI, 2002).

3.1.3 Fase de Projeto Conceitual

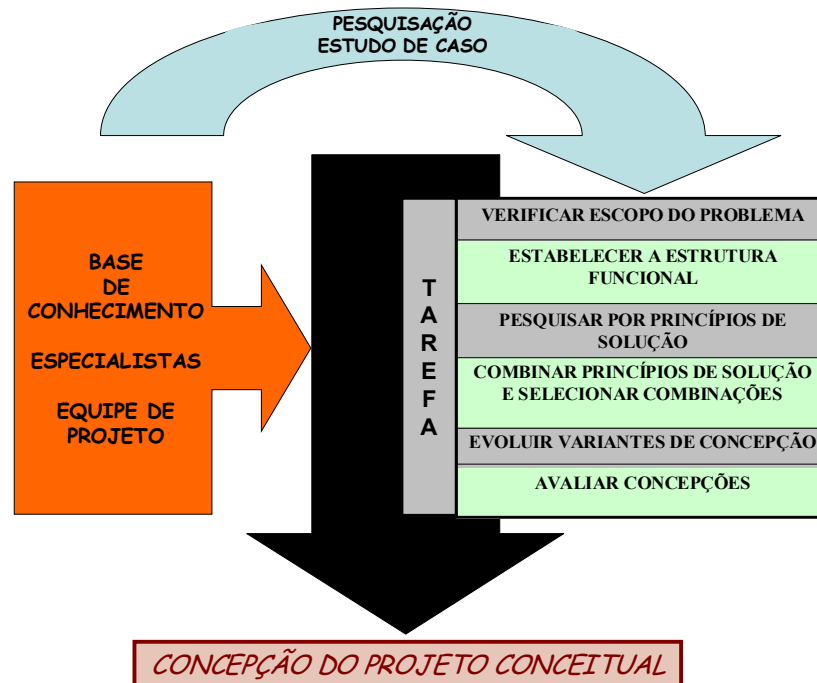
A fase de projeto conceitual é tida como a fase mais importante no processo de gestão de projeto de produto, pois, as decisões tomadas nesta fase influenciam sobremaneira os resultados das fases subseqüentes. É a fase do processo de projeto que gera, a partir de uma necessidade detectada e esclarecida, uma concepção para um produto que atenda da melhor maneira possível as necessidades da usabilidade, ergonomia, da aplicação e função do produto versus o usuário propriamente dita. É a geração e seleção da concepção do produto a partir das especificações-meta do produto resultante da fase de projeto informacional (item “3.2.2.”) e que obviamente poderão estar sujeitas às limitações de recursos e as restrições de projeto.

Diferentemente da fase de Projeto Informacional que tratava, basicamente, da aquisição e transformação de informações, na fase de Projeto Conceitual, as atividades da equipe de projeto relacionam-se com a busca, criação, representação e seleção das soluções para o problema de projeto

Compõe-se, segundo Forcellini (2003), por tarefas enumeradas, na Figura 3.3, de como verificar o escopo do problema, analisando suas especificações e identificando suas restrições, pois mesmo que o processo de criações de soluções seja livre de restrições

deverá ser direcionado pelas necessidades, requisitos e especificações de projeto de produto, sempre auxiliado por métodos de criatividade.

Figura 3.3 - Concepção do projeto conceitual



Fonte: Modificado de Forcellini (2003).

O tópico chamado por Forcellini (2003) como: “estabelecer a estrutura funcional”, é modificado por Rozenfeld (2005) para “Modelar Funcionalmente o Produto”, seguindo em uma mesma linha de definição: modelar funcionalmente o produto define-se em auxiliar o grupo de projeto a descrever o produto em um nível abstrato, possibilitando a obtenção da estrutura de produto sem restringir o espaço de pesquisa à soluções específicas. Os modelos funcionais permitem que o produto seja representado por meio de suas funcionalidades, ou seja, por meio das suas funções, tanto as realizadas externamente ao produto em sua interação com usuários e o ambiente, quanto às funções internas do produto. Tratar o problema de forma generalizada com sua formulação em um plano abstrato é uma forma de abrir caminho para a obtenção de soluções melhores, ignorar o particular e deter-se no que é geral e essencial previne que as experiências, preconceitos e convenções limitem a solução do problema de projeto. Essa generalização propicia uma generalização ampla e aberta, juntamente com o entendimento claro das restrições essenciais sem a consideração prévia de uma solução. A abstração é também empregada para identificar restrições fictícias, que poderiam limitar a utilização de novas tecnologias, materiais, processos de fabricação e mesmo novas descobertas científicas e inovações. Na finalização desse estudo pode-se quebrar preconceitos e conduzir a uma melhor solução do problema, proporcionando um entendimento mais claro da tarefa de projeto, e a identificação das funções do produto, fator indispensável para as etapas subseqüentes de continuidade ao Projeto Conceitual. As

funções descrevem as capacidades desejadas ou necessárias que tornarão um produto capaz de desempenhar seus objetivos e suas especificações, são concentrações sobre “o quê” tem que ser realizado por um novo conceito ou reprojeto, e não como vai ser realizado, auxilia a organização da equipe de projeto, tarefas e processos; podem ser geradas ou obtidas diretamente das necessidades dos clientes, definindo os contornos da solução final de projeto, sempre calcada na criatividade, sendo possível decompor o problema, e manipular soluções parciais, pelo mapeamento das necessidades dos clientes e, ou, usuários do produto (OTTO, 2001).

Pesquisar por princípios de solução ou desenvolver princípios de solução para as funções, aplicando métodos de busca intuitivos, sistemáticos e orientados, de acordo com Sozo (2001 apud ROZENFELD, 2005) na Figura 3.4. Combinar princípios de solução e selecionar combinações, otimizando a combinação dos princípios de solução e aplicando métodos de seleção, nesta atividade, inicia-se a passagem do abstrato ao concreto, da função à forma, utilizando princípios de solução individuais, que são propostas construtivas e formais de soluções que realizam as funções do produto resultando em princípios de solução totais, como, um conjunto coerente e integrado dos princípios de solução individuais e um conjunto de soluções totais, como, alternativas de solução (ROZENFELD *et al.*, 2005).

Dos métodos indutivos, os mais utilizados, como citados na Tabela 3.1, são o Brainstorming que se faz um excelente caminho para o desenvolvimento de muitas soluções criativas para um problema. Trabalha com foco no problema, para então, surgir muitas soluções radicais. O método 635 ou brainwriting é semelhante ao brainstorming, porém, escrito. No método lateral-thinking são geradas idéias (provocações) lógicas ou não, lançadas com o objetivo de obter outras novas idéias. Na Sinergia utilizam-se diferentes elementos da criatividade: incubação, pensamento divergente, tentativa versus erro e analogias de modo sinérgico. No método Galeria a colocação é semelhante ao Brainstorming, porém, cada elemento do grupo é incentivado a propor soluções para o problema por meio de desenhos e textos fixados como em uma galeria. Método Morfológico consiste no desdobramento do problema complexo em partes menores, mais simples, buscando-se a solução para estas partes. A analogia sistemática faz-se por um processo que consiste na comparação e transferência de características originárias de dois domínios distintos em níveis compatíveis de abstração. A análise de valor tem por objetivo melhorar o produto ou sistema em análise. Questionários ou Checklists podem ser utilizados individualmente ou em grupo e o objetivo das questões é estimular a geração de idéias. A Teoria de Solução de Problemas inventivos foi desenvolvida por Altshuller, na antiga União Soviética, em 1926 e esclarece que se a busca por uma solução ideal for conduzida por meio de um procedimento sistemático, a equipe de desenvolvimento de produto pode iniciar essa busca empregando um nível mais elementar de conhecimento, isto é, o conhecimento pessoal da equipe. Em seqüência, trabalhar em níveis mais altos, a equipe de projetos pode buscar soluções em outros campos de conhecimento, na própria indústria, outras indústrias e na ciência (ROZENFELD *et al.*, 2005).

Evoluir variantes de concepção, detalhando concepções selecionadas e por final avaliar concepções, aplicando uma matriz de avaliação. No presente trabalho, baseando-se nas metodologias de Estudo de Caso (com a aplicação de um questionário sob forma de entrevista com a intenção de obter as informações de especialistas e da equipe de projeto, agregado à Pesquisa-ação, fundamentada em bases de conhecimento, gerando a concepção do projeto conceitual).

Tabela 3.1 - Métodos que auxiliam na criação de princípios de solução

MÉTODOS INDUTIVOS	MÉTODOS SISTEMÁTICOS	MÉTODOS ORIENTADOS
Brainstorming	Morfológico	TRIZ
Método 635	Análise e Síntese Funcional	SIT
Lateral Thinking	Analogia Sistemática	
Sinergia	Análise de valor	
Galeria	Questionários e Cheklits	

Fonte: Modificado de Rozenfeld *et al.* (2005).

Evoluir variantes de concepção, detalhando concepções selecionadas e por final avaliar concepções, aplicando uma matriz de avaliação. No presente trabalho, baseando-se nas metodologias de Estudo de Caso (com a aplicação de um questionário sob forma de entrevista com a intenção de obter as informações de especialistas e da equipe de projeto, agregado à Pesquisa-ação, fundamentada em bases de conhecimento, gerando a concepção do projeto conceitual).

Uma pesquisa sobre o produto em si e sobre uma boa definição das necessidades do cliente com relação ao produto resultará na finalização do Projeto Conceitual que levarão ao desenho conceitual, analisando necessidades, o que o sistema operacional e funcional requer, planos e especificações a respeito das melhorias incluídas no produto (BLANCHARD, 1997; BAXTER, 2001, ROZENFELD *et al.*, 2005; FERREIRA, 1977; OTTO, 2001).

E, em linhas gerais, pode-se dizer que o processo de projeto conceitual encontra-se dividido em duas partes (FORCELLINI, 2003):

- análise: ponto de partida no campo do abstrato, análise funcional e decomposição;
- síntese: composição, síntese das soluções e resultado mais próximo do campo concreto.

Em se tratando de um produto específico, customizado a um usuário ou a um grupo definido de usuários, faz-se pertinente observar que: para que bem se desenvolva um processo de

projetar, sugira-se uma determinada seqüência a ser percorrida (ENGINEER TO ORDER), em um processo interativo de participação também do cliente, porém, mantendo a coerência do projeto (COSTA e LIMA, 2004). Neste processo, o projeto conceitual faz-se a primeira operação produtiva visando satisfazer as necessidades ergonômicas e de usabilidade do cliente (exemplificado no item B da Figura 3.4), o pesquisador interfere na conversão das necessidades dos atletas em parâmetros de projeto para a engenharia, provendo a compreensão de detalhes de caráter funcional para o desenvolvimento de produto, ditando novas regras e trazendo inovações aos usuários dos equipamentos, propiciando a melhor interface entre o usuário e o produto em uso, neste presente caso, a cadeira de arremesso utilizada no esporte adaptado. Isto evitará não só o fato do atleta sentir-se menosprezado frente a outros atletas, quer pela deficiência ou quer pelo sentimento de culpa de não conseguir interagir bem com a cadeira utilizada no esporte, como diminuindo o stress físico, a má posição ergonômica (que pode ser até causadora de lesões) e, acima de tudo, do ponto de vista de inserção social, promovendo ganho em performance. (HEIZELMANN, 2002; CIBYS, 2003). É também uma tentativa de erradicar problemas de ergonomia, usabilidade e manufatura, e assim, permitir que o produto sofra da menor forma possível, em alterações e correções, para a qualificação necessária, diminuindo custos e insatisfação do usuário (HARTLEY, 1998).

Forma-se assim, a idéia do que é necessário, sob uma ótica de adequação do conceito à infra-estrutura, no qual o cliente (item F da Figura 3.4) fornece ao sistema as necessidades a serem priorizadas no produto (observado no item A da Figura 3.4).

O que mostra a necessidade do estudo sobre o atleta, seu preparador físico e todo o staff que participa dos treinos para campeonatos, para que se solidifiquem as sugestões de mudança frente ao projeto conceitual do produto (CORRÊA, 1993); fazendo a conexão entre as necessidades dos usuários e o projeto conceitual a ser definido, para que se inicie a atividade operacional de produção, resultando no Plano Mestre de Produção (TURBINO, 2002).

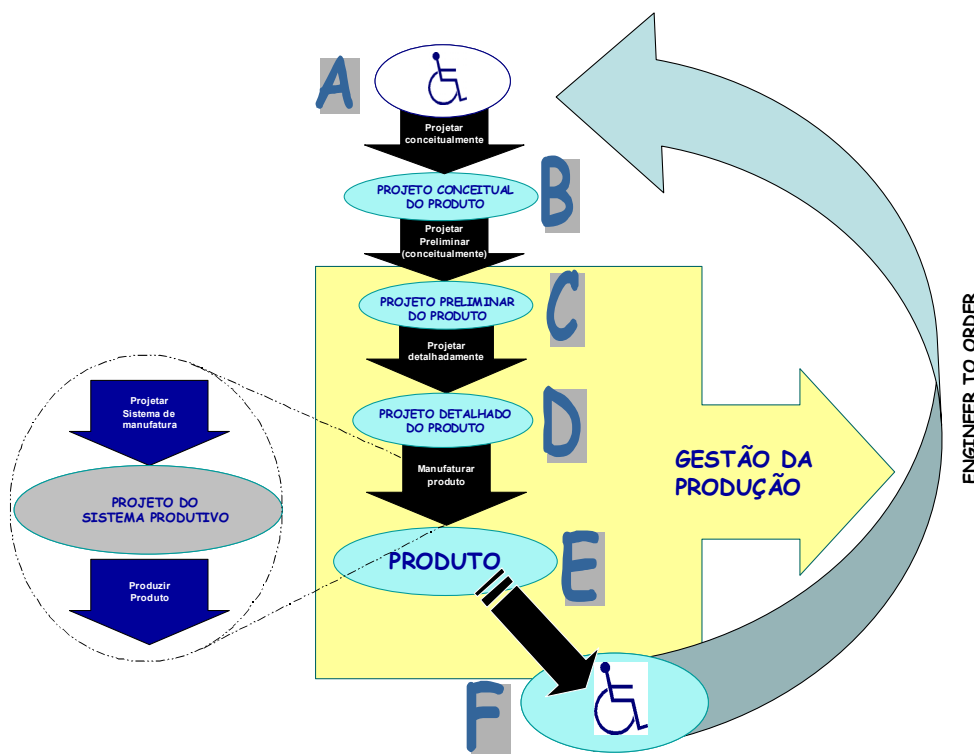
Puxa-se todo um sistema produtivo, processo importante na prestação de serviço, no qual, se estuda o comportamento do consumidor numa fase de disposição, podendo ajudar a compreender os fatores da ciência social que influenciam no comportamento humano (MOWEN; MINOR, 2004).

Faz-se sobretudo necessário, um intenso diálogo com o atleta, seu preparador físico e todo o staff que participa dos treinos para os campeonatos, para que estes avaliem e viabilizem, proativamente, as ações futuras num processo de escolha/negociação, acomodando as sugestões de mudança às possibilidades de tornar real a ação de mudar, frente ao projeto conceitual do produto (CORRÊA, 1993).

Os limites impostos pelo projeto conceitual, por fim a única, porém, definitiva etapa a ser estudada no presente trabalho, limitada entre a averiguação das necessidades reais do

cliente e o exaustivo estudo de biomecânica, ergonomia e usabilidade aplicado ao produto, é que irão ditar as características de planejamento e controle de como deverá se evidenciar a gestão, formalizando as necessidades e limitações do projeto preliminar e detalhado do produto (item C e D da Figura 3.4), como manufaturar até o produto final (item E da Figura 3.4), pronto para ser entregue ao cliente (item F da Figura 3.4).

Figura 3.4 - A relação entre o projeto conceitual, o cliente e o produto customizado



Fonte: a autora.

Está-se diante de um produto especificamente singular, próprio para atingir as necessidades e melhorar a performance competitiva de cada atleta paraolímpico; logo, posiciona-se diante de uma prioridade competitiva que é a de fazer bem, um produto inovador, de baixo custo, com alta qualidade, que auxilie no melhor desempenho, logo, diminuindo o tempo de desenvolvimento e equalizando a fase de concepção à produção (BOLWIJN e KUMPE, 1990).

3.2 O Atleta Paraolímpico – Usuário direto do produto

Um atleta é aquele indivíduo que usa a sua habilidade motora para competir em esportes ou jogos que requeiram força física, agilidade e resistência, esta definição é verdadeira mesmo quando se fala de indivíduos com incapacidade, ainda que, um atleta paraolímpico ou um atleta de paradesporto seja um atleta com deficiência, atleta especial, portador de limitações especiais não podendo exercer plenamente as aptidões físicas do suposto atleta normal, em

consequência de algum tipo de patologia ou de acidente (STANITSKI *et al.*, 1994; CLARK, 1998; WIND, 2004; SASSAKI, 2005).

A participação nos esportes é importante para a saúde física e emocional de atletas com deficiência. Cada pessoa com deficiência (terminologia empregada por Sasaki, 2005) individualmente, apresenta um quadro próprio de patologia, que de modo geral pode ser classificado em:

- Dependentes permanentes de cadeiras de rodas, com seqüelas variadas de patologias genéticas ou hereditárias, lesões de sistema nervoso periférico ou central e patologias degenerativas;
- Os que usam órteses e próteses fixadas externamente (perna mecânica, brace, bengala ou muleta) e endopróteses;
- Completamente ou parcialmente cegos;
- Os que apresentam lesão de sistema nervoso central.

Estima-se que entre 2 e 3 milhões de atletas com incapacidades físicas ou mentais participem atualmente de esportes de competição e atividades de competição recreativas nos Estados Unidos.

O Brasil não possui dados estatísticos oficiais, mas, estima-se pela referência da Organização Mundial da Saúde (OMS), que o índice de pessoas portadoras de limitações especiais esteja na ordem de 10% a 15% do total da população brasileira, aproximadamente 15 milhões de pessoas distribuídas em áreas de deficiências, estando deficientes mentais em 5%, deficientes físicos em 2%, deficientes auditivos 1,5%, deficiências múltiplas 1% e visuais 0,5%, somando uma população de 10% (SASSAKI, 1997; MALLIN, 2004; WIND, 2004).

3.2.1 Histórico dos paradigmas da inclusão do portador de necessidades especiais

Atualmente, cresce o acervo de informações sobre pessoas com deficiência catalogadas, sendo esta classe social cada vez mais estudada em diversos países. Muitos esforços são feitos hoje, no sentido de melhor integrá-los à sociedade, e capacitá-los ao estudo, trabalho e a atividades físicas, fazendo com que superem o isolamento e participem de interação social, dos relacionamentos, de atividades físicas e de uma vida social com qualidade. A educação inclusiva tem sido discutida em termos de justiça social, pedagogia, reforma escolar e melhorias nos programas. No que tange à justiça social, ela se relaciona aos valores de igualdade e de aceitação. As práticas pedagógicas em uma escola inclusiva precisam refletir uma abordagem mais diversificada, flexível e colaborativa do que uma escola tradicional, a inclusão pressupõe que a escola se ajuste a todas as crianças que desejam matricular-se em

sua localidade, em vez de esperar que uma determinada criança com necessidades especiais (criança com deficiência) se ajuste a escola (processo de integração). De acordo com a Declaração de Salamanca sobre necessidades educacionais especiais, “aquelas que possuem necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola normal, a qual deve acomodá-las dentro de uma pedagogia centrada na criança capaz de atender às suas necessidades” (Unesco, 1995).

Existem escolas que são exemplos por representar todos os esforços direcionados a práticas exemplares de educação inclusiva em seus países: na Áustria existe um instituto para educação de docentes e para o desenvolvimento de práticas inclusivas baseadas em teorias progressistas sobre educação, na Islândia a escola recebeu o Prêmio de Ouro Hélios II por seu trabalho exemplar na educação inclusiva, em Portugal a Escola da Ponte ao norte da cidade do Porto apresenta 25 anos de experiência em inclusão e na Espanha há um projeto da Universidade Aberta da Catalunha – em direção a uma escola efetiva para todos os alunos (PACHECO, 2007).

Há um interessante histórico por trás deste estigma de inclusão e integração do portador de necessidades especiais: no início, a sociedade excluía os deficientes, escondendo-os. Depois, proporcionou atendimento, porém, segregado, realizado em instituições especializadas no tratamento para deficientes físicos. E, num passo seguinte, a partir da década de 60, procura trazer os portadores de necessidades especiais ao convívio social, baseando-se em princípios de normalização que procura tornar as pessoas deficientes normais, e que elas têm o direito de experimentar um padrão de vida comum ou normal; e “mainstreaming”, que procura trazer os portadores de necessidades especiais ao convívio social nos padrões vigentes, exemplificados na Figura 3.5 (LIDA, 1998; MENDES, 1999; MALLIN, 2004; SASSAKI, 2005; PACHECO, 2007).

Segundo Sasaki (2005), a prática de integração social aconteceu de três formas:

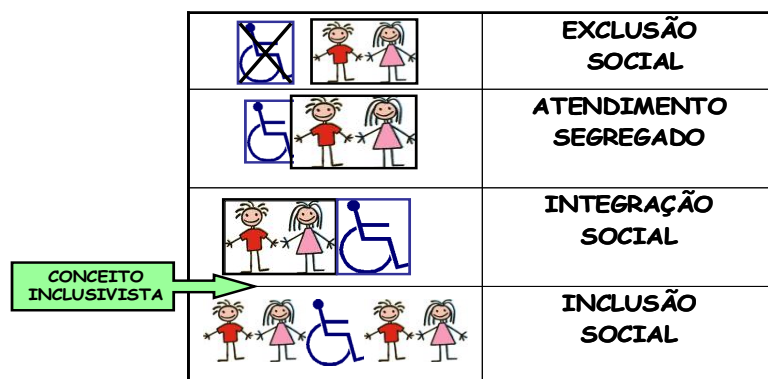
- Pela auto-inserção dos deficientes, por mérito e esforço próprio;
- Pela inserção dos portadores de deficiência que necessitam pouca ou nenhuma modificação física para sua convivência social;
- Inserção dos portadores de deficiência em ambientes separados do sistema global.

Na verdade essas formas de integração foram insuficientes, pois, não representou uma a real inclusão, faz-se fácil para a sociedade receber portadores de deficiência que: molde-se a classes especiais, acompanhem os procedimentos tradicionais de trabalho escolarização e convivência social, sejam capazes de dissimular obstáculos físicos de espaço urbano e transportes, saibam lidar com atitudes discriminatórias da sociedade e desempenhem papéis sociais individuais com autonomia mas, não necessariamente independência.

Atualmente, vive-se sobre uma proposta inclusiva, nesta proposta o problema está mais concentrado na sociedade que no deficiente, logo, a sociedade deve rever seus ambientes

restritivos, suas políticas discriminatórias, suas atitudes preconceituosas, seus discutíveis padrões de normalidade, seus bens inacessíveis pelo ponto de vista físico, seus pré-requisitos atingíveis somente pela maioria aparentemente homogênea, sua desinformação sobre necessidades especiais e suas práticas discriminatórias em muitos setores da atividade humana.

Figura 3.5 - Paradigmas da inclusão, conceitos pré-inclusivistas e inclusivistas



Fonte: modificado de Mallin, 2004.

A inclusão pode ser definida por um processo que contribui para a construção de um novo tipo de sociedade, por meio de transformações pequenas ou grandes no ambiente físico, equipamentos, aparelhos e utensílios mobiliários e meios de transportes e acima disto, da mentalidade de todas as pessoas, mesmo do próprio portador de necessidades especiais ou mais atualizadamente referindo-se: pessoas com deficiência. (SASSAKI, 2005).

3.2.2 O atleta paraolímpico usuário do produto

Ouvir os usuários ou consumidores do produto significa consultar clientes para obter as características que eles consideram importante no produto, do que necessitam e o que realmente é relevante naquele produto (IIDA, 2005).

Quando se adota um enfoque centrado no usuário deve-se observar três tipos básicos de envolvimento: informativo, consultivo e participativo, buscando no usuário as informações necessárias para o projeto conceitual do produto que no presente trabalho acontecerão sob o enfoque de um cliente especial: o atleta paraolímpico ou de paradesporto.

O usuário é tido como fonte de informação na formação do produto, e partindo da premissa que ele, melhor que ninguém, possui conhecimento sobre sua atividade como atleta, dará a esse produto especificações necessárias e próprias, que facilitarão sua utilização permitindo a melhor performance da prática desportiva. O envolvimento do usuário pode, se adequadamente conduzido, trazer importantes benefícios para o projeto, ligado principalmente a sua qualidade intrínseca e a sua aceitação pelo público-alvo. Esta é a forma

mais segura de garantir que um produto desenvolvido atenda os requisitos implícitos e explícitos dos usuários, e assim, seja por eles aceito (FORCELLINI, 2003, CYBIS, 2003; ROZENFELD “et al”, 2006).

Frente a diversas abordagens de desenvolvimento de produto, inicialmente devem ser realizadas a descrição e a análise das características do público alvo (os atores, usuários do produto em estudo). E como pertencem a uma categoria de usuários diretos do produto, devem ser identificados suas características com amplo nível de detalhamento, e se traçando um paralelo comparativo com as normas de usabilidade de produto deve descrever características relevantes dos diferentes tipos de usuário (ABNT, NBR 9241-11, 2000; ISO 13407), leva-se em consideração: o perfil do atleta, frequência da prática do esporte, experiência na prática desportiva, motivação e o componente psicológico atleta versus meio ambiente competitivo, o que faz relevante diferenciação entre os treinos e os momentos de campeonatos, e o ter a presença, ou não, do preparador físico como respaldo psico-emocional.

Essa abordagem centrada no usuário, que pode ser esclarecida um processo que considera o usuário como objetivo principal em cada fase do desenvolvimento do equipamento ou produto, tem também sido estudada por profissionais do designer como uma contribuição ergonômica nominada Ergodesigner (MALLIN, 2004). Já autores de desenvolvimento de produto citam o termo desenvolvimento participativo, como o desenvolvimento de produto que requer consulta sistemática aos usuários potenciais do produto. O levantamento de informações é feito com entrevistas ou questionários, podendo ser complementado com atividades do tipo: observação in loco e grupo em foco.

A observação in loco é feita com o cliente utilizando o produto em condições reais. Ela é importante para se registrar as posturas corporais, movimentos e forças de interação do usuário com o produto. Com isso pode-se identificar as possíveis fontes de erro, fadigas e acidentes. Identificando-se características nas quais o produto não se adequa às necessidades do usuário associados à ergonomia, esclarecidos no item “3.4.2” ou mesmo em tamanho, pegadas, alturas esclarecidos no item “3.4.3” – associados a antropometria. Esses fatores identificados podem representar características de decepção do produto. São aquelas que incomodam, machucam ou não agradam e devem ser eliminadas e são melhores exemplificadas no item “3.5.” sobre usabilidade.

3.2.3 Ambiente desportivo no qual está inserido o atleta paraolímpico

As características relevantes do ambiente físico e social precisam ser descritas (ABNT, NBR 9241-11, 2000). A macroergonomia aborda questões como organização do trabalho, fatores físicos ambientais, ou seja, os postos e ambiente de trabalho, bem como, fatores individuais que influenciam sobremaneira o desempenho do trabalho (GUIMARÃES, 2006). Para o atleta

paraolímpico a esporte é seu trabalho logo se faz necessário uma compreensão deste contexto desportivo no qual está inserido e atua.

A análise do ambiente desportivo, no qual estão inseridos os atletas paraolímpicos, e onde participam efetivamente das competições, justifica a abordagem de conhecer para modificar. A partir daí, pode-se realizar as mudanças adequadas à cadeira de arremesso de peso e lançamento de disco e dardo para atletas com deficiência (CIBYS, 2003). Esta perspectiva de análise estabelece uma compreensão da realidade e do contexto vivenciado, não só da situação atual existente, mas também, de uma situação futura, por vezes, ainda de maior relevância que a atual, estabelecendo um foco e um processo de comunicação com o usuário, comprometendo-o e envolvendo-o no desenvolvimento do produto, com o objetivo de fazer um estudo compreensivo num plano abstrato, de forma a abrir caminho para soluções melhores esta análise também utilizada pra conhecer o trabalho a ser desenvolvido para futuro, é ignorar o que é particular ou casual e enfatizar o que é geral e essencial, prevenindo assim, que a experiência do pesquisador, preconceitos e convenções interponham-se entre a especificação do projeto e a melhor solução para o problema (FORCELLINI, 2002).

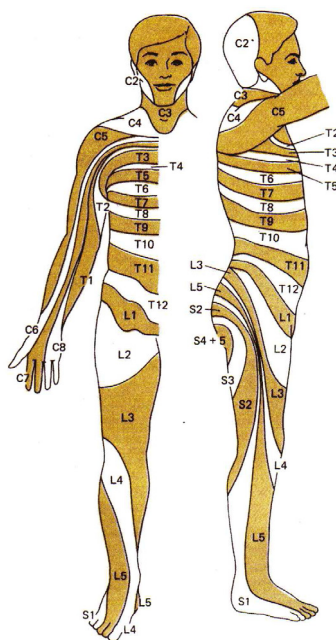
Nos últimos anos, tem-se dado uma atenção maior ao oferecimento de oportunidades desportivas a portadores de necessidades especiais, devendo essas ser oferecidas num ambiente menos restritivo possível, dando oportunidades a atletas portadores de necessidades especiais participar de campeonatos desportivos.

3.2.4 Análise da deficiência

O deficiente físico não pode ser simplesmente comparado a uma pessoa normal da qual se subtraiu uma habilidade. De certa forma ocorrem mecanismos de compensação que os tornam aptos a realizar determinadas atividades. Para comprovar tal fato, a classificação do item “3.3.5.2.”, exemplifica uma classificação que é atualmente utilizada, chamada funcional, delimitada sobre a motricidade residual de que o atleta portador de deficiência é capaz de executar, não importando a patologia em si, mas sim, a atividade residual resultante como seqüela da patologia; exemplificando: surdos podem ter aguçado sua percepção visual, enquanto que cegos desenvolvem capacidades de concentrar-se nas sensações táteis, auditivas e cinestésicas, paraplégicos substituem a falta de motricidade nas pernas, e desenvolvem força e habilidades com as mãos, bem como, um atleta lesado medular pode apresentar diferentes tipos de seqüelas motoras, mesmo tendo sua medula seccionada no mesmo nível de outro atleta, dependerá sua evolução de como foi esse trauma em sua medula, se completo ou incompleto, seu atendimento médico e a conduta pós-trauma, sua reabilitação e outros tantos fatores que farão enorme diferença no quadro da seqüela, que o fará, mais ou menos apto, em sua atividade motora.

Nas patologias que acometem a medula espinhal, as seqüelas de cada lesão estabelecem-se pela especificação do nervo espinhal acometido, com a avaliação clínica determinando o dermatomo específico (Figura 3.6) os nervos espinhais dirigem-se aos músculos esqueléticos e são responsáveis pela motricidade, em geral, as fibras de um nervo espinhal dão inervação a mais de um músculo, e cada músculo recebe fibras de mais de um nervo espinhal (MENEZES *et al.*, 1999).

Figura 3.6 - Dermatômos



Fonte: Guyton (1994).

Em cada caso em especial, o atleta portador de deficiência deve ser alvo de avaliação cuidadosa de médico, para se recomendar técnicas de reabilitação adequadas, incluindo procedimentos cirúrgicos e outros, atendimento com fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, preparadores físicos, psicólogos, fonoaudiólogos e profissionais envolvidos na equipe multidisciplinar que deverão atuar com o atleta. Do contrário promove-se uma má inclusão e um mau aproveitamento do portador de deficiência para o trabalho e esporte (IIDA, 1998; IIDA, 2005).

3.2.5 Classificação do Esporte Adaptado

Nos últimos vinte e cinco anos houve muitos avanços no esporte adaptado, havendo hoje, uma legislação federal, a estruturação de organizações de esporte adaptado e uma maior consciência por parte de professores de educação física, profissionais da área de saúde, design e engenharia sobre os benefícios do esporte adaptado.

Os sistemas de classificação para o esporte adaptado têm sido amplamente utilizados, a fim de estabelecer um ponto de partida justo e igualitário para as competições. Numa deficiência específica pode haver uma ampla gama de habilidades, ou características físicas, por exemplo, o grau de acuidade visual das pessoas pode variar, assim como, varia o grau de comprometimento físico de pessoas portadoras de patologias com seqüelas motoras. Esse continuum de severidade está presente em todas as patologias e deficiências. Não se discute a necessidade do uso de alguma forma de classificação para atletas portadores de deficiências; no entanto, essa classificação vem sendo modificada e o tipo mais justo de classificação continua sendo um tema complexo e muito discutido. Prioriza-se, contudo, classificar as limitações e necessidades, gerais e específicas dos portadores de necessidades especiais, formando a base biomecânica para as especificações e possíveis alterações para o projeto conceitual do produto (BURBIDGE, 1988; WINNICK, 2004).

3.2.5.1 Classificação Médica

Há alguns anos foi utilizada uma classificação chamada “classificação médica” que verificava o nível mínimo de deficiência, e não levava em consideração a capacidade funcional do atleta. O nível de acuidade visual de um atleta cego, o nível de lesão medular ou o local de amputação são exemplos disso. Essa avaliação propicia um ponto de partida para competições que é igualitário do ponto de vista clínico, porém, tornou-se obsoleto e inviável pelo surgimento de um número excessivo de subgrupos ou classes, que em muitos casos não podiam ser preenchidas pelo único motivo de que as deficiências não são iguais, ainda que apresentem o mesmo tipo de seqüela. Em verdade, a grande quantidade de categorias para classificação é um desafio enfrentado pelos organizadores das competições que envolvem várias deficiências, como nos Jogos Paraolímpicos. Com um grande número de classes é difícil organizar competidores suficientes para todas as classes, e com o compromisso do Comitê Olímpico Internacional de transformar o esporte praticado por pessoas portadoras de deficiências, de um propósito exclusivo de reabilitação, para um modelo de esporte de alto nível, houve a necessidade de buscar métodos mais eficazes para solucionar problemas já existentes como os sistemas de classificação. Necessitou-se criar um novo sistema que se adequasse melhor às necessidades dos campeonatos. (DAVIS; FERRARA, 1996; ABRADecAR, 2006).

3.2.5.2 Classificação Funcional

A proposta foi criar um método que pudesse avaliar e classificar os atletas em grupamentos, os mais semelhantes possíveis, quanto ao nível de comprometimento motor, de forma a assegurar o grau de competitividade do grupo.

Houve então uma mudança nesta classificação para a utilização de um sistema de classificação funcional, que identifica a capacidade motora residual do atleta portador de deficiência, ou seja, como o atleta executa as habilidades específicas de um determinado esporte. As bases da classificação funcional foram propostas pelo alemão Host Strohkendel, professor de Educação Física.

Além de se observar o problema clínico, os sistemas funcionais combinam informações médicas com dados sobre desempenho, a fim de avaliar habilidades específicas requisitadas por esta ou aquela modalidade específica. Esse sistema de classificação pode ser usado em competições que envolvem uma ou várias deficiências (Tabela 3.2). Logo, a questão funcional vem em primeiro lugar, ao passo que a parte clínica de patologia é secundária (WINNICK, 2004).

Alguns atletas devem ser reclassificados periodicamente, por serem portadores de doenças crônicas degenerativas (distrofia, miastenia e doenças de caráter evolutivo)

A classificação do atletismo praticado por indivíduos com deficiência motora foi uma das primeiras modalidades a ser incluído nos Jogos Paraolímpicos, sendo hoje praticada por inúmeros atletas. Para indivíduos amputados que podem ficar em pé, as provas de arremesso são realizadas em provas muito similares aos não portadores de deficiência. Já, para os atletas que necessitam realizar as provas sobre cadeira, é utilizada uma cadeira fixa de 75cm de altura sendo realizadas as provas de arremesso de peso e lançamento de disco e dardo.

Tabela 3.2 - Sistema de Classificação Funcional em Categorias e Classes

VISUALMENTE DEFICIENTES - ATLETISMO	
T10	Nenhuma percepção de luz; incapaz de reconhecer formas.
T11, F11	2/60 e/ou campo visual de menos de 5° *
T12, F12	2/60-6/60 e campo visual de mais do que 5° e menos que 20° *
AMPUTADO	
T42	Isolado acima do joelho; amputações mais baixas e combinadas dos membros superiores; deficiência mínima.
T43	Dupla abaixo do joelho; amputações combinadas dos membros inferiores e superiores; função normal do braço de arremesso.
T44	Isolada abaixo do joelho; amputações combinadas dos membros inferiores e superiores; função reduzida à moderada em um ou ambos os membros.
T45	Dupla acima do cotovelo; dupla abaixo do joelho.
T46	Simples acima do cotovelo, simples abaixo do cotovelo; função de Membro

	superior no braço de arremesso.
F40	Dupla acima do joelho; amputações combinadas dos membros inferiores e superiores; problemas graves ao deambular.
F41	Atletas que ficam em pé com não mais de setenta pontos nos membros inferiores.
F42	Única abaixo do joelho; amputações combinadas dos membros inferiores e superiores; função normal no braço de arremesso.
F43	Dupla abaixo do joelho; amputações combinadas dos membros inferiores e superiores; função normal no braço de arremesso.
F44	Única abaixo do joelho; amputações combinadas dos membros inferiores e superiores; função normal no braço de arremesso.
F45	Dupla acima do cotovelo; dupla abaixo do cotovelo.
F46	Simples acima do cotovelo; simples abaixo do cotovelo; função de membro superior no braço de arremesso.
PARALISIA CEREBRAL	
T30	Envolvimento grave a moderado; usa um ou dois braços para empurrar a cadeira de rodas; controle é ruim; afeta braços e pernas.
T31	Envolvimento grave a moderado; usa os pés para empurrar a cadeira de rodas; afeta ambos os braços e pernas.
T32, F32	Força completa na extremidade superior; empurra a cadeira de rodas independentemente; afeta os braços; afeta os braços e pernas; ou braço e perna do mesmo lado.
T33, F33	Força funcional boa com mínima limitação ou problemas de controle nos membros superiores e no tronco; afeta as pernas.
T34, F34	Pode usar dispositivos de auxílio; leve perda do equilíbrio; afeta as pernas ou ambos membros inferiores e um braço.
T35, F35	Caminha ou corre sem dispositivos de auxílio; problemas no equilíbrio e controle da motricidade fina.
T36, F36	Capacidade funcional boa no lado dominante do corpo; afeta o braço e a perna do mesmo lado do corpo.
T37, F37	Envolvimento mínimo; poderia estar presente nas pernas; braço e perna no mesmo lado do corpo, ou demonstrar problemas com equilíbrio.
CADEIRA DE RODAS	

T50	Usa as palmas para empurrar a cadeira de rodas; pode ter fraqueza no ombro.
T51	Força para empurrar vem da extensão do cotovelo.
T52	Função normal do membro superior; sem atividade no tronco.
T53	Movimento para trás do tronco; usa o tronco para direção; amputação dupla acima do joelho.
F50	Nenhuma empunhadura com o braço que não arremessa; pode ter fraqueza do ombro.
F51	Dificuldade de empunhadura com o braço que não arremessa.
F52	Empunhadura quase normal com braço que não arremessa.
F53	Sem equilíbrio ao sentar.
F54	Equilíbrio regular a bom ao sentar.
F55	Equilíbrio e movimentos para trás e para frente bons; boa rotação do tronco.
F56	Movimentos para trás e para frente bons; habitualmente para um lado (movimentos laterais).
F57	O gráfico muscular padrão de todos os membros não deve exceder a setenta pontos.
FUNCIONAL - NATAÇÃO	
S1	Incapaz de segurar a água; amplitude de movimento restrita; nenhum controle do tronco; arrasto da perna; início auxiliado na água.
S2	Incapaz de segurar a água; amplitude de movimento restrita; nenhum controle do tronco; leve propulsão da perna; início não auxiliado na água.
S3	Controle do punho limitado; propulsão do braço limitada; controle mínimo do tronco; quadris abaixo da água; início na água.
S4	Controle do punho; braços não completamente fluentes; controle mínimo do tronco; quadris abaixo da água; melhor posição corporal.
S5	Propulsão completa na fase de prender; movimento do braço limitado; função do tronco; propulsão da perna; início sentado ou em pé.
S6	Fase de prender presente; movimento do braço eficiente; controle do tronco; propulsão da perna; início com empurrão, sentado ou em pé.
S7	Mãos boas; braços bons; tronco bom; quadris nivelados; início do mergulho em pé ou sentado.
S8	Propulsão manual; bom ciclo do braço; tronco bom; quadris e pernas niveladas;

	uso dos blocos de partida.
S9	Propulsão manual completa; propulsão completa do braço; controle completo do tronco; pontapé propulsor ; partida do mergulho a partir dos blocos.
S10	Propulsão completa manual e do braço; controle completo do tronco; pontapé propulsor forte; partida com mergulho e propulsão alternada.
DEFICIENTES VISUAIS – CICLISMO, BOLA AO GOL, JUDÔ E NATAÇÃO	
B1	Nenhuma percepção de luz; incapaz de reconhecer formas manuais.
B2	Acuidade visual de 2/ 60 com menos do que 5° de campo de visão.
B3	Acuidade visual de 2/ 60-6/ 60 e campo de visão de 5°-20°.
* O campo de visão normal é de aproximadamente 120°-180° graus.	
A extensão da deficiência é representada por uma avaliação que testa a função e a força dos grupos musculares.	
A função e a força muscular são representadas por valores em pontos para cada classe (exemplo, menos de 70 pontos é igual a um atleta F41 OU F57).	

Fonte: Do programa comemorativo oficial dos X Jogos Paraolímpicos. Oakville, Ontário, Canadá, Disability Today Publicity Group, 1996:79. Adaptado com permissão de Booth DW, Grogono Bj, Athletes with a disability, in Harris M, Williams C, Stanish WD, Micheli Lj (eds): Oxford Textbook of Sports Medicine. Oxford, England: Oxford University Press, 1998,pp 815-831.

3.2.6 Patologias que poderão advir da continuada prática desportiva

A prática desportiva para atletas paraolímpicos assume forma de trabalho, tornando-se seu meio de sustento, logo é exercida em sua integridade, inclusive de horários, como trabalho. Isto faz surgir não só patologias, iatrogenias desportivas, como, lesões por esforços repetitivos, caracterizadas também, por doenças do trabalho. Visto serem os atletas estudados na amostra, usuários de cadeira de rodas (cadeirantes) realizam sua atividade desportiva laboral na postura sentada, postura que propicia desconforto, dores e até patologias em nível de coluna lombar, torácica e cervical, dentre as mais comuns pode ser citadas patologias que acometem a coluna em nível cervical, pois, é a região na qual estes paraatletas possuem maior (ou muitas vezes a única região) sensibilidade e/ou motricidade, como: mialgia (dor muscular) do músculo Trapézio, cervicalgias em geral (dores em coluna cervical), espondilose cervical, radiculopatias cervicais (dor no pescoço irradiando para braço direito e/ou esquerdo). Patologias de ombro, como tendinite do músculo Supra-espinhoso, bem comum em arremessadores, tendinite do músculo Bíceps, artrose acrômio-clavicular e

artrose gleno-umeral. Em cotovelo, epicondilite lateral e medial de cotovelo. Em punho e mão, contratura de Dupuytren (estrias fibróticas típicas na palma das mãos e dedos), osteoartrose distal e artrose carpometacarpal (MENDES, 1995).

3.3 A Biomecânica

A mecânica da vida, talvez como se possa, filosoficamente definir: Biomecânica, já era defendida por Aristóteles, quando considerava que a vida poderia “ser expressa mecanicamente”. Assim, cada movimento tinha um agente propulsor. Em seu trabalho “Sobre o movimento dos animais” descreveu pela primeira vez na história, baseado em observações, a locomoção e o movimento, bem como a ação muscular, que foi analisada pelo ponto de vista da Geometria, utilizando comparações mecânicas ilustrando um profundo conhecimento das funções dos ossos, chegando a citar de forças de reação.

Quando se fala em biomecânica desportiva, principal abordagem biomecânica do presente estudo, deve-se citar Galeno (131- 201 d.C.) o qual foi, provavelmente o primeiro “médico de desportos” de quem se tenha conhecimento, cuidando durante anos de cirurgias dos gladiadores. Publicou mais de 500 tratados de medicina e o primeiro texto de fisiologia, descobriu a diferença entre músculos agonistas (que executam o movimento) e músculos antagonistas (contrários, que oferecem ação de oposição ao movimento) e entre nervos sensitivos (de sensibilidade) e nervos motores (de movimento). Dissecou animais e estudou esqueletos humanos (MARTINEZ; LOSS, GUIMARÃES, 2004).

Retomando a definição do termo biomecânica, no início dos anos 70, a comunidade internacional adotou o termo biomecânica para descrever a ciência dedicada ao estudo dos sistemas biológicos de uma perspectiva mecânica (NELSON, 1980).

Biomecânica é a base da função músculo-esquelética, sendo um ramo da bioengenharia e da engenharia biomédica, em um campo interdisciplinar, no qual os princípios e métodos da engenharia, das ciências básicas e da tecnologia são aplicados para projetar, testar e fabricar equipamentos para uso em medicina e reabilitação, a fim de entender, definir e resolver problemas em fisiologia e biologia.

A biomecânica considera as aplicações da mecânica clássica para analisar sistemas biológicos e fisiológicos, fazendo a intersecção entre a mecânica, a estrutura do corpo e sua função (HALL, 2000; NORDIN, 2003).

Como o homem é um ser em movimento a biomecânica ocupa-se de estudar tais movimentos. Os músculos produzem forças que agem através do sistema de alavancas ósseas. O sistema ósseo ou move-se ou age estaticamente contra uma resistência. O arranjo de fibras de cada músculo determina a quantidade de força que o músculo pode produzir e o comprimento no qual, os músculos podem se contrair. No corpo humano, os

músculos são as principais estruturas controladoras da postura e do movimento, porém, ligamentos, cartilagens e outros tecidos moles também ajudam no controle do movimento.

Os principais campos de aplicação da biomecânica a serem aplicados no presente estudo são (ADRIAN; COOPER, 1995):

- Biomecânica do desporto – Estudo de técnicas desportivas procurando maximizar a eficiência e reduzir riscos de lesão;
- Biomecânica da reabilitação – Estuda os padrões de movimentos em pessoas lesionadas ou portadoras de deficiências;
- Biomecânica ocupacional – Estudo da interação do trabalhador em seu meio de trabalho.

No estudo do movimento humano existe discordância entre o uso dos termos cinesiologia e biomecânica. A palavra cinesiologia pode representar o estudo científico do movimento humano, e pode ser um termo genérico usado para descrever qualquer forma de avaliação anatômica, fisiológica, psicológica ou mecânica do movimento humano. Um segundo uso do termo é descrever o conteúdo de uma matéria em que o movimento humano é avaliado pelo exame de sua fonte e características. Assim uma análise cinesiológica de um movimento, por exemplo, ao se levantar de uma cadeira, identificam-se movimentos de extensão do quadril, extensão de joelho e flexão plantar por meio de grupos musculares dos ísquios tibiais, quadríceps femoral e tríceps sural, respectivamente. A maioria das análises cinesiológicas é considerada qualitativa, porque envolvem a observação de um movimento, a quebra em parte das habilidades e a identificação das contribuições musculares para os movimentos, Figura 3.7.

Foi definida por Hamil e Knutzen (1994) como: “ciência que aplica os conhecimentos da mecânica em sistemas vivos”.

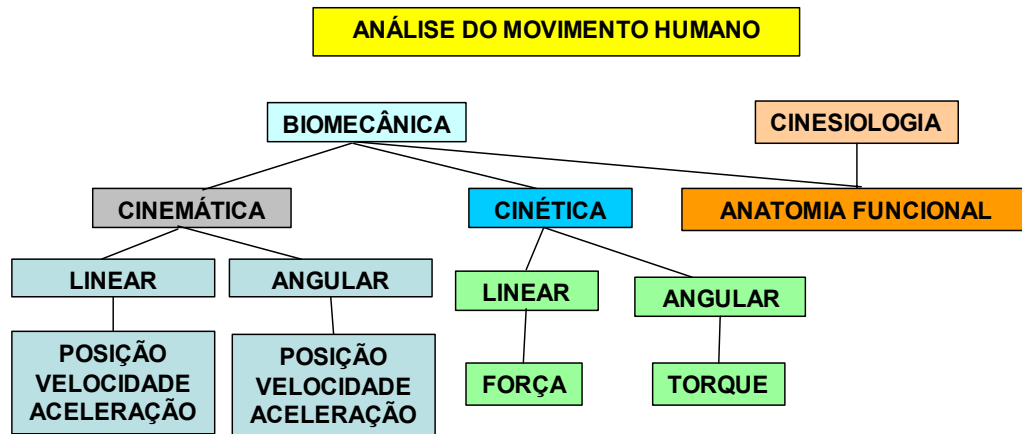
Nas décadas de 1960 e 1970, em currículos de pós-graduação nos Estados Unidos, a biomecânica estava sendo desenvolvida como uma área de estudo cujo conteúdo era extraído de uma área da física, a mecânica, estudo do movimento e efeito das forças sobre um objeto.

A mecânica é usada por engenheiros para elaborar e construir estruturas ou máquinas. Foi uma transição natural usar as ferramentas da mecânica e aplica-las aos organismos vivos. Surge então a biomecânica, o estudo da aplicação da mecânica aos sistemas biológicos. A biomecânica avalia o movimento de um organismo vivo e o efeito da força, quer seja empurrando ou tracionando sobre esse organismo.

A abordagem biomecânica pode ser qualitativa, com o movimento observado e descrito, ou quantitativa, significando que está sendo realizada alguma medida deste movimento (HAMIL, 1999). Os componentes de uma análise biomecânica e cinesiológica de movimento estão apresentados na Figura 3.7. O movimento pode ser analisado avaliando as contribuições

anatômicas para o movimento (anatomia funcional), descrevendo as características de movimento (cinemática) ou determinando a causa do movimento (cinética).

Figura 3.7 - Análise do Movimento Humano



Fonte: Modificado de Hamill e Knutzen (1999).

3.3.1 Movimento Linear e Angular

Para se avaliar biomecanicamente o movimento de arremesso de peso e lançamento de disco deve-se identificar as forças articulares, que agem nas diversas articulações, para realizar o movimento.

No movimento humano, como por exemplo, no ato do arremesso do peso ou lançamento do disco dos atletas de paradesportos são observados dois tipos distintos de movimento, o primeiro: linear, geralmente chamado de movimento de translação, que é o movimento ao longo de uma via curva ou reta. É a trajetória que o disco ou o peso seguem ao serem arremessados ou lançados. O enfoque dessa atividade é a direção, trajetória e velocidade do movimento do corpo ou objeto. Qualquer ponto pode ser selecionado e avaliado em relação às características de um movimento linear. Em esportes de lançamento, por exemplo, à trajetória da mão é muito importante, sendo importante monitorar visualmente o movimento linear da mão por meio da execução da habilidade.

O segundo tipo de movimento é o angular que ocorre ao redor de algum ponto em que diferentes regiões do mesmo segmento corporal ou objeto não se movam pela mesma distância.

É típico em biomecânica analisar as características de movimento linear de uma atividade e então, fazer uma observação mais atenta dos movimentos angulares que criam e contribuem com o movimento linear. Todos os movimentos lineares dos seres humanos, ou objetos movidos por eles, ocorrem como seqüências de contribuições angulares. Os movimentos

angulares determinarão o sucesso ou falha dos movimentos lineares (JOBE *et al.*, 1984; PAPPAS e ZAWACKI, 1985; HAMILL, 1999).

3.3.2 Análise cinemática e cinética dos movimentos

Uma análise biomecânica pode ser conduzida por duas perspectivas, uma a análise cinemática, que se relaciona com as características do movimento, e examina o movimento através de uma perspectiva espacial e temporal sem referência com as forças que causam o movimento. Envolve a descrição do movimento para determinar qual a rapidez com que um objeto está se movendo, qual a altura e a distância que ele atinge. Assim examinando o movimento angular ou linear cinematicamente, podemos identificar segmentos de um movimento que precisam de melhoria, dividindo uma habilidade em partes identificáveis e aumentando a nossa compreensão do movimento humano.

Uma análise cinética examina as forças que agem sobre o corpo humano ou qualquer objeto, enfocando a causa do movimento, identificando partes de uma habilidade responsável pela produção do movimento. A área de análise cinética do movimento, tenta definir as forças que provocam esse movimento. Uma análise cinética pode proporcionar ao pesquisador, informações importantes sobre como o movimento é produzido ou como uma posição é mantida (HAMILL, 1999).

3.3.2.1 Estática

Estática é o exame dos sistemas que não estão se movendo, ou que estão se movendo em velocidade constante ou que estão se movendo em velocidade constante a ponto de considera-los em equilíbrio. A estática é muito útil para determinar sobrecargas sobre estruturas anatômicas do corpo, o que poderá ser mais bem identificado na abordagem a seguir sobre biomecânica da coluna lombar, onde se observará uma sobrecarga nos discos intervertebrais da postura estática sentada dos atletas paraolímpicos em estudo, bem como, sobre as regiões ósseas ilíacas em contato com o assento da cadeira de arremesso e lançamento, podendo esta região ser alvo de afecções cutâneas e vasculares, do tipo escaras, por falta de suprimento sanguíneo adequado no local.

3.3.2.2 Dinâmica

Dinâmica é a área da mecânica usada para avaliar o movimento, usando tanto a abordagem cinemática quanto cinética nesta avaliação (HAMILL, 1999; FRANKEL, 1973).

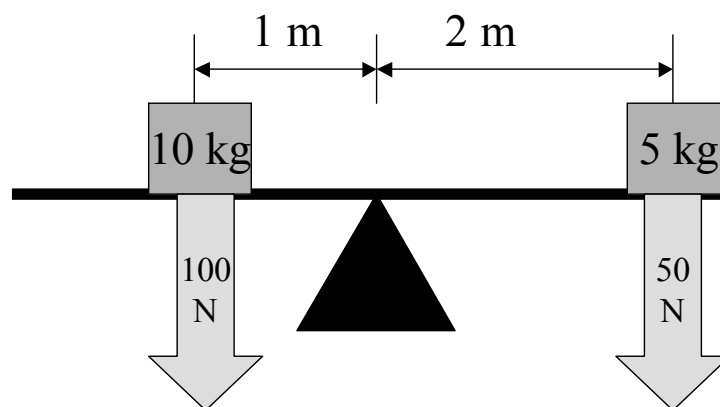
Para melhor exemplificar o movimento humano, toma-se um exemplo de uma criança com uma massa de 40kg que vai brincar com seu pai com uma massa de 80kg. Se o pai sentar-

se num extremo e o filho no outro, o pai desce e o filho sobe e a gangorra não se movimenta mais, finalizando a brincadeira. Existe uma distância exata em que acontecerá o equilíbrio deste sistema, como o pai pesa o dobro do filho, a distância do centro de gravidade do corpo do pai ao eixo da gangorra deverá ser a metade da distância do centro de gravidade do filho até o eixo central da gangorra.

O produto ($F \cdot d$) é chamado de momento gerado por uma força em relação a um eixo. Pode-se então dizer que o momento é a tendência de um corpo girar em torno de um eixo. Assim, quanto maior for a diferença entre as massas colocadas em cada lado da gangorra, mais próximo do eixo de giro deverá estar a massa mais pesada para que o sistema se encontre em equilíbrio (Figura 3.8).

Sempre que um sistema é alterado para melhorar uma característica mecânica, outra característica será prejudicada (WIRHED, 1986 apud MARTINEZ; LOSS, 2004).

Figura 3.8 - Eixo



Fonte: Modificado de Martinez; Loss (2004).

Os osso e músculos do corpo humano são responsáveis pelos movimentos do corpo. Quando ocorre uma contração e um relaxamento de um grupo muscular, exerce-se uma força sobre um osso ou um grupo de ossos, tendendo a girar em torno de uma articulação, em um processo que se assemelha ao exemplo da gangorra já citado.

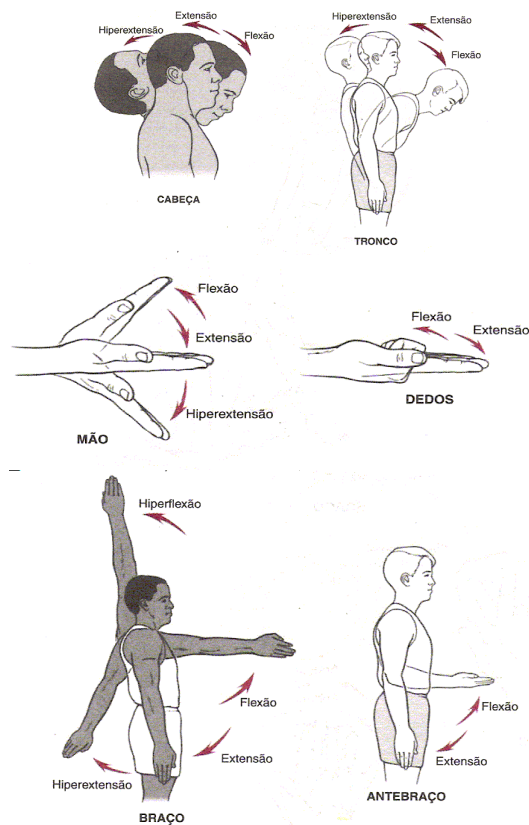
3.3.2.3 Descrição dos movimentos básicos

Existem seis movimentos básicos que ocorrem em combinações variáveis nas articulações do corpo.

Os dois primeiros movimentos, observados na Figura 3.9, flexão e extensão, são encontrados em quase todas as articulações sinoviais, ou seja, as que são completamente móveis. No presente estudo, como os paraatletas são portadores de seqüelas de patologias

que acometeram a motricidade e até sensibilidade dos membros inferiores, a atividade funcional voluntária desses movimentos restringe-se a tronco, ombro, cotovelo, punho e dedos.

Figura 3.9 - Movimentos residuais de flexão e extensão dos atletas paraolímpicos do presente estudo

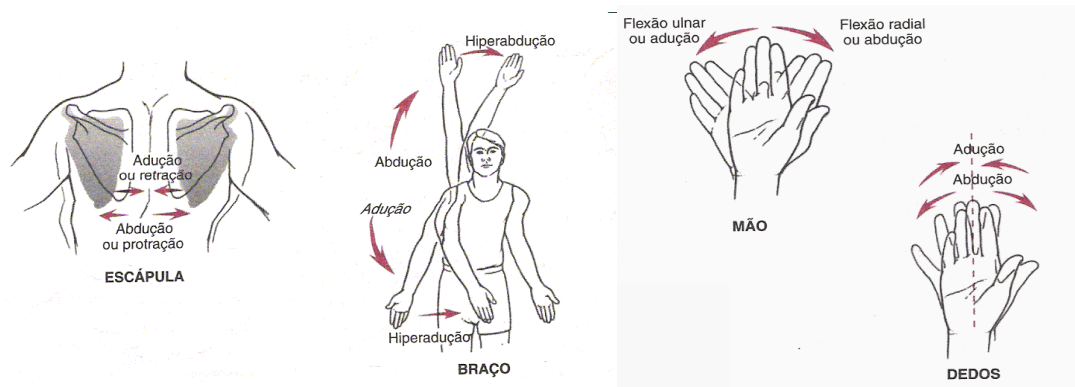


Fonte: Hamill (1999).

Denomina-se flexão o movimento de curvar-se em que o ângulo relativo entre dois segmentos adjacentes diminui, sendo extensão o movimento de endireitamento em que o ângulo relativo entre dois segmentos adjacentes aumenta à medida que a articulação retorna à posição zero, anatômica.

O segundo par de movimentos, são abdução e adução (Figura 3.10) observados em nossos paraatletas nas articulações do ombro, do punho e nas articulações metacarpofalângicas. Abdução é o movimento para longe da linha média do corpo, enquanto que adução é o retorno do movimento para linha média do corpo ou segmento. Os dois últimos movimentos básicos a serem descritos são as rotações, que podem ser mediais (ou internas) e laterais (ou externas), na Figura 3.11.

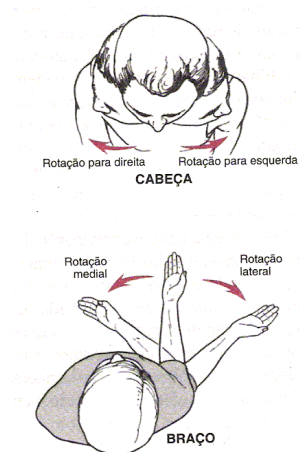
Figura 3.10 - Movimentos residuais de abdução e adução presentes nos paraatletas em estudo



Fonte : Hamill (1999).

A rotação medial refere-se ao movimento de um segmento ao redor do eixo vertical que passa pelo segmento de modo que a superfície anterior do segmento move-se em direção à linha média do corpo enquanto a superfície posterior move-se para longe da linha média. Rotação lateral é o movimento oposto, a superfície anterior move-se para longe da linha média, e a superfície posterior do segmento move-se em direção da linha média.

Figura 3.11 - Rotação interna e externa, movimentos residuais presentes nos paraatletas em estudo



Fonte : Hamill (1999).

Para o arremesso, o braço que faz o arremesso gira lateralmente na fase preparatória (arremesso com a mão direita) e rotação externa na fase de potência e de segmento do movimento.

Este movimento de rotação e inclinação lateral de tronco no atletismo deve ser observado com cuidados, visto serem movimentos que interferem diretamente no ato do arremesso e lançamento.

3.3.2.4 Descrição dos movimentos segmentares de tronco e membros superiores

Flexão lateral direita ou esquerda é um nome que se aplica somente ao movimento de cabeça ou tronco, quando estes se inclinam para um lado ou para o outro.

Este movimento de rotação e inclinação lateral de tronco no atletismo deve ser observado com cuidados visto tratar-se de um movimento de extrema compressão aos discos intervertebrais e a coluna lombar, colocando-a em extrema situação de risco frente a lesões (MARRAS, 1997).

O levantamento das escápulas quando se sobe o ombro, é dito elevação sendo que o movimento oposto é depressão. Se as escápulas se afastam quando os ombros são rodados denomina-se abdução. E o retorno quando as escápulas se aproximam é denominado adução de escápulas. Ainda as escápulas podem fazer um movimento de balanceio de modo que as bases das escápulas movam-se se afastando do centro e as pontas superiores aproximando-se, movimento denominado de rotação para cima, sendo que o oposto é rotação para baixo, como descrito na Figura 3.12.

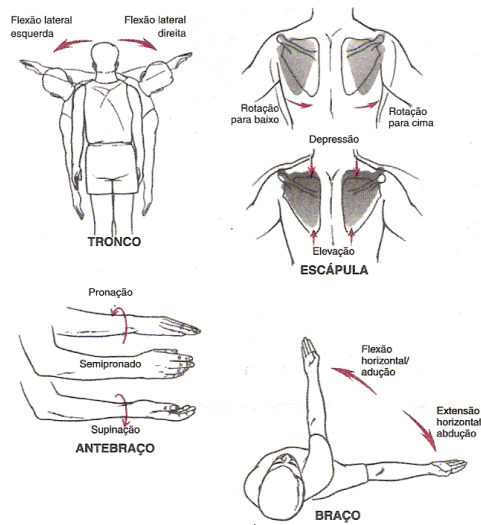
No braço, a combinação de flexão e adução é denominada flexão horizontal, e a combinação de extensão e abdução é denominada abdução horizontal (Figura 3.12).

No antebraço ocorrem movimentos de pronação e supinação (Figura 3.12). A supinação é o movimento do antebraço no qual a palma da mão roda até ficar voltada para frente ou para cima, como bem diz o verbo: supinar, ou pedir. A pronação é o movimento no qual a palma da mão vira-se para trás.

Na articulação do punho, o movimento da mão em direção ao polegar é chamado flexão radial (Figura 3.13 A), enquanto o movimento oposto da mão em direção ao dedo mínimo é chamado flexão ulnar (Figura 3.13 A'), e flexão palmar (Figura 3.13 A') e extensão ou flexão dorsal (Figura 3.13 B').

O último movimento especializado é o de circundução, sendo um movimento que pode ser criado por qualquer articulação ou segmento que tenha o potencial de mover-se em duas direções, de modo que o segmento possa ser movido de modo cônico, na medida em que a ponta do segmento faz um trajeto circular.

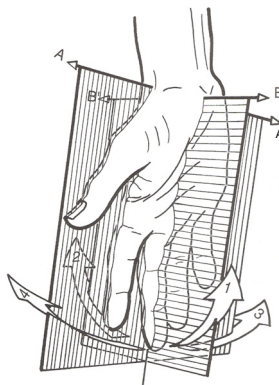
Figura 3.12 - Movimentos especializados como em tronco, escápula, antebraço e braço



Fonte : Hamill (1999).

Para atletas que fazem sua prática desportiva sem a possibilidade da utilização do apoio bipodal e sem os movimentos desses membros (pernas e pés), os membros superiores, ou seja, os braços e as mãos auxiliam na realização dos movimentos necessários tentando suprir a ausência dos membros inferiores (LIN, 2004), apoiando-se e estabilizando-se na coluna vertebral e pelve, que absorvem a reação do movimento em seu sistema osteomuscular, logo os movimentos de pernas e pés não serão descritos no presente estudo.

Figura 3.13 - Movimentos do carpo



Fonte: Kapanji (2000).

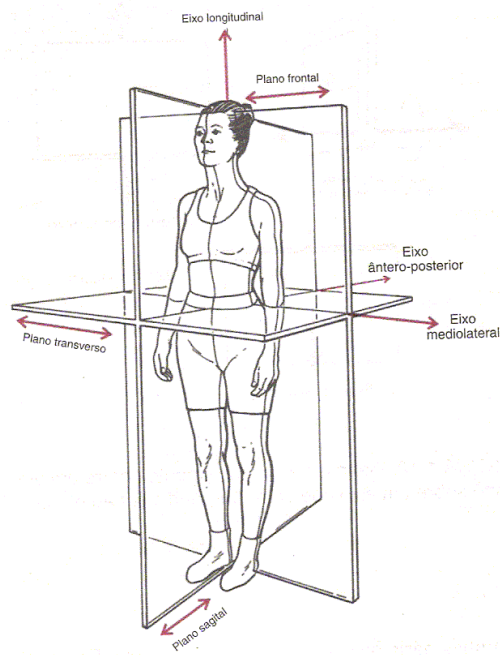
3.3.3 Planos e Eixos

O método para descrever movimentos humanos em três dimensões baseia-se em um sistema de planos e eixos.

Três planos imaginários são posicionados pelo corpo em ângulos retos de modo que façam intersecção no centro de massa do corpo. O movimento é dito como ocorrendo num plano

específico se estiver ao longo desse plano ou paralelo a ele. O movimento em um plano sempre ocorre sobre um eixo que corre perpendicular ao plano, observado na Figura 3.14. O plano sagital bisecciona o corpo nas metades direita e esquerda. Os movimentos no plano sagital ocorrem sobre um eixo frontal ou “z” que vai de um lado para o outro. As maiores parte das análises em duas dimensões da biomecânica são feitas com movimentos no plano sagital.

Figura 3.14 - Planos e Eixos do corpo humano



Fonte : HAMILL (1999).

O plano frontal ou coronário bisecciona o corpo nas metades de frente e de trás. O eixo no qual ocorrem os movimentos no plano frontal é o eixo sagital ou “x” que ocorre anterior ou posterior ao plano. O plano transverso ou horizontal bisecciona o corpo em parte superior e inferior. Os movimentos que ocorrem neste plano são primariamente rotações sobre um eixo longitudinal, vertical ou “y” (MILLER *et al.*, 1985).

Os três planos cardinais se originam no centro de gravidade, e a abordagem do movimento no presente estudo será em habilidades multiplanares, visto o movimento do arremesso utilizar todos os planos (HALL, 2000).

3.3.4 Biomecânica das articulações específicas utilizadas funcionalmente pelos atletas de paradesporto abordados no presente estudo

Como os atletas da amostra do presente estudo são cadeirantes, classificados pelo Comitê Olímpico como campo: F54 e F55, atletas com deficiência e usuários de cadeiras de rodas, classificações descritas no item “3.3.5.2.”, logo, não possuem sensibilidade e mobilidade ou parcial mobilidade de membros inferiores, os estudos biomecânicos limitar-se-ão às articulações de coluna lombar, torácica e cervical, além de ombro, cotovelo e punho, por serem estas as articulações funcionalmente usadas por esses atletas no ato de arremesso de peso e lançamento de disco e dardo.

3.3.4.1 *Biomecânica da coluna lombar, torácica e cervical.*

A coluna vertebral humana é uma complexa estrutura composta por trinta e três vértebras cujas principais funções são proteger a medula espinhal e transferir cargas da cabeça e do tronco à pélvis.

São divididas em três regiões:

- Cervical (7 vértebras);
- Torácica (12 vértebras);
- Lombar (5 vértebras);
- Sacra (5 vértebras como segmentos fundidos);
- Coccígea (aproximadamente 4 vértebras fundidas) .

A coluna vertebral tem quatro curvas quando vista no plano sagital. As regiões cervicais e lombares são anteriormente convexas (lordoses) esquematizadas com 2 e 4 na Figura 3.15, as regiões torácicas e sacras são posteriormente convexas (cifoses), esquematizadas por 1 e 3, na Figura 3.15.

As curvas lordóticas desenvolvem-se depois do nascimento à medida que a coluna da criança vai se formando, facilitando assim o desenvolvimento da bipedestação; é o corpo humano organizando-se simultaneamente com e contra a gravidade.

O homem se construiu em um jogo com a gravidade, e esta é incorporada na organização de sua forma e participa de seu movimento. Assim sendo, o movimento do esqueleto vai ao mesmo sentido da gravidade que atua sobre ele: ele se enrola como que voltando à posição fetal (PIRET; BÉZIER, 1992).

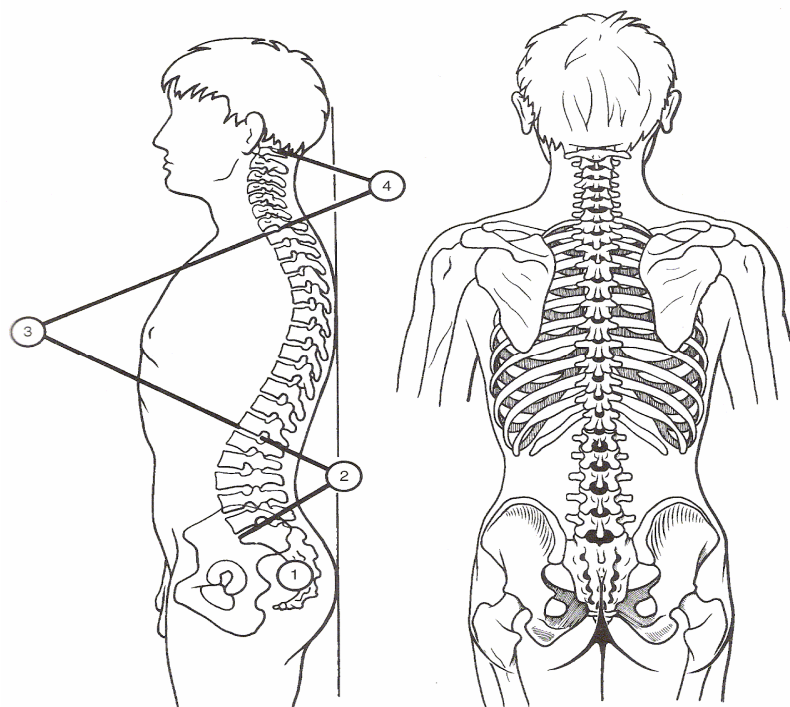
Toda a complexidade da coordenação motora decorre das relações de equilíbrio que se estabelecem, não somente de músculos para músculos, entre flexores e extensores, mas,

concomitantemente entre osso-gravidade e músculo. Como paradoxo, os músculos que nos mantêm posturalmente eretos, são verticais. (HAMILL, 1999; PIRET; BÉZIER, 1992; DENYS-STRUYF, 1995; SOUCHARD, 2001).

A lordose cervical e lombar é mantida por discos intervertebrais em forma de cunha, maiores anteriormente do que posteriormente. Em contrapartida a cifose torácica é mantida em grande parte pelos próprios corpos vertebrais, pois a porção posterior do corpo vertebral torácico é maior que a porção anterior, havendo assim, uma cifose relativa da coluna torácica.

O bloco de construção biomecânico conceitual da coluna espinhal é a unidade funcional da coluna ou segmento de movimento. Consiste em duas vértebras adjacentes e os discos intervertebrais intervenientes e os ligamentos entre as vértebras. Estes ligamentos são os ligamentos longitudinais anteriores e posteriores, intertransversais, interespinhais e supra-espinhais; e os ligamentos da faceta capsular.

Figura 3.15 - Coluna Vertebral Humana



Fonte: Kapanji (2000).

Como resultado das demandas funcionais diferentes das várias partes da coluna vertebral, a variação segmental é expressa através das diferenças de tamanho e de forma das vértebras, a anatomia da estrutura disco-ligamento e o alinhamento e estrutura das articulações interfacetárias.

Estruturas biológicas se comportam de modo diverso dos materiais comuns de engenharia, tecidos colagênicos exibem comportamento viscoelásticos (com comportamento de tempo -

dependente, as forças mecânicas aumentam com as taxas de carga aumentada) e anisotrópicos (alteração nas propriedades mecânicas observadas quando o osso está carregado ao longo de eixos diferentes).

Os movimentos da coluna vertebral são o resultado de pequenos movimentos permitidos entre as vértebras adjacentes, podem ser rotacionais ou translacionais.

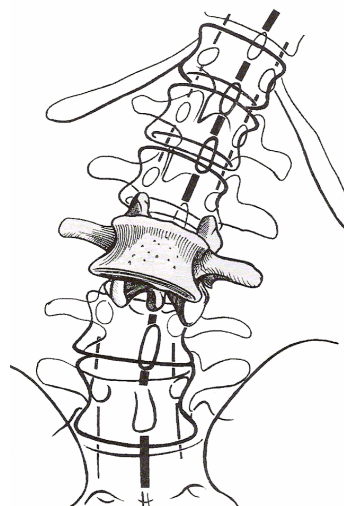
A direção do movimento, depende particularmente da forma e do plano de orientação das facetas interapofisárias.

Os fatores limitantes de movimento nas articulações em geral são os ligamentos e o grau de alongamento dos músculos.

A amplitude do movimento de flexão é limitada pelos ligamentos posteriores (longitudinal posterior, flavo, supraespinhal e da nuca) e pelos músculos posteriores (ou extensores), já citados anteriormente, e o movimento de extensão limitado pelo ligamento longitudinal anterior, pelo contato entre os processos espinhosos e pelos músculos anteriores (ou flexores). Não estará aqui detalhada, em totalidade, a grade de músculos envolvidos, por se tratar de uma análise biomecânica de movimentos propriamente ditos.

A amplitude do movimento de flexão lateral é limitada, na curvatura lombar, observada na Figura 3.16, pelos músculos e ligamentos intertransversais do lado convexo - o oposto ao movimento, podendo se constatar que os corpos vertebrais giram sobre si mesmos, e na região cervical, a flexão é limitada pelos músculos do lado convexo e pelo contato entre os processos unciformes do lado côncavo, o lado do movimento.

Figura 3.16 - Flexão lateral (inflexão) da coluna



Fonte: Kapanji (2000).

A extraordinária mobilidade da região cervical deve-se ao plano de orientação das facetas interapofisárias e ao número proporcionalmente grande de articulações para um segmento curto da coluna. Mantém e permite os movimentos da cabeça e sua musculatura

complexamente innervada, possui receptores cervicais que interferem em equilíbrio e postura, visto ser a cabeça no espaço a principal ditadora de ordens posturais.

A curvatura torácica permite movimentos limitados na parte superior e é mais móvel próxima à junção toracolombar. A pouca mobilidade nas porções superior e média da curvatura é devida à união das dez vértebras superiores com o esterno através das costelas e os discos serem baixos. As direções quase frontais das facetas das zigoapófises limitam a flexão e a extensão, exceto na parte inferior em que as facetas dispõem-se em um plano que se aproxima do sagital. A extensão além de ser limitada pelo ligamento longitudinal anterior, pela superposição dos processos espinhosos, também o é pela superposição das lâminas. As lâminas das vértebras torácicas são as mais altas da coluna e mais altas que os corpos de suas respectivas vértebras. A flexão lateral e a rotação são mais amplas próximas à junção toracolombar.

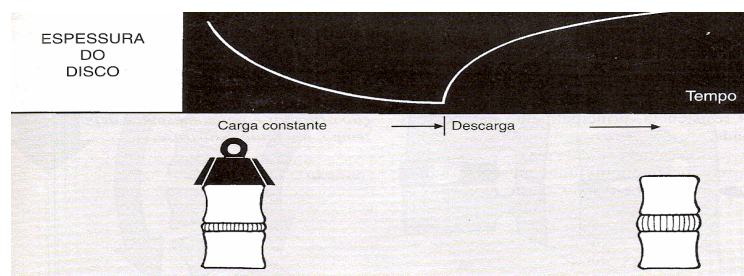
Na parte superior da curvatura lombar, a flexo-extensão e a flexão lateral têm relativamente grande amplitude devido às facetas estarem dispostas no plano sagital e suficientemente afastadas e à altura dos discos. Nesta porção da curvatura lombar o movimento de rotação é limitado, por que as facetas - neste movimento - se trancam quase de imediato. As vértebras lombares 4ª e 5ª possuem facetas dispostas obliquamente, entre os planos sagital e frontal, que permitem maior amplitude do movimento de rotação. A flexão lateral é acompanhada de certo grau de rotação para o mesmo lado e vice-versa, devido à obliquidade das facetas das zigoapófises. Alguns dos atletas avaliados nesta pesquisa estarão impossibilitados de utilizar funcionalmente esta porção da coluna vertebral pelo tipo de comprometimento, em que houve lesão motora e até sensitiva desta região.

Como observado na Figura 3.17, os discos intervertebrais são estruturas altamente especializadas que contribuem com até um terço da coluna vertebral, são responsáveis por 25% do comprimento da coluna pré-sacral que, mede aproximadamente 70 cm no homem e 60 cm na mulher, e formam preenchimentos de espaços entre as placas terminais cartilaginosas dos corpos vertebrais adjacentes (Kapanji, 2000).

Os discos têm a função de resistir e absorver cargas. Quando submetidos a pressões em posição vertical, até mesma gravidade, desidratam, perdendo líquido e sofrendo um literal achatamento, que com a descarga e o repouso da pessoa em posição horizontal apresentam um reganho, como se observa na Figura 3.17.

Essa pressão intravertebral do disco é agravada ainda mais na posição sentada, a posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre para manter esta posição. Praticamente todo o peso do corpo é suportado pela pele que cobre o osso ísquio, nas nádegas, como mais detalhadamente será citado no item “3.5.3.5.”. O consumo de energia é de 3% a 10% maior em relação à posição horizontal. A posição ligeiramente inclinada para frente é mais natural e menos fatigante que a ereta (IIDA, 2005).

Figura 3.17 - Disco Intervertebral submetido à carga, demonstrando perda de líquido

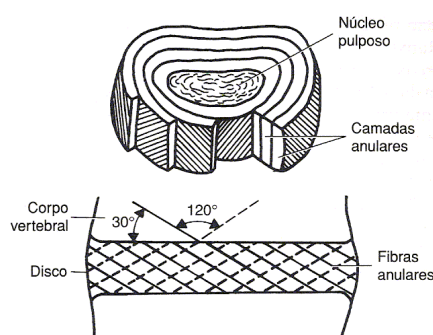


Fonte: Kapanji (2000).

O núcleo pulposo fica centralmente situado dentro do disco, composto por água, proteoglicanos (proteína central atada à cadeia de polissacarídeos) e colágeno tipo II. São descritas camadas concêntricas no anel fibroso que forma a camada mais externa do disco intervertebral, com conteúdo de água menor que o núcleo e fibras colágenas tipo I e II (Figura 3.18). À medida que o disco envelhece, o colágeno sofre ligação cruzada irreversível, e a quantidade de colágeno tipo I, aumenta, tornando o disco susceptível a ruptura com extravasamento do núcleo, o que pode resultar em uma hérnia discal, que seria uma pressão patológica herniada sobre a raiz nervosa (HAMILL, 1999; SOUCHARD, 2001) .

Quanto à pressão intradiscal, estudos conduzidos por Nachensom (1975), mostraram que as pressões são mínimas na posição em pé, e aumentam passando à posição sentada, embora diminuam quando a coluna estiver apoiada em relaxamento. Uma carga de 800 N na posição em pé vai para 996N na posição sentada vertical, agravando-se ainda mais no movimento rotacional acompanhado de cargas em torção que aumentam o stress do disco intervertebral.

Figura 3.18 - Disco intervertebral



Fonte: Nordin (2003).

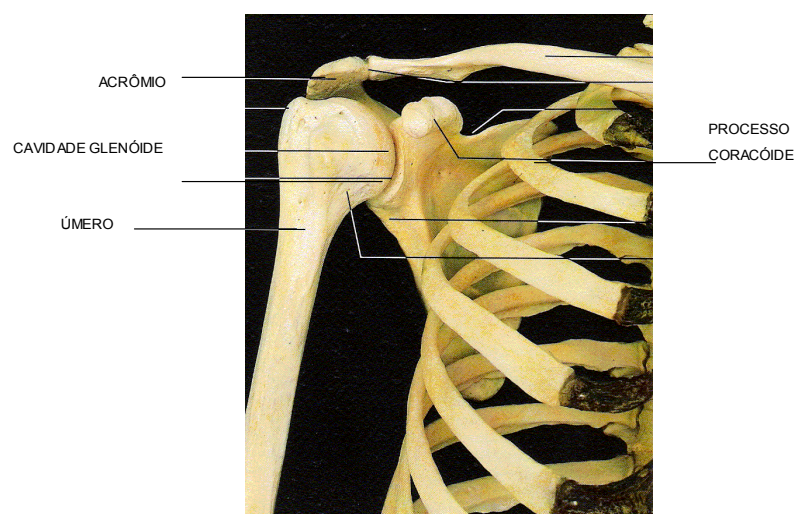
3.3.4.2 Biomecânica do ombro

O ombro liga o membro superior ao tronco e age em conjunto com o cotovelo para posicionar a mão no espaço para uma função eficiente. O ombro consiste das articulações glenoumeral, acrômio clavicular, esternoclavicular e escapulotorácica, bem como das estruturas

musculares que agem sobre ela para produzir a articulação mais dinâmica e móvel do corpo (Figura 3.19).

A habilidade do complexo ombro para posicionar o úmero e o restante do membro superior no espaço é aumentada ainda mais pelo movimento da coluna vertebral, o que poderá ser observado nos paraatletas no movimento de lançamento de disco e arremesso de peso, não estando este movimento restrito ao ombro, porém ao conjunto ombro – tronco por este motivo à inclusão do estudo coluna vertebral na presente pesquisa bibliográfica.

Figura 3.19 - Ombro e cavidade glenóidea



Fonte: Rohen (2002).

A biomecânica do ombro é tradicionalmente traduzida por flexão e extensão, abdução, adução, rotação interna e externa. E necessita de auxílio para movimentos mais amplos associando-se as estruturas correlatas da articulação esternoclavicular (anterior ao tronco), acromioclavicular, e escápulotorácica, acompanhadas pelos ligamentos exemplificados na figura “3.4.14.”, vitais para a função global do complexo ombro.

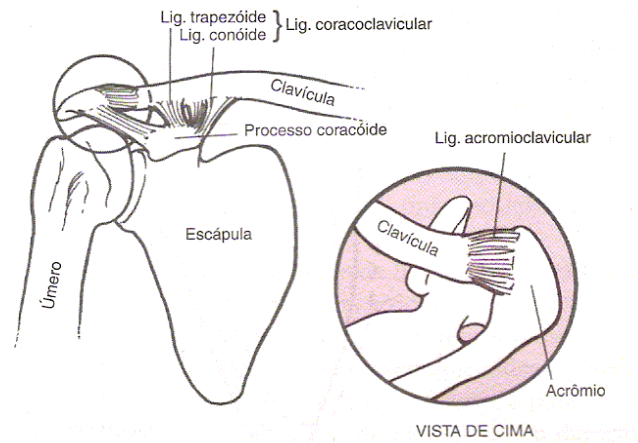
No complexo ombro, cada movimento está associado ao movimento de múltiplas articulações e relações constantemente mutáveis da cinesiologia muscular.

A cavidade glenóidea é uma articulação rasa (Figura 3.19), de forma piriforme ou elipsóide, que necessita complexos mecanismos musculares e ligamentares estabilizadores (Figura 3.20), sendo assim, a instabilidade articular é uma constante complexa afecção que acomete esta articulação, sendo também uma limitante situação a ser observada nos esportes de arremesso (LEVINE, 2000; IKEMOTO *et al*, 2005; NOBECHI e RIBEIRO, 2005).

As inter-relações entre as forças musculares e ligamentares envolvidas na elevação do ombro foram primeiramente estudadas por Inman (1994), que descobriu que dois músculos laterais do ombro trabalham de maneira sinérgica, enquanto o restante da musculatura do manguito rotador gera uma força depressora do úmero para se opor a sub-luxação, que seria

a saída da cabeça do úmero da articulação glenóide (NORDIN, 2003 apud INMAN, SAUDERS, ABBOTT, 1944 apud NORDIN, 2003).

Figura 3.20 - Articulações que formam o Complexo Ombro e auxiliam os movimentos do Úmero

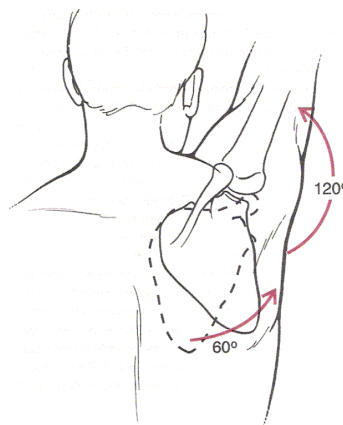


Fonte: Nordin (2003).

Esta inter-relação é responsável pelas fases do arremesso a ser apresentado no presente trabalho, o músculo deltóide é responsável pela elevação e abdução do úmero nas fases iniciais do movimento seguidos pela ativação aumentada do manguito rotatório na fase avançada, agindo ambos para rodar o úmero e evitar a subluxação anterior da articulação gleno-umeral (BAMES; TULLOS, 1978; TIBONE, 1994).

O movimento do ombro realizado pelo úmero na articulação glenóide é amplificado com a atividade conjunta da escápula e clavícula, representados na Figura 3.21, onde é demonstrado o deslocamento conjunto com a escápula, ação biomecânica a ser estudada no lançamento de disco dos atletas de paradesportos em estudo.

Figura 3.21 - Movimento do complexo ombro

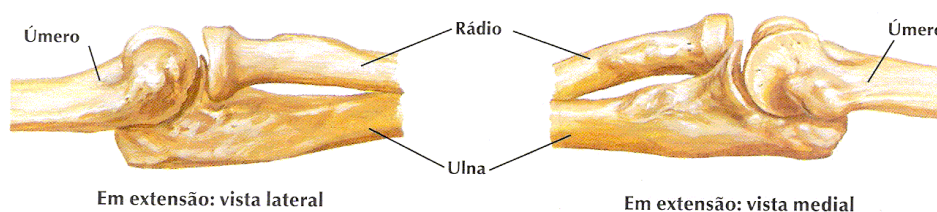


Fonte: Nordin (2003).

3.3.4.3 Biomecânica do cotovelo, punho e mão

A mecânica mais funcional na coordenação humana é a preensão. No cotovelo, a polia entre o úmero e a ulna (ossos do braço e antebraço) assegura uma flexo-extensão sólida. A rotação ocorre na cabeça do rádio que pode continuar a girar enquanto durar a trajetória da flexão-extensão. No punho ocorre o inverso, a flexão e extensão ocorrem entre o rádio e a mão. Enquanto o movimento de prono-supinação ocorre entre a ulna e a mão, já exemplificado no item “3.4.2.4.”, a mão gira em torno da ulna por intermédio do rádio que ela faz um tipo de prolongamento e com ele gira em torno da cabeça ulnar. A articulação que forma o cotovelo é composta pelos ossos úmero, rádio e ulna (Figura 3.22).

Figura 3.22 - Articulação do cotovelo



Fonte: Netter, 2000.

Descrevendo-se a cinemática da articulação do cotovelo, tanto a extensão como a flexão de cotovelo ocorre na mesma articulação úmero-ulnar e úmero-radial. A faixa normal de extensão vai de 0 a 146 graus, com uma faixa funcional de 30 a 130 graus. A faixa normal de prono-supinação do antebraço vai em média, de 71 graus de pronação a 81 graus de supinação.

No ato biomecânico do arremesso deve-se observar o alongamento dos músculos e a boa amplitude da articulação do cotovelo, visto que este ato fica comprometido quando existem contraturas em flexão desta articulação, com perda considerável da área de alcance efetiva com contraturas de cotovelo em flexão superiores a 30 graus (MORREY *et al*, 1981).

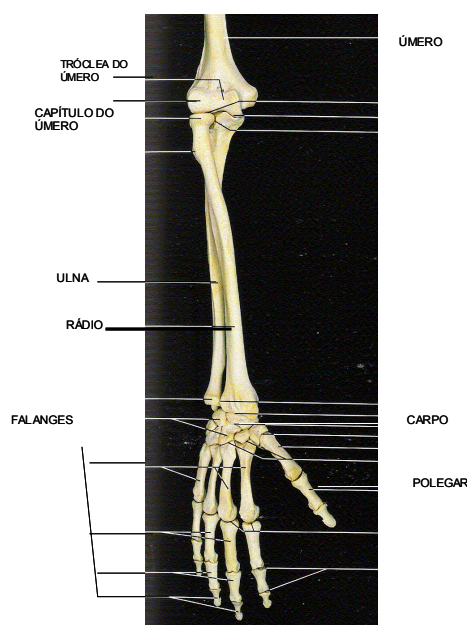
Em termos musculares o principal músculo flexor do cotovelo é o braquial, enquanto o extensor é o tríceps. O ancôneo é ativo na iniciação e manutenção da flexão e se considera que ele atua como estabilizador dinâmico da articulação. O músculo supinador é o bíceps braquial. E o principal músculo pronador é o pronador quadrado, independente da posição do antebraço ou grau de flexão do cotovelo.

O punho, ou carpo, é a coleção de ossos e tecidos moles que conecta a mão ao antebraço, sendo este complexo articular capaz de um arco substancial de movimento, que aumenta a função das mãos e dos dedos, além de exibir estabilidade considerável (Figura 3.23). O punho atua de forma cinemática ao permitir alterações na localização e orientação da mão em relação ao antebraço, e de forma cinética ao transmitir as cargas da mão para o antebraço e vice-versa. Embora, como já citado anteriormente, a função da mão seja

essencial na coordenação motora, o punho é chave para o bom funcionamento da mão, sendo sua estabilidade essencial para o funcionamento apropriado dos músculos extensores e flexores dos dedos assegurando a boa preensão.

A mão é um órgão móvel, muito complexo e multifacetado composto por 19 ossos e 14 articulações que propiciam a base estrutural para a maravilhosa adaptabilidade estrutural da mão (Figura 3.23). Desempenha tarefas de preensão delicadas até padrões de preensão vigorosos, é notadamente móvel e adaptável, se molda ao formato dos objetos a serem carregados, e é na mão assim como na palavra, no olhar e na mímica que o homem expressa seu pensamento com maior precisão (TUBIANA, 1984; PIRET; BEZIERS, 1990). A mão humana é uma das ferramentas mais completas, versáteis e sensíveis que se conhece (NAPIER, 1983).

Figura 3.23 - Braço, antebraço e mão (carpo)

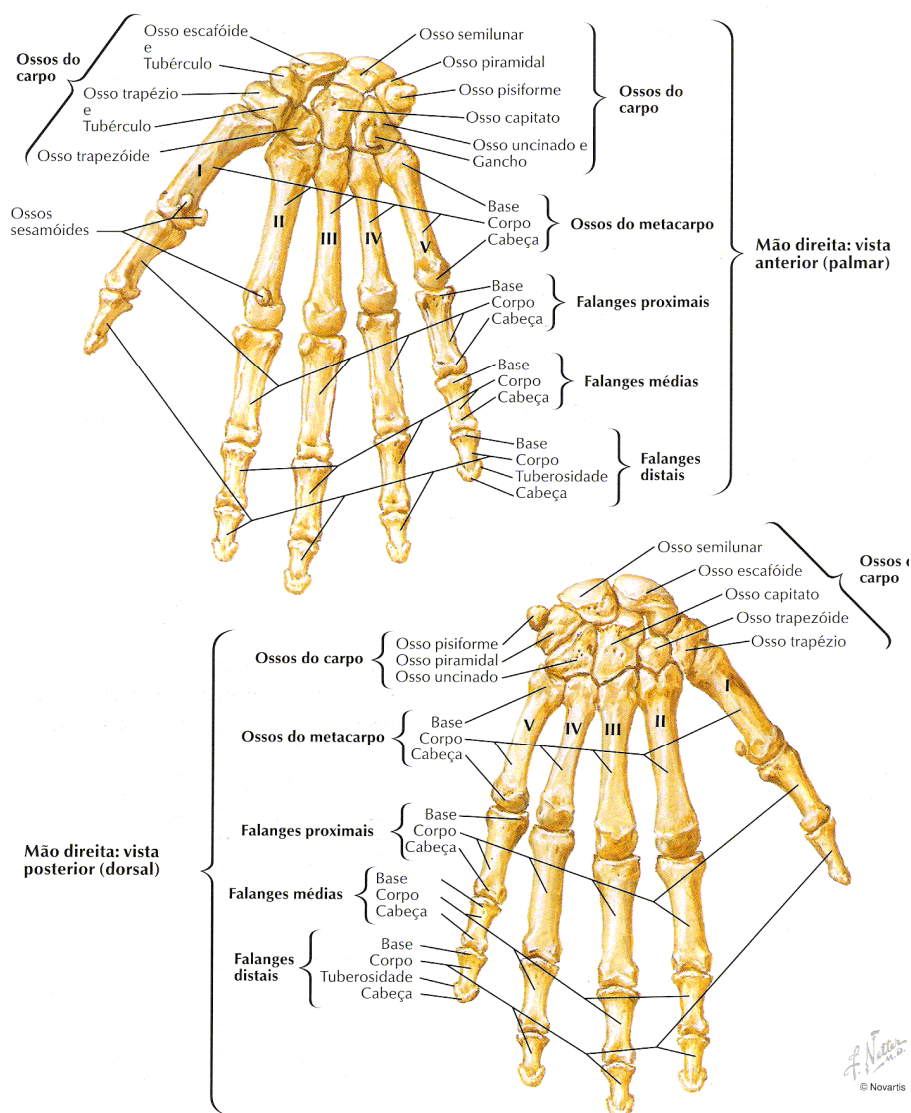


Fonte: Rohen (2002).

A mão é a ligação final na cadeia mecânica de alavanca que se inicia no ombro, já anteriormente descrita. A mobilidade e a estabilidade do ombro, do cotovelo e do punho, todos operando em planos diferentes, mas, em conjunto, possibilitam que a mão se movimente em um grande volume de espaço, alcance todas as partes do corpo com relativa facilidade e seja capaz de usar do movimento de preensão e arremessar objetos, biomecânica que compõe o ato do arremesso.

Os dedos e os polegares são componentes elementares da mão. Como cada unidade digital estende-se para a porção média da mão, o termo raio digital é empregado para indicar a cadeia inteira composta de um metacarpiano e três falanges, duas no polegar, demonstradas na Figura 3.24. Os raios digitais (dedos) são numerados do radial para ulnar: I (polegar), II (indicador), III (médio), IV (anelar) e V (mínimo).

Figura 3.24 - Mão

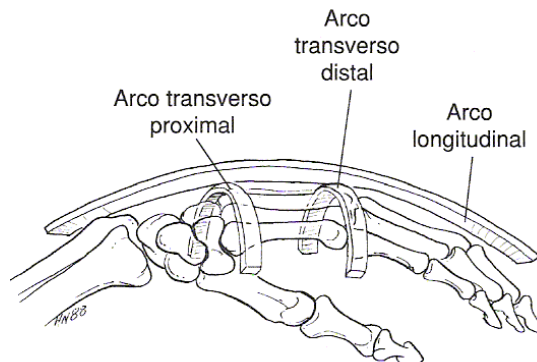


Fonte: Netter (2000).

Os ossos da mão estão dispostos em três arcos, esquematizados na Figura 3.25 (STRIKLAND, 1987 apud NORDIN, 2003):

- O arco transversal proximal situa-se ainda no carpo distalmente e é relativamente fixo;
- O arco transversal distal passa através da cabeça dos metacarpianos e é mais móvel;
- O arco longitudinal é completado pelos raios digitais individuais, sendo que a mobilidade do polegar, do quarto e do quinto dedos em torno do segundo e terceiro permitem que a região palmar se achate ou forme uma concha para acomodar e prender objetos de tamanhos e formatos variados.

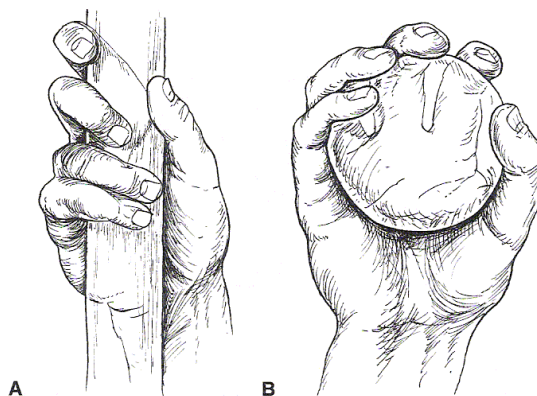
Figura 3.25 - Arcos que formam abóbada da mão



Fonte: Nordin (2003).

Os movimentos de preensão da mão são aqueles em que um objeto é pego e mantido, de forma parcial ou total, dentro da abóbada da mão, (Figura 3.26).

Figura 3.26 - Pegas de mão



Fonte: Nordin (2003).

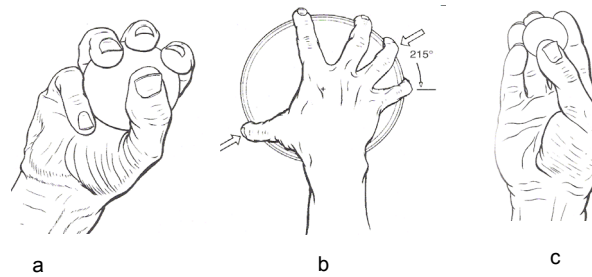
Foram identificados por Napier (1956) dois padrões distintos de movimento de preensão da mão: a pega de força e a pega de precisão.

A pega de força exemplificada na Figura 3.27 A, ou aperto vigoroso, é um ato forte, realizado com o dedo flexionado em todas as três articulações, de modo que o objeto seja mantido entre o dedo e a palma da mão, com o polegar posicionado no lado palmar do objeto para forçá-lo seguramente para dentro da região palmar.

A pega de precisão (Figura 3.27 C), na Figura 3.27 B, envolve a manipulação do objeto entre o polegar e as faces flexoras dos dedos de uma maneira delicadamente controlada.

São vários tipos de pegas descritos na literatura, como no presente estudo, as pegas estarão direcionadas para o disco, dardo e peso, não serão aqui abordadas as pegas de preensão fina de dedos.

Figura 3.27 - Preensões Pentadigitais



Fonte: Kapanji (2000).

As pressões digitais feitas com cinco dedos, que constituem pegas de objetos grandes, que devem ser segurados com firmeza são descritas por Kapanji (2000) como preensões pentadigitais, e podem ser:

- Pentadigital polpa-lateral, como para segurar um objeto como uma bola de tênis (Figura 3.28a);
- Pentadigital panorâmica, para segurar objetos ainda maiores como um prato (Figura 3.28b) Pentadigital de polpa, para a pega de objetos pequenos (Figura 3.28c).

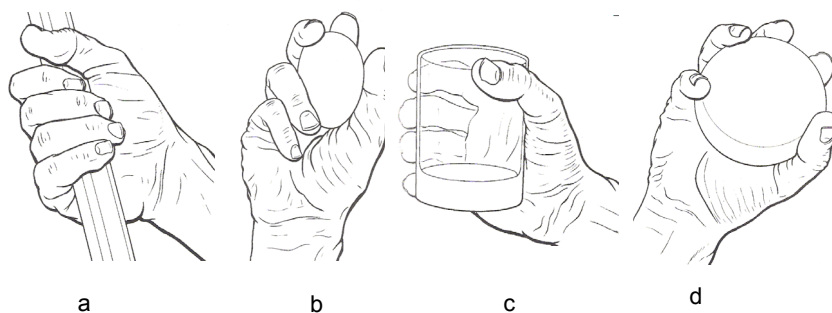
Nas preensões palmares participam tanto os dedos como a palma da mão, cita-se aqui um exemplo para pega de um objeto de diâmetro de 3 a 4 cm, onde se realizam a oponência da palma da mão com os últimos quatro dedos (Figura 3.28a).

Quando é utilizada preensão palmar esférica, podem se envolver na pega três, quatro ou cinco dedos (Figura 3.28b), onde se observa o envolvimento de quatro dedos.

Na preensão palmar cilíndrica, quanto maior o diâmetro do objeto, a preensão é menos firme (Figura 3.28c).

Na preensão palmar esférica pentadigital todos os dedos entram em contato com o objeto pela superfície palmar (Figura 3.28d). O polegar realiza a oponência ao anular; em conjunto ocupa o maior diâmetro e o bloqueio da preensão está assegurado distalmente pelo dedo indicador e o médio, e proximalmente pela eminência tênar e pelo dedo mínimo.

Figura 3.28 - Preensão Palmar



Fonte: Kapanji (2000).

3.4 A Ergonomia

No presente estudo incluiu-se a abordagem ergonômica por ser indispensável a uma gestão ideal do projeto conceitual de produto, agregando, dentre inúmeros fatores, conforto e segurança, bem como, no que tange a própria definição da palavra ergonomia relacionando o trabalho ao homem, para os paraatletas, o esporte olímpico assume a real função de trabalho, e para que este trabalho seja exercido de forma adequada faz-se necessário que o produto: cadeira de arremesso de peso e lançamento disco e dardo atinjam as necessidades de seus usuários. Tem-se clara a necessidade da gestão da saúde e segurança do atleta paraolímpico enquanto trabalhador, reconhecendo-se a interferência ocupacional sobre este atleta (MENDES, 2006).

3.4.1 Histórico da Ergonomia

O termo ergonomia origina-se em 1857 quando Woitej Yastembwsky nomeou na Polônia uma de suas obras como “Esboço da ergonomia ou ciência do trabalho baseada sobre as verdadeiras avaliações das ciências da natureza” (MORAES, 1997).

Em 1949, na Inglaterra, Hywell Murrel, pela primeira vez utiliza o termo ergonomia, e cria-se a Ergonomics Research Society (PLEASANT, 1997). Em 1949, um grupo de cientistas e pesquisadores reuniram-se para discutir um novo ramo interdisciplinar, e em uma segunda reunião do grupo em 16 de fevereiro de 1950 foi proposto o uso oficial da definição ergonomia.

Nos Estados Unidos, onde se denomina Human Factors, ela nasceu formalmente em 1957, com a criação da Human Factors Society.

No Brasil o termo mais comumente adotado é ergonomia, tendo como data marcante sua aplicação no Curso de Projeto de Produto da Escola Superior de Desenho Industrial do Rio de Janeiro / ESDI-UFRJ em 1966 (MORAES, 1997, MALLIN, 2004).

Segundo Lida, 2005, o real surgimento da ergonomia foi realmente logo após a segunda grande guerra, como consequência do trabalho interdisciplinar realizado por diversos profissionais como engenheiros, fisiologistas e psicólogos, durante aquela guerra.

3.4.2 Definindo Ergonomia

A ergonomia vem firmando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e requer algumas reflexões, uma verdadeira busca epistemológica de seus conceitos, de sua metodologia e de suas abordagens filosóficas face às solicitações do mundo econômico e social. Não se faz possível uma reflexão epistemológica sem a abordagem perplexa dos princípios que Kant (2003) designava como a nossa faculdade de conceituar, então

clarificada, que utilizar conceitos já é uma maneira de julgar ou engajar-se. A filosofia tem a particularidade de, além da regra, ou melhor, da condição geral das regras, que é dada no conceito puro do entendimento, poder indicar, ao mesmo tempo, “a priori”, o caso em que a regra deva ser aplicada (KANT, 2003). Logo, formula-se a questão: “Quais as condições necessárias para que possamos pensar idealmente a atividade de nossos semelhantes?”. E então, lapida-se a questão: “Quais as condições necessárias para que possamos pensar sadiamente a atividade de nossos semelhantes”? Pois, insere-se no contexto um homem trabalhador que temos dificuldades em definir quantitativamente, e como dizia o filósofo Hume, no século XVIII: “À primeira vista, quando vemos um navio de grande calado, temos uma idéia favorável sobre o construtor naval. Mas, quando o vemos de perto constatamos ser não mais que um “artesão embrutecido”. A história só se clarifica segundo o historiador. Então, vem a lembrança de que qualquer uso de conceito é uma escolha, uma reivindicação de herança, uma maneira de calçar, conscientemente ou não, os sapatos de outra pessoa. Logo, para uma boa definição ergonômica faz-se necessário compreender o homem que exerce uma determinada tarefa, e principalmente como esta tarefa é exercida por este determinado trabalhador e em que condições (DANIELLOU, 2004).

Em definição, ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Tem origem grega: ergon = trabalho e nomos = legislação, normas. A palavra trabalho possui, nesta definição, uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas máquinas e equipamentos utilizados para transformar materiais, mas também, todas as situações em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho. Nas definições de ergonomia existe algo em comum: todas procuram ressaltar o caráter interdisciplinar e o objeto de seu estudo, procurando a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho, das condições de trabalho às características do ser humano que trabalha, é a interação entre o homem e o trabalho, no sistema homem-máquina-ambiente (GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1990; IIDA, 2005; REGNIER, 1990; COUTO, 1995; HENDRICK, 2001).

É definida como área do conhecimento humano que estuda diversos aspectos do comportamento humano no trabalho e outros fatores importantes, para tecnologia projetual e projetos de sistemas de trabalho, entre, homem e máquinas, trabalho e ambiente (IIDA, 1990; MALLIN, 2004).

No Brasil, a Associação Brasileira de Ergonomia (www.abergo.org.br) define: “Entende-se por ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto e o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.”

Internacionalmente, a Internacional Ergonomics Association (www.iea.cc) aprovou em 2000, a definição: “Ergonomia ou Fatores Humanos, é a **disciplina científica**, que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a **profissão** que amplia teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.”

Ao curso da história, a ergonomia assume duas escolas: nos países europeus é dita ergonomia enquanto que nos Estados Unidos e Canadá o termo mais comum é Human Factors (Fatores Humanos), Human Factors Engineering (Engenharia de Fatores Humanos), Engineering Psychology (Ergopsicologia), Man-Machine Engineering (Engenharia Homem-máquina), Human Performance Engineering (Engenharia do Desempenho Humano) (MEISTER, 1971, 1985; MORAES; FRISONI, 1997; MALLIN, 2004; IIDA, 2005). Ela tem contribuído de inúmeras formas, sobretudo possibilitando que o trabalho seja bem dimensionado, otimizando sua eficácia ao mesmo tempo em que permite que o desempenho das atividades em condições mais favoráveis, fornecendo bases qualitativas aos parâmetros de interação humano/produto, minimizando pontos de falhas de segurança e usabilidade, diminuindo assim os riscos (HELANDER, 1997; IIDA, 1998; MORAES, 1998; JORDAN; GREEN, 1999; PIRES, 2001; MORAES, 2006).

No presente trabalho, correções ergonômicas vêm sustentar as melhorias do produto, visto ser, o esporte paraolímpico, para os atletas da amostra em estudo, o seu próprio trabalho; e para maioria deles, seu único trabalho.

3.4.3 A representação da pesquisa em ergonomia frente à pesquisa científica

A questão não é saber se existe a pesquisa em ergonomia, pois, ela existe e mede-se em termos de eficácia e deve ser reconhecida em relação a este critério. A ergonomia procura soluções para os problemas que os homens encontram no trabalho, problemas que os conhecimentos ou o saber-fazer utilizados até então não mais permitem resolver. Implica em olhar diretamente o trabalho, servindo-se, para tanto, de certa quantidade de conhecimentos disponíveis, mas ainda não utilizados, e/ou relacionando-os de maneira diferente.

A ciência visa pela modelização, tornar conhecido o que é inobservável. É um processo de modelização do real. O modelo define as transições reais e necessárias entre os planos da realidade que a explicação procura fundir; por exemplo: comportamentos, quer motores, quer verbais e as características (externas) da tarefa e/ou (internas) do operador. A realidade dessas transições é assegurada pela elaboração de um suporte, concreto ou abstrato, para criação do modelo e sua necessidade resulta de uma construção lógico-dedutiva de uma lei mais geral (DANIELLOU “et al”, 2004).

O modelo é considerado provisoriamente aceitável quando as previsões são compatíveis com o conjunto de fatos conhecidos. O modelo é verdadeiro até que se possa dar uma outra explicação aos fatos. Simplesmente ele não é invalidado. (Piaget, 1963; Popper, 1973).

Nas definições já elucidadas no item 3.5.2., a escola francesa tenta defini-la como uma tecnologia, percebe-la assim, não a diminui, mas não a caracteriza como ciência; porque a ciência não procura soluções e sim explicações.

Considerar que a pesquisa possa ser ao mesmo tempo ergonômica e científica é uma objeção que pode não estar estritamente fundada “de direito”, porém, está fundada “de fato”; e é claramente normatizada pela ABERGO, Associação Brasileira de Ergonomia.

Uma análise de caso permite dizer se uma pesquisa ergonômica apresenta condições de uma pesquisa científica. Daniellou “et al” (2004) indicam algumas condições: a pesquisa não exige que o cientista escolha seu tema de estudo, porém ele deve controlar a escolha de seus observáveis e das técnicas. O cientista precisa dispor de tempo para construir um modelo da realidade que está estudando, e situar este modelo em relação a outros, para poder deduzir uma previsão. O cientista deve estar apto a confrontar esta previsão a novos observáveis. O meio no qual ele realiza sua pesquisa deve estar apto para tolerar a dúvida sobre suas conclusões formuladas. E por fim, o cientista deve dispor de tempo para comunicar a comunidade científica, em forma normatizada, os resultados de suas pesquisas de maneira a assegurar as condições de acumulação da ciência.

Ainda que a ergonomia, seja “uma” das abordagens no presente estudo, pode-se defini-lo como um trabalho ergonômico e científico, por atender as condições de pesquisa ergonômica/científica.

3.4.4 Ergonomia centrada no usuário

Observando-se um foco de ergonomia centrada no usuário, como no presente estudo, e no que diz respeito à metodologia de projeto, apontam-se as mudanças de paradigma que tanto o método de desenho como a própria ergonomia vem atravessando, vindo da estratégia do desenho industrial tradicional à estratégia “human interface design”, comparado ao caminho percorrido pela Ergonomia Tradicional ao Projeto Centrado no Usuário, apontando para a Ergonomia de Cuidado Médico que circunscreve a Ergonomia da Reabilitação, sem dúvida caracterizando um trabalho multidisciplinar, poucas vezes observado nos projetos de desenvolvimento de produto (MALLIN, 2003; MORAES, 2006; FRISONI, 2006; SOARES, 2006).

3.4.5 Antropometria

A antropometria trata das medidas físicas (da forma e do tamanho) do corpo humano. A ciência da mensuração e a arte da aplicação que estabelece a geometria física, as propriedades da massa e a capacidade física do corpo humano. Significa: anthropos: homem e metrikos: mensuração (ROEBUCK, 1995; GRANDJEAN, 1980).

A partir da década de 40 surge a necessidade de mensurações antropométricas cada vez mais detalhadas e confiáveis, fato provocado pela necessidade da produção em massa, como no projeto de um carro, que com um dimensionamento de alguns centímetros a mais

atenderia uma ampla gama de consumidores sem grandes aumentos no custo. Por outro lado, em produtos quase que customizados o mesmo ocorre, na indústria aeroespacial, por exemplo, é imprescindível a mensuração antropométrica, pois, cada centímetro ou quilograma tem uma influência significativa no desempenho e economia da aeronave, bem como no conforto, funcionalidade, segurança e execução das tarefas dos astronautas (WOODSON, 1981; LIDA, 1990; MONTMOLLIN, 1990).

As forças armadas americanas (Department of Health na Human Service, U.S.A.) descobriram o valor da antropometria para determinar os tamanhos dos equipamentos (uniformes, capacetes e cabinas) utilizados pelos soldados. Eles tinham a grande vantagem de ter uma população cativa para realizar suas medidas, então fizeram avançar em longa escala os estudos antropométricos. E um dos princípios gerais encontrados na pesquisa foi de que quanto maior o número da amostra, mais válido os resultados obtidos (HERTZBERG, 1995).

A antropologia física (século XIX) enfoca as diferenças entre pessoas de diferentes origens étnicas. Assim, técnicas básicas de antropometria usadas ainda hoje foram desenvolvidas por antropólogos físicos do século dezenove.

Henry Dreyfuss e equipe foram pioneiras no campo da engenharia humanas – aplicação ao design sobre conhecimento sobre seres humanos. A engenharia humana tem como sub-disciplina a antropometria (DREYFUSS ASSOCIATES, 2005).

A antropometria tradicional é bidimensional, oferece medidas lineares, associando vistas frontais e laterais. Existem problemas que só a tridimensionalidade (3D) pode resolver em se tratando de corpo humano. Métodos rudimentares de 3D foram utilizados e ainda o são, como: moldes de gesso, estruturas de medidas cartesianas, fotografias com múltiplos pontos de vista, etc.. O escaneamento corporal começou a emergir nos anos 70, (DREYFUSS ASSOCIATES, 2005 apud JONES; RIOUX, 1997). O escaneamento a laser já é hoje amplamente disponível. Entretanto talvez a mais importante limitação nesta área seja a de integrar dados entre indivíduos diferentes. O escaneamento corporal vem tomando enorme força na antropometria, uma tendência que só tende a acelerar-se a medida que a tecnologia se desenvolve. Existem alguns conjuntos de dados em 3D sendo desenvolvidos, como o U.S. Defense Logistic Agency – programa Apparel Research Network e o Civilian American and European Surface Anthropometric Resource (Levantamento CAESAR – <http://www.sae.org>).

3.4.5.1 Mensuração por método direto e indireto

Sempre que possível e economicamente justificável as medidas antropométricas devem ser tomadas do próprio, ou dos próprios usuários do produto.

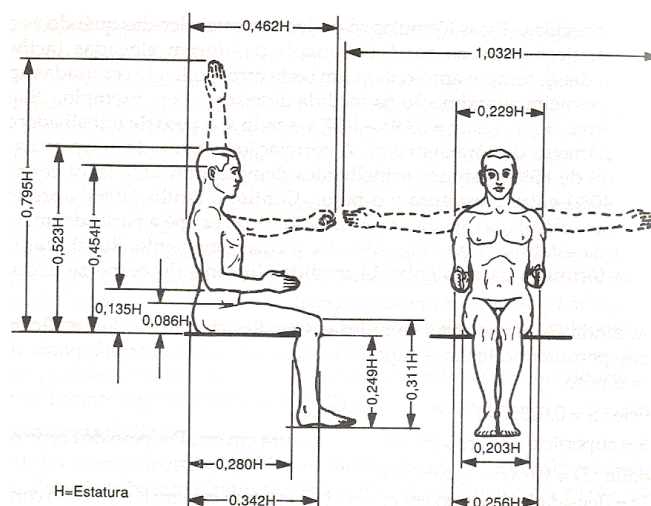
Podem ser feitas por método direto de mensuração, no qual se usam réguas, trenas, fitas métricas, esquadros, paquímetros, transferidores, balanças, dinamômetros e outros instrumentos. São tomadas medidas lineares, angulares, de superfícies tridimensionais, de pesos e forças.

As medidas indiretas normalmente envolvem fotos do corpo ou segmento a serem avaliados em quadro quadriculado ou digitalmente, filmagens, laboratórios de avaliação de movimento onde podem ser avaliados o ato do movimento, sua amplitude e o alcance ideal para a atividade. As análises antropométricas seguem dados estatísticos de probabilidade, usam-se elaborações de fórmulas matemáticas para calcular medidas até mesmo desconhecidas a partir de outras medidas conhecidas. Como se observa na Figura 3.29, a partir de uma medida de estatura H , Roozabazar (1977) apresenta fórmulas para calcular 14 medidas lineares do corpo sentado (IIDA, 1990).

Combinando cadeiras de rodas ergométricas, câmeras de vídeo que captam movimento e um protótipo gráfico de computador baseado num modelo musculoesquelético, pode-se prever uma seqüência de ação muscular e os músculos recrutados para a ação motora de propulsão de uma cadeira de rodas (LIN *et al.*, 2004).

Dimensões antropométricas fornecem suporte a estudos ergonômicos estáticos e dinâmicos, objetivando bem posicionar e adequar o usuário do produto, de acordo com suas medidas, diante da tarefa proposta, ao posto de trabalho. Otimizando este posto de trabalho ao homem que se utilizará dele, idealizando alturas e alcances de mesas, cadeiras, bancadas e de objetos de sua necessidade.

Figura 3.29 - Estimativas de comprimento de partes do corpo sentado



Fonte: Iida (1990).

3.4.5.2 Antropometria estática ou estrutural

A maioria das tabelas disponível trata de dados de antropometria estática, (DIFFRIENT *et al.*, 1978; INT, 1988; PANERO; ZELNIK, 2002; GUIMARÃES, 2004) refere-se às medidas tomadas com o corpo estático e servem como uma primeira aproximação para projetos de produto onde a mobilidade dos usuários na utilização é pequena (GUIMARÃES, 2004). O que não poderia ser extrapolado para os aparatos de paradesportos por exemplo, onde há grande movimentação do sistema homem-máquina. Neste caso os dados devem ser obtidos nos vários planos de movimento sob avaliação da antropometria dinâmica.

3.4.5.3 Antropometria dinâmica ou funcional

Poucas tabelas (Panero e Zelnik, 2002) tratam de antropometria dinâmica trazendo dados de alcances dos movimentos. O movimento de cada parte do corpo são medidos mantendo-se o resto do corpo estático, por exemplo: alcance máximo das mãos com a pessoa sentada. As medidas antropométricas relacionadas com a execução de tarefas específicas, são chamadas antropometria funcional. Observa-se que na realidade cada parte do corpo não se move isoladamente, mas há uma conjugação de diversos movimentos para se realizar uma função. Medidas funcionais, por serem caracteristicamente tridimensionais, consomem tempo e são de difícil obtenção. Passando-se da antropometria estática para a dinâmica e, então para a funcional observa-se um aumento do grau de complexidade (GUIMARÃES, 2004; IIDA, 2005).

Nesta pesquisa, ainda que se esteja tratando de pessoas com deficiência que não utilizam os movimentos dos membros inferiores, é necessário à observação de que os arremessos e lançamentos envolvem não só movimentos das mãos, braços e ombros, mas também tronco (cintura escapular, tórax e abdome). São movimentos simultâneos exercidos pelo organismo do paraatleta globalmente (IIDA, 2005). Aqui a antropometria funcional está associada à análise da tarefa, como exemplificado no item “3.5.5”, sobre Usabilidade.

3.4.5.4 Antropometria aplicada ao assento e altura da cadeira

O design de uma cadeira, como o objeto do estudo de caso do presente trabalho está condicionado ao atendimento dos atributos antropométricos de seus ocupantes, ou seja o projeto conceitual deve levar em conta o tamanho e o biótipo dos usuários. Para que seu dimensionamento seja o mais adequado possível, deve-se atingir pelo menos uma faixa situada entre o 5 grau e o 95 grau percentil da população brasileira (que é a faixa antropométrica normalmente utilizada pela indústria para projetos em geral) abrangendo aproximadamente, as estaturas entre 155 cm para o feminino e 181 cm para o masculino dos respectivos percentis mencionados (GOMES FILHO, 2003). Já Moraes (1992) explica ser

necessário fazer esquemas antropométricos de usuários extremos, os esquemas e manequins antropométricos se constroem a partir de medidas interarticulares. Nos esquemas, definem-se elos de ligação entre pivôs que são as articulações do corpo. Estes elos de ligação atuam como limites de ângulos biomecânicos de conforto entre os diversos segmentos corporais. Os manequins possuem as medidas interarticulares, porém apresentam também os volumes do tronco e dos membros. Por exemplo, quando se pretende determinar a altura e a largura do assento de uma cadeira, deve-se determinar o volume da coxa e do quadril dos usuários desta cadeira (MORAES, 1983; SOARES, 1999; MORAES, 2005).

Do ponto de vista industrial, seria ideal fabricar um único tipo de produto padronizado, pois isto reduziria custos. Contudo, do ponto de vista do usuário quanto mais customizado o produto, melhor será sua utilização por parte do usuário.

Existem porém, alguns padrões pré-definidos por Dreyfuss (2005) estipulados para cadeiras de jantar e trabalho em escritório, gerando uma média em valores numéricos como:

- Profundidade do assento entre 405 a 406 mm, de modo a acomodar qualquer adulto;
- A largura deve variar entre 406 a 560 mm;
- Ajuste do ângulo do assento: 0-15 graus em relação a horizontal;
- A almofada do assento deve ter de 19 a 55 mm de espuma de densidade média, e o revestimento deve ser de fácil limpeza.

Essas recomendações de Dreyfuss (2005) baseiam-se em requisitos de assentos adaptados de: Pheasant (1986); MIL-STD-1472C (1981); Grandjean (1987); ANSI/HFS 100 (1988); e Humanscale, 1/2/3 e 7/8/9.

3.4.5.5 A postura sentada

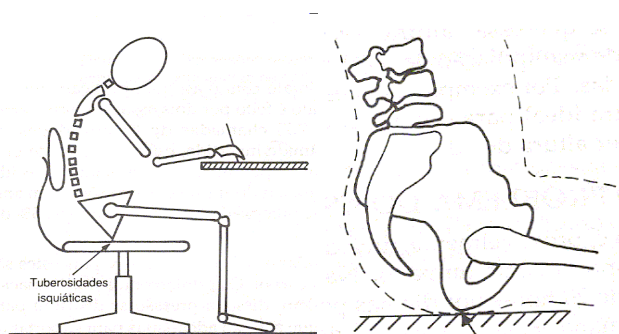
Do ponto de vista ergonômico, o ato de sentar é tido como uma postura humana natural para aliviar a fadiga da postura em pé.

Essencialmente a cadeira significa a existência de um plano para apoio das nádegas e outro para as costas (Figura 3.30). Ligado a esta definição está o conceito de posição, ou seja, da postura do ato de sentar naturalmente adotada pelo usuário, que deve manter suas costas eretas, de maneira a se posicionar de tal forma que minimize as pressões em seus discos intervertebrais, sem com isso criar tensões em músculos eretores de tronco, preservando a musculatura da coluna tanto quanto possível.

Na vida moderna, pessoas chegam a passar mais de 20 horas sentadas, diz-se até que a espécie humana, homo sapiens, já deixou de ser um mamífero ereto, homo erectus, para se transformar em um animal sentado, homo sedens.

Uma das invenções que mais contribuiu para modificar hábitos humanos foi o assento, justificando o grande interesse que este assunto tem despertado entre pesquisadores de várias áreas, inclusive de ergonomia.

Figura 3.30 - Postura sentada em vista lateral

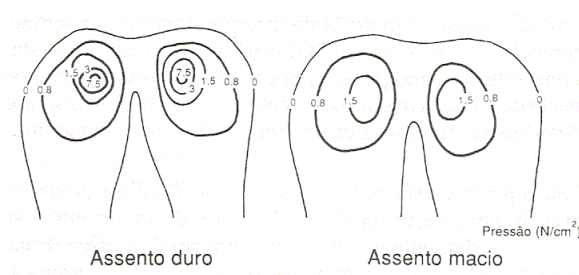


Fonte: Iida (1990).

Análises sobre postura são encontradas desde 1743, quando Andry, o “pai” dos ortopedistas em sua obra Orthopedia, já alertava sobre os problemas da postura estática e da má postura causando fadiga, dores lombares e câimbras (IIDA, 2005).

Na posição sentada, o corpo entra em contato com assento praticamente só através da estrutura óssea, por dois ossos de forma arredondada, situada na pelve chamada tuberosidades isquiáticas, que se assemelham a uma pirâmide invertida, e quando vistos de perfil apresentam duas protuberâncias que distam entre si de 7 a 12 cm. São cobertas por fina camada de tecido muscular e pele destinada a suportar pressões, observados na Figura 3.31.

Figura 3.31 - Áreas de apoio com pressão na região isquiática

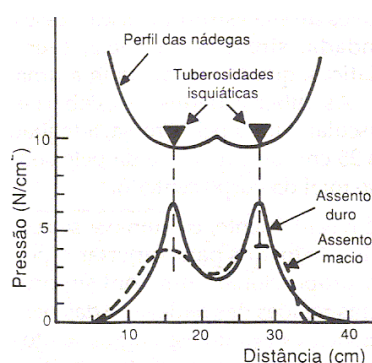


Fonte: Iida (1990).

Em apenas 25 cm² de superfície de pele, sob essas tuberosidades, concentram-se 75% do peso total do corpo sentado (Figura 3.31). Ocorre uma pressão sobre as nádegas e a restrição dos alcances. Um assento mal projetado pode provocar o estrangulamento da circulação sangüínea nas coxas e pernas como já citadas no item “biomecânica da coluna lombar”.

Faz-se necessário um assento com leve camada de estofamento, reduzindo a pressão de apoio sobre as tuberosidades ósseas, apresentado em N/cm, na Figura 3.32, distribuindo melhor as pressões de apoio, evitando lesões de pele pela permanência da pressão em um mesmo local.

Figura 3.32 - Pressões em um assento duro e levemente estofado



Fonte : Kapanji (2000).

Até recentemente, recomendava-se estofamento duro, pois é mais adequado para o suporte do peso do corpo. Os estofamentos demasiadamente macios não proporcionam um bom suporte, porque não permitem um equilíbrio adequado ao sentar. Por outro lado o estofamento duro provoca concentração da pressão na região das tuberosidades isquiáticas, gerando fadiga, dores nas regiões das nádegas e ainda para uma piora do quadro, tal pressão é de extremo agravante quando se tratam de pessoas com ausência de sensibilidade nos membros inferiores, como alguns paraatletas do presente estudo, que apresentam seqüelas de lesões da medula espinhal, a ausência de sensibilidade, levando a lesões patológicas chamadas “escaras de pressão”, esta patologia encontra-se melhor descrita no capítulo sobre Usabilidade “3.5.5” - Paraatletas Usuários do Produto.

No estofamento uma situação intermediária, com uma leve camada de estofamento mostra-se benéfica, reduzindo a pressão máxima em cerca de 400% e aumentando a área de contato de 900 para 1050 cm², sem prejudicar a postura. Esse estofamento deve ser montado sobre base rígida para suportar o peso do corpo. Logo, um estofamento um pouco espesso, de 2 a 3 cm, colocado sobre uma base rígida, que não se permita afundar com o peso do corpo, ajuda a distribuir a pressão e proporciona maior estabilidade ao corpo, contribuindo assim para reduzir o desconforto, a fadiga e a disposição a lesões de pele. Porém, o aumento desse estofamento não melhora o conforto, ao contrário pode prejudicá-lo. O material de revestimento do assento deve ter características antiderrapantes e ter

capacidade de dissipar o calor e suor gerados pelo corpo, não sendo recomendados, por conseguinte, plásticos lisos e impermeáveis (IIDA, 2005).

3.5 A Usabilidade

Por tratar-se o presente trabalho de um estudo relativo a projeto conceitual de produto, e estar este produto relacionado com seu uso pelo usuário direto (atletas paraolímpicos) e seus usuários indiretos (o staff que acompanha o atleta), fez-se indispensável à abordagem do termo usabilidade, direcionado às necessidades do usuário enquanto utilizador do produto, bem como, as necessidades de princípios de usabilidade aplicados ao produto no processo de monte e desmonte, fixação no campo de arremesso e transporte e armazenagem, processos mais direcionados ao staff que acompanha o paraatleta (usuários indiretos do produto).

3.5.1 Histórico da Usabilidade

Em rememorando seu histórico, o termo Usabilidade, no início, foi exclusivamente aplicado a sites da Web, não tendo a aplicação da presente pesquisa, dirigida a produto.

Nos EUA, desde 1994, o grupo de Engenharia de Usabilidade dirigido por Dr. Nielsen realiza testes com usuários de Websites. Durante 20 anos identificaram milhares de problemas com Usabilidade e desenvolveram o mesmo número de diretrizes para evitá-los (NIELSEN, 2007).

3.5.2 Definindo Usabilidade

A Usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade de uso de algo. Mais especificamente, refere-se a rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência do usuário no uso do produto, o quanto lembram dele, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizar o produto. Se as pessoas não puderem e/ou não utilizarem um recurso, ele pode muito bem não existir (NIELSEN, 2007).

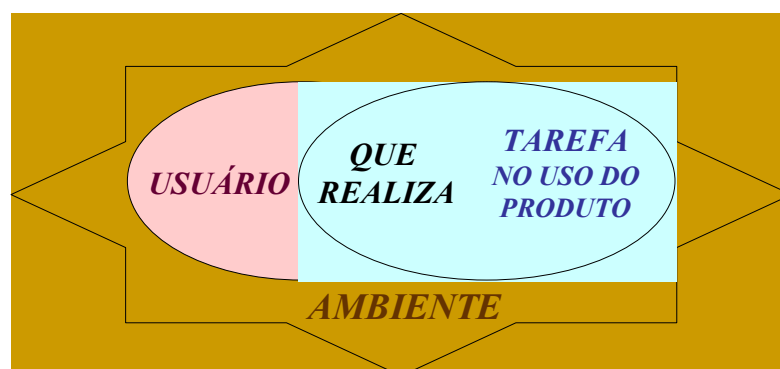
O termo usabilidade foi definido pela a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas, de maneira eficaz, eficiente e agradável. A eficácia, eficiência e satisfação com as quais usuários atingem metas específicas em ambientes particulares. A avaliação da usabilidade de usuários do produto deveria fazer parte de todas as fases de desenvolvimento de produto. O padrão normativo da ISO 13407 prevê o usuário como centro do processo, a especificação do contexto de uso, o usuário em específico e a estrutura organizacional, soluções de design e desenvolvimento do design de acordo com as necessidades do usuário (ISO9241-11; ISO13407; JORDAN, 1998; CANGIOLIERI Jr. “et al”, 2006). A eficácia traduz a real

realização da tarefa, se foi ou não realizada com sucesso, ou seja, se a tarefa foi efetivada. A eficiência remete à idéia de quanto esforço e empenho o usuário necessitou investir e despendar para realizar a tarefa e atingir sua meta. O tempo gasto na realização, a somatória de erros cometidos; e ao final, quanto menos esforço dispendido pelo usuário, mais eficiente se mostrará o produto (JORDAN, 1998). No presente trabalho, a usabilidade recebe um viés diferente, aplicado a “produto”, a definição do termo usabilidade como a intuitividade, a facilidade e a eficiência de uso em um dispositivo informatizado, de forma similar, pode também, ser aplicado a um produto utilizado pelo usuário, associando usabilidade à ergonomia, desmascarando antigos e desnecessários conflitos entre o usual e o belo, entre a ergonomia e a estética.

A usabilidade está atrelada a boa qualidade de uso, ou seja, ela só se pode definir quando do uso do sistema, deve haver previamente o produto ou protótipo do produto para que este usuário seja avaliado em seu uso. Porém, princípios de usabilidade, como se apresenta diagramado na Figura 3.33, aplicam-se fundamentalmente também em projetos de produto, nas várias fases de concepção. Trata-se da adequação entre o produto e as tarefas a cujo desempenho ele se destina, da adequação ao usuário que o utiliza e ao contexto em que será utilizado, ou ambiente no qual está inserido.

Projetar, incluindo projetar conceitualmente um produto, implica em uma continuada escolha entre várias soluções, faz-se condição sinequanon que exista um equilíbrio delicado entre função e beleza, e é essencial para a produção de um produto, que este atenda às necessidades de seus usuários, porém, muitas vezes a usabilidade dos produtos é sacrificada, simplesmente, pela estética dos mesmos (SOARES, 2000; MORAES, 2001; CYBIS, 2003; RUSSO & MORAES, 2005).

Figura 3.33 - Inter-relação entre usuário, tarefa, ambiente



Fonte: o autor.

Do mesmo modo, que usuários de internet sentem aversão a sites de busca complicados, que os fazem desistir da tarefa pela qual haviam realizado o acesso ao site, as indústrias reconhecem, cada vez mais, que as pessoas não toleram uma interface complicada ou

dificuldades de uso dos produtos, logo, os produtos são anunciados para venda como “produtos projetados ergonomicamente” (ergonomically designed) ou “produtos amigáveis” (user friendly). A usabilidade passa a ser um aliado do marketing para aumento de vendas. Sem dúvida, ela influencia no sucesso comercial do produto, porém, acima de tudo, interfere diretamente no seu uso, logo, interferindo na realização da tarefa a que se destina (JORDAN, 1998; NIELSEN, 2000).

Norman (1988 *apud* RUSSO; MORAES 2005) citam: “Se o design do dia a dia fosse ditado pela estética, a vida seria mais prazerosa aos olhos, mas menos confortável; se ditada pela usabilidade, seria mais confortável, porém, feia. Se o preço ou facilidade de fabricação fosse o fator dominante, produtos não seriam atraentes, funcionais ou até mesmo duráveis. Claramente cada consideração tem seu lugar. O problema ocorre quando um fator tenta dominar todos os outros”.

3.5.3 Princípios de Usabilidade aplicados a produto

Existem alguns princípios básicos que promovem melhorias ao produto (JORDAN, 1998):

Evidência: A solução formal do produto deve indicar de forma clara a sua função e o modo de operação. Deve ficar claro ao usuário: funções que formam o produto e a que se destinam. A evidência reduz o tempo de aprendizagem e facilita a memorização, além de reduzir os erros de operação.

Consistência: Operações semelhantes devem ser realizadas de forma semelhante. Isto permite ao usuário que faça uma transferência positiva da experiência anteriormente adquirida para outras tarefas. É como se o uso facilitasse um novo utilizar.

Capacidade: os usuários possuem determinadas capacidades para cada função, e elas devem ser respeitadas e não ultrapassadas. Essa capacidade relaciona-se com visão, audição, tato, bem como, força, precisão, velocidade e alcances, exigidos em movimentos musculares.

Compatibilidade: O atendimento as expectativas do usuário melhora a compatibilidade. Essas expectativas dependem de fatores fisiológicos, culturais e experiências anteriores. Estão relacionados também com estereótipos populares.

Prevenção e correção de erros: Os produtos devem impedir que procedimentos errados aconteçam. E se aças, um erro ocorrer, deve haver um comando de correção ou retorno a um estágio anterior.

Realimentação: Os produtos devem dar retorno aos usuários sobre os resultados de sua ação.

3.5.4 Níveis de conexão do produto ao usuário

A chave para finalizar-se bem um produto é compreender seus usuários em suas necessidades e seus desejos e anseios com relação ao uso deste produto.

Os produtos abordam seus usuários em três níveis: “functionality” - funcionalidade, ou seja para que função este produto se destina, quais são as necessidades deste usuário diante do produto, “usability” - usabilidade ou facilidade no uso, “pleasure” – prazer, satisfação, é o sentir-se bem do usuário diante do produto, representando a sensação do usuário ao utilizar o produto (JORDAN, 2006).

Já, Baxter (1995) considera existir quatro formas básicas as quais o consumidor é atraído pelo produto: “atração daquilo que já é conhecido” - o consumidor ao se deparar com produtos já conhecidos, é atraído por ele. “Atração semântica” - o produto apresenta uma aparência visual de que parece realizar bem sua função. “Atração simbólica” – o simbolismo do produto é importante, e faz com que o consumidor adquira confiança pelo produto, na medida que o mesmo reflete a auto-imagem do consumidor construindo sua imagem perante outras pessoas. “Atração intrínseca da forma visual” – a qualidade básica do produto para sua atração visual é a sua elegância e beleza, um apelo estético implícito.

Para uma população de usuários com deficiência faz-se necessário descrever e definir o equipamento necessário ou as adaptações necessárias, como também, as características das necessidades e classificações desses usuários. Essa tarefa pode ser bastante difícil, dada à grande diversidade de características que são encontradas, e que variam dentre as deficiências e as pessoas com deficiência. Essa diversidade impõe ao grupo de desenvolvimento de produto o desafio projetual, desenhado na perspectiva do usuário, e requer um esforço especial de toda a equipe multidisciplinar do grupo. Para se avaliar equipamentos de reabilitação e produtos destinados a pessoas portadoras de necessidades especiais, deve-se contar com um jogo de critérios, e os testes de usabilidade a serem aplicados devem seguir um ritmo dinâmico, envolvendo a constante execução de procedimentos para determinar facilidades de uso e a boa exatidão da performance por parte deste usuário com deficiência (MALLIN, 2004).

Um modelo de usabilidade para captar dificuldades de uso entre usuários diversos foi desenvolvido por Jordan (1991) possuindo três componentes essenciais: capacidade de dedução “guessability”, capacidade de aprendizagem “learnability” e performance (rendimento) dos usuários experientes “experienced user performance”. A capacidade de dedução mede as dificuldades do usuário na utilização do produto, como já citado, estará associado à eficácia, eficiência e satisfação do usuário diante da utilização do produto. A capacidade de aprendizagem traduz as dificuldades e facilidades do usuário para atingir um nível de competência na realização da tarefa, excluindo as dificuldades encontradas na primeira vez do uso.

Os fatores que compõe a usabilidade, como eficácia, eficiência e satisfação, podem estar muitas vezes subordinados as respostas emocionais dos usuários. Isto se retrata perfeitamente na amostra do presente estudo com atletas com deficiência, fatores subjetivos como satisfação, nível de conforto ao utilizar o produto, redução do nível de stress nas competições (ambiente) pela confiabilidade no resultado que o produto poderá lhes proporcionar. A satisfação define o relacionamento entre o usuário e o produto, envolve o sentimento do usuário em relação ao produto, sendo que, as sensações obtidas por ele refletem sua aceitação e conforto (MORAES et al, 2005), bem como no caso dos paraatletas: um fator para o sucesso, seu bom rendimento no campeonato. Como se observa na Figura 3.34, a expressão da paraatleta ao visualizar pela primeira vez o protótipo da cadeira de arremesso feita para que ela participasse do mundial paraolímpico em 2006 (Equipe de projeto da PUC-PR em Curitiba).

O processo de desenvolvimento de um novo produto requer pesquisa, planejamento cuidadoso, controle meticuloso e os uso de métodos sistemáticos envolvendo usuários diretos e indiretos em um “feedback”, que possa comprovar a eficácia de princípios de usabilidade, já citados anteriormente, priorizando funcionalidade, segurança, a boa ergonomia do produto agregando características físicas e cognitivas, promovendo o uso ideal do produto em toda a amplitude de benefícios e facilidades para a execução da tarefa a que ele se destina junto ao usuário, apresentando um ciclo de produção, como pode ser observado na figura 4.10, do capítulo 4. (BAXTER,1998; JORDAN, 1998; CYBIS, 2003; MORAES, 2005).

Para o presente estudo foi criado pelo grupo de desenvolvimento de produto um protótipo da cadeira de arremesso e lançamento inicialmente para a classificação F55, visualizado na Figura 3.33. Posteriormente, foi criado um novo protótipo para a classificação F54 atendendo as necessidades desta categoria, apresentado na Figura 3.34.

A análise das posturas adotadas no trabalho como resposta comportamental do usuário é observável e inclui-se nos métodos de análise da tarefa. A postura como aspecto fundamental da atividade motriz é uma parte da carga de trabalho, que poderá ser aliviada com a boa usabilidade, devendo ser identificada, frente à usabilidade e ergonomia, pela atividade postural do “usuário”, termo que Guimarães (2004), cita como “operador”, e pelas manutenções prolongadas, bem como, mudanças freqüentes de posturas como elementos de carga física no trabalho. Postura corporal pode ser definida como a posição assumida pelo corpo que representa o resultado de uma atividade muscular. A manutenção da postura é possível pela atuação dos músculos, ossos e demais estruturas orgânicas envolvidas, que contra atuam com a força da gravidade, já esclarecida no item “3.4” - A Biomecânica (GUIMARÃES, 2004).

Figura 3.34 - Expressão positiva da paraatleta diante da cadeira de arremesso protótipo



Fonte: Foto realizada pelo autor na PUC-PR (2006).

Figura 3. 34 - Protótipo para classificação F54



Fonte: Foto realizada pelo autor na PUC-PR (2007).

Segundo Guimarães; Diniz (2004), faz-se necessário também, obter dados sobre as tarefas/atividade, sobre as cargas envolvidas no trabalho, as condições físicas e psíquicas das pessoas e sobre o espaço de trabalho irão atuar.

Atletas paraolímpicos sofrem psicologicamente pressões em campeonatos, podendo sua postura e sua performance apresentar-se muito diversamente do habitual. É o fator ambiente interferindo no usuário em execução de sua tarefa.

Capítulo 4 - MODELO CONCEITUAL DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE COLETA DE DADOS

Neste capítulo explana-se como foi a formação do instrumento de coleta de dados, organizada em blocos de temas referente ao produto e a delimitação da amostra estudada.

4.1 Como foi concebido o instrumento para coleta de dados

Na presente pesquisa foram utilizados dois instrumentos de coleta qualitativos de dados: pesquisa-ação e estudos de casos múltiplos, como já citado no capítulo 2.

Não havia um modelo teórico pré-organizado ou acabado, as vivências da pesquisa-ação e da pesquisa bibliográficas deram ao pesquisador, subsídios para formatar as proposições iniciais para uma teoria preliminar, que indicaram aspectos principais da estrutura e processos da situação que se propôs avaliar gerando uma teoria substantiva, que representa a realidade dos paraatletas e as situações dos treinos observadas. Iniciou-se por uma coleta seletiva de dados a fim de gerar teoria, sendo coletados e analisados os dados (GLASER, 1992).

A coleta relativa à pesquisa-ação, ocorreu com a observação dos atletas em treinamento de arremesso de peso e lançamento de disco na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, e foi relevante sobretudo a título de identificar o problema do estudo na situação real vivida em campo. Este procedimento auxiliou na criação do Escopo do instrumento de coleta de dados, traduzindo o conjunto de funcionalidades e destinações desejadas para o produto, solicitadas durante os treinos pelos atletas usuários diretos do produto e pelos treinadores e técnicos, usuários indiretos do produto (ROSENFELD *et al.*, 2006). Foram observados os treinos, documentando-os, utilizando máquina fotográfica e filmadora digital, em breves tomadas do movimento do ato de lançamento e arremesso, integrando a situação vivida ao suporte bibliográfico de biomecânica e ergonomia, numa periodicidade de uma vez por semana, durante duas horas, por um período de cinco meses.

Como o presente estudo faz parte dos estudos do grupo de desenvolvimento de produto da PUC-PR, no decorrer do presente trabalho, ainda que, não sendo escopo do trabalho, foram verificados alguns indicadores de melhora de desempenho e estes acrescidos, adaptados e modificado na cadeira protótipo, já em uso pela paraatleta de classificação F55, sendo observado aumento significativo no rendimento de seus arremessos, documentados em campeonatos regionais e um campeonato mundial, preparatório para sua participação no Campeonato Brasileiro – Circuito Caixa em junho de 2007.

Foram também realizados estudos de casos múltiplos utilizando entrevistas estruturadas, elaboradas aos entrevistados, seguindo um roteiro previamente estabelecido, com perguntas pré-determinadas, abordando os mesmos temas, com a finalidade de cruzar as informações gerando então diretrizes para um conceito a ser utilizado na formatação do projeto conceitual. O objetivo principal do uso da entrevista estruturada para coletar dados é a clara possibilidade de comparação de resultados obtidos entre os entrevistados (MARKONI; LAKATOS, 1999).

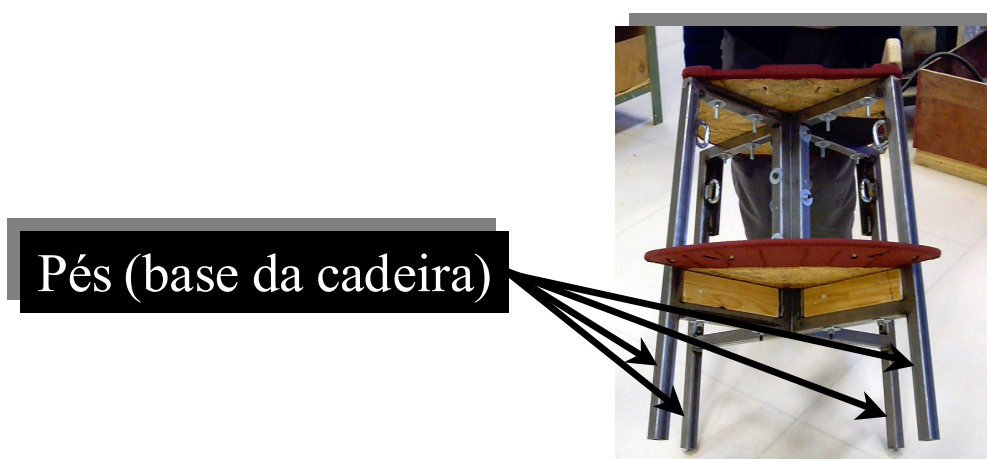
4.2 Itens formadores da “cadeira protótipo”

O questionário aplicado aos paraatletas e aos especialistas, no capítulo 5, baseou-se em questionamentos relativos aos conceitos de segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia e usabilidade aplicados aos itens formadores da cadeira de arremesso, descritos e exemplificados nas figuras a seguir, para as quais foram utilizadas fotografias, de autoria do pesquisador, da cadeira protótipo utilizada na Pontifícia Universidade Católica com os paraatletas da amostra em estudo.

4.2.1 Base (pés) da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas

Este item da cadeira de arremesso e lançamento é formado pelos pés, que formam a base da cadeira de arremesso e lançamento, conforme ilustrado na Figura 4.1.

Figura 4.1 - Base (pés) da cadeira

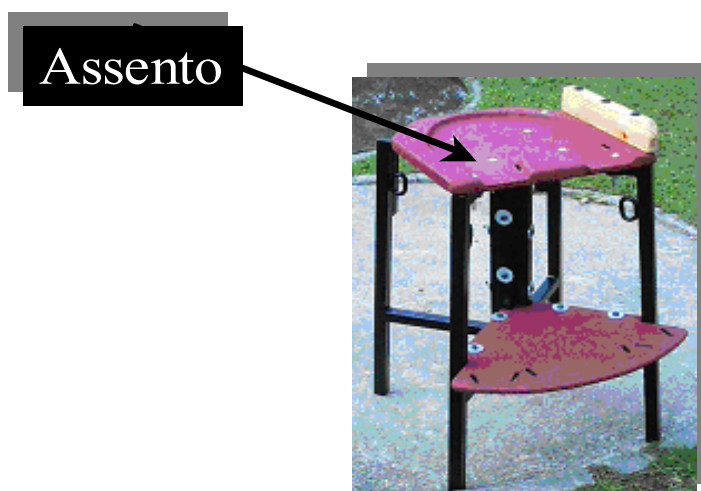


Fonte: o autor.

4.2.2 Assento da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas

Este item da cadeira de arremesso e lançamento é formado pelo assento da cadeira de arremesso e lançamento, como ilustrado na Figura 4.2.

Figura 4.2 - Assento da cadeira

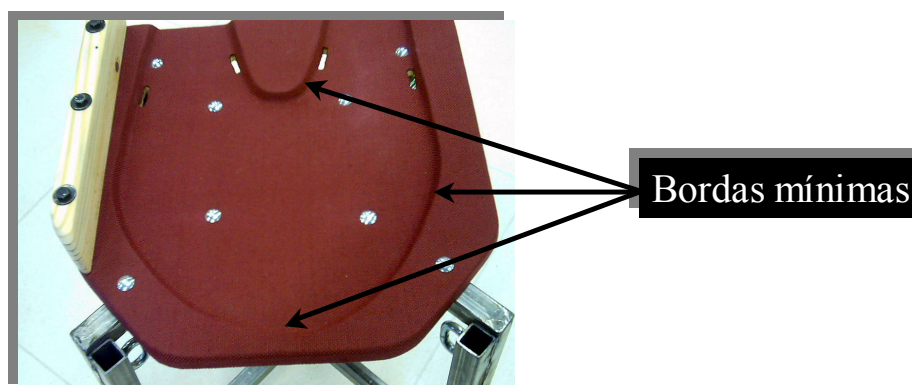


Fonte: o autor.

4.2.3 Bordas mínimas do assento da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas

Este item da cadeira de arremesso e lançamento é formado pelas bordas mínimas do assento da cadeira de arremesso e lançamento, como ilustrado na Figura 4.3.

Figura 4.3 - Bordas mínimas



Fonte: o autor.

4.2.4 Apoio dos pés dos paraatletas na cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas

Este item da cadeira de arremesso e lançamento é formado pelo apoio para os pés dos paraatletas na cadeira de arremesso e lançamento, como ilustrado na Figura 4.4.

Figura 4.4 - Apoio para os pés

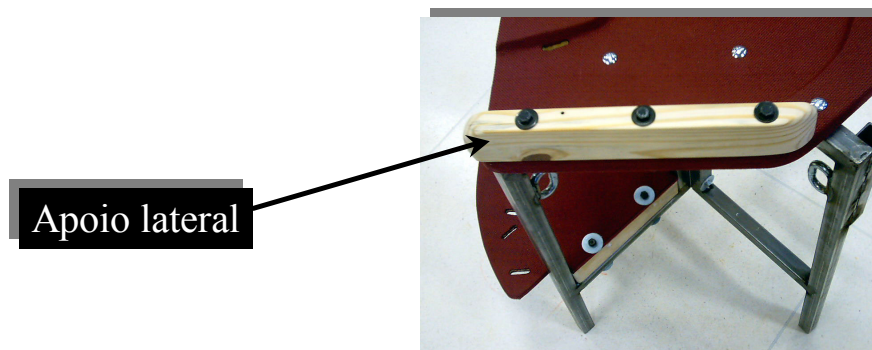


Fonte: o autor.

4.2.5 Apoio lateral da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas

Este item da cadeira de arremesso e lançamento é formado pelo apoio lateral, afixado na lateral e/ou nas laterais do assento da cadeira de arremesso e lançamento, como exposto na Figura 4.5.

Figura 4.5 - Apoio lateral



Fonte: o autor.

4.2.6 Encosto da cadeira de arremesso de peso e lançamento de dardo e disco dos paraatletas

Este item da cadeira de arremesso e lançamento é formado pelo encosto, afixado posteriormente na cadeira de arremesso e lançamento, como observado na Figura 4.6.

Figura 4.6 - Encosto da cadeira



Fonte: o autor.

4.2.7 Pega lateral para arremesso de peso e lançamento de dardo

Este item da cadeira de arremesso e lançamento é formado por um componente lateral em forma de bastão, posicionado na lateral contrária da mão de arremesso do peso, ou, do lançamento de dardo dos paraatletas. Possui a finalidade de melhorar a performance destes lançamentos e arremessos, proporcionando ao atleta uma melhor estabilização, bem como, melhorar a biomecânica proporcionando um aumento da força de arremesso (Figura 4.7).

Figura 4.7 - Pega lateral para arremesso de peso e lançamento de dardo



Fonte: o autor.

4.3 Fixação da cadeira no solo

Como observado na Figura 4.8, este item da cadeira de arremesso e lançamento é formado por componentes destinados a fixação da cadeira de arremesso e lançamento no solo.

Figura 4.8 - Fixação da cadeira no solo



Fonte: o autor.

4.4 Formação dos blocos compostos por temas

Para que melhor possam ser formuladas as questões a fim de abordar de forma correta os entrevistados, o questionário (ou instrumento para coleta de dados) foi composto por cinco blocos (grupos de relevância teórica) como ilustrado na Figura 4.9.

Figura 4.9 - Blocos de Questões

BLOCOS DE QUESTÕES	TEMA
BLOCO 1	IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO
BLOCO 2	SEGURANÇA E ESTABILIDADE
BLOCO 3	FUNCIONALIDADE
BLOCO 4	CONFORTO E ERGONOMIA
BLOCO 5	USABILIDADE

Fonte: o autor.

Ao escolher os grupos de relevância teórica, apoiou-se à tomada de decisão em duas questões estratégicas: sobre o número de grupos com os quais trabalhar, e até, que grau os

dados devem ser coletados em cada grupo. Para Glaser e Straus (1967) essas questões requerem uma resposta com ponderações sobre saturação teórica, ou seja, um critério para que se julgue quando parar de pesquisar os diferentes grupos relacionados à categoria, o que fica claro que na presente pesquisa suportou um resultado significativo para o modelo, abordando grupos como: segurança e estabilidade, funcionalidade, conforto, ergonomia e usabilidade, ainda que, restem áreas de conhecimento específicas relacionadas ao projeto conceitual da cadeira de arremesso e lançamento a serem investigadas em trabalhos futuros. Houve contudo relevante cuidado dos pesquisadores com a abordagem de diferentes dados pertinentes à cadeira e sobre a profundidade da amostra teórica.

Concluiu-se que existem categorias teóricas que devem possuir maior poder explanatório, logo devem ser saturadas de modo mais completo, estas foram aprofundadas para um melhor desenvolvimento teórico da pesquisa. Cada bloco possui uma função específica, o bloco 1, tem a função de identificar o entrevistado, situando-o e conectando-o ao contexto da pesquisa. E os blocos que o seguem, possuem questões referentes exclusivamente à cadeira de arremesso dos atletas paraolímpicos, como demonstrado no item 4.5 – Componentes da Cadeira Analisados, sendo estas, formuladas a fim de serem facilmente compreendidas pelos entrevistados, abordando: segurança e estabilidade, funcionalidade, conforto, ergonomia e usabilidade (JORDAN, 1998; FORCELLINI, 2003; MALLIN, 2004, MUNOZ-SECA, 2004).

4.5 Componentes da Cadeira Analisados

Para o presente estudo de caso fez-se suficiente claro que as evidências relevantes a respeito da segurança e estabilidade, funcionalidade, conforto e ergonomia e usabilidade em relação à cadeira de arremesso e lançamento deveriam ser abordadas, e, como ocorreu, deram sustentação a discussão sobre como deveria ser cada item da cadeira, conceitualmente:

- pernas (base) da cadeira;
- assento da cadeira;
- apoio dos pés do atleta na cadeira;
- apoios laterais da cadeira;
- encosto da cadeira;
- fixação do atleta na cadeira;
- pega de apoio da mão contrária à mão que realiza o arremesso de peso e lançamento de dardo;
- fixação da cadeira no solo;

- processo de monte e desmonte da cadeira;
- transporte e armazenagem da cadeira;

Esta discussão parametrizou toda a investigação. Ainda que, por vezes, o questionário apresente-se repetitivo, a qualidade das análises será notada pelo tratamento e discussão das principais interpretações sobre os componentes da cadeira, elencados como linhas de idéias concorrentes, bem como, pela colocação de aspectos importantes e cruciais para o estudo; passíveis de se construir inúmeros “links” com pesquisas assemelhadas: como customizar idealmente uma cadeira de rodas para corrida de pista, por exemplo.

Para que se possa nortear a discussão dos resultados obtidos de forma mais esclarecedora e organizada, estes serão discutidos por blocos: inicialmente um bloco com questões introdutórias, e a seguir, blocos de questões conceituais referentes à segurança e estabilidade, funcionalidade, conforto e ergonomia e usabilidade em relação aos itens componentes da cadeira de arremesso e lançamento.

4.6 Tipos de questões elaboradas no instrumento de coleta de dados

No questionário encontrar-se-ão questões “abertas” nas quais o entrevistado responde com suas próprias palavras, “fechadas” onde as possíveis respostas são anteriormente fixadas e “semi-abertas” quando as respostas são fechadas, porém, com comentários. As questões foram formuladas sobre os temas específicos já citados relativos à cadeira de arremesso dos atletas paraolímpicos (GIL, 1995; LABES, 1998).

Os paraatletas entrevistados fornecerão respostas sob a ótica de usuários e ex-usuário diretos do produto. E, em se tratando dos especialistas, serão feitas as mesmas questões para que abordem o tema de forma multidisciplinar, propiciando que sejam respondidas sob a ótica de cada especialidade, contribuindo significativamente com a presente pesquisa, porém, permitindo, ao final, ser de forma adequada triangulada, com a finalidade de gerar uma base sólida para o conceito previamente proposto.

Utilizou-se também, nas questões do bloco 1 (ver discussão no capítulo 5, análise e interpretação dos dados obtidos) a escala social de Likert, com o objetivo de mensurar opiniões sobre a realidade das cadeiras de arremesso existentes no mercado relativamente aos itens propostos para o estudo, e que determinado pressuposto tem para o entrevistado, situando assim o tema estudado num contexto mais abrangente em que está inserido, fortalecendo ou não a necessidade do estudo, para a qual, citam-se os passos apresentados por Markoni e Lakatos (1999):

Elaboração prévia de proposições significativas ao tema e que apresentem relação direta com o produto – cadeira de arremesso e lançamento para atletas paraolímpicos;

Os entrevistados atribuirão valores numéricos 5, 4, 3, 2 ou 1 correspondendo respectivamente a concordo plenamente, concordo, não tenho uma opinião formada a respeito, discordo ou discordo plenamente.

A multiplicação dos valores escolhidos, pelo número de respondentes de cada proposição, fornece a soma total da proposição, indicando uma respectiva nota.

Se houver a predominância de respostas 1 e 2 haverá uma discordância plena sobre a afirmativa, o que resultará na veemente necessidade de modificação do produto na ótica enfocada. A predominância de respostas 4 e 5 indica classificação alta, conseqüentemente, concordância com a afirmativa, o que resultará em menor ou nenhuma preocupação de mudança ou melhoria, esta discussão encontra-se no capítulo “5.1.4”.

4.7 Delimitação do perfil da amostra estudada

Delimitar o universo a ser estudado, ou seja, delimitar a unidade caso não se constitui em uma tarefa simples, porém, faz-se necessário traçar os limites do objeto, sendo selecionados por se acreditar que por meio deles, será possível aprimorar conhecimentos acerca do universo a que pertencem (GIL, 2002). No presente estudo delimitaram-se a unidade caso, às cadeiras de arremesso e lançamento para atletas paraolímpicos em classificação de Field 54 e Field 55, delimitando o universo a usuários diretos do produto nestas duas classificações a fim de que uma menor dispersão propiciasse uma maior precisão estimativa (COOPER, 2003). Em verdade, havia uma solicitação do departamento de Educação Física da PUCPR para que essas cadeiras fossem modificadas e a veemente necessidade, por parte dos paraatletas, de que as cadeiras fossem mais específicas e adequadas as suas necessidades, a fim de obter melhor performance em seus arremessos.

4.7.1 Tratamento ético dos respondentes

Quando se discute a ética em planejamento de pesquisa, pensa-se em proteger os direitos dos respondentes e participantes.

Segundo a Norma ERG BR 1002, aprovada em assembléia da ABERGO, 2002: “a eticidade da pesquisa implica em: haja consentimento livre e esclarecido dos indivíduos-alvo, ponderação entre riscos e benefícios, tanto atuais como potenciais, individuais ou coletivos (*beneficência*), comprometendo-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos; dignidade, respeitá-los em sua autonomia e defendê-los em sua vulnerabilidade; *não maleficência*; relevância social da pesquisa com vantagens significativas para os sujeitos da pesquisa e minimização do ônus para os sujeitos vulneráveis, o que garante a igual consideração dos interesses envolvidos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio-humanitária (*justiça e equidade*)”.

Na presente entrevista a pesquisa e o instrumento de coleta de dados foi projetado de forma que o entrevistado não sofresse danos físicos, desconforto, embaraço ou perda de privacidade; sendo assim, as entrevistas foram realizadas pelo pesquisador em ambiente e horário agendado, e pré-definido pelos entrevistados. Cuidadosamente foram apresentados e discutidos os benefícios do estudo, sem superestimá-los nem subestimá-los; fazendo com que os respondentes estivessem à vontade para responder as questões simplesmente de forma honesta. Em momento algum o incentivo à participação mostrou-se desproporcional à tarefa ou apresentou alguma forma que resultasse em coerção (http://www.abergo.org.br/arquivos/normas_ergbr_1002_deontologia).

Nenhuma forma de estratagema foi utilizada, sendo que os respondentes foram totalmente informados sobre o contexto global da pesquisa. Contudo, o pesquisador não informou aos entrevistados, informações fornecidas por outros especialistas entrevistados anteriormente, simplesmente, para não influenciá-los em suas respostas. Todos os respondentes deram seu consentimento expresso antes de participar da presente pesquisa (DONALD, 2003).

4.7.2 Paraatletas

Grupo de Paraatletas (dois), cadeirantes, classificados como F54 e F55 (Field 54 e Field 55), na classificação do Comitê Internacional Paraolímpico, participantes de competições de atletismo nas modalidades de arremesso de peso e lançamento de disco e dardo, integrantes da CEDE, Centro Desportivo dos Deficientes Físicos da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR):

- Um paraatleta do sexo masculino, cadeirante (usuário de cadeira de rodas) portador de seqüela de lesão medular em nível torácico, por arma de fogo, classificado por Field 54 (Campo 54 – que em definição: Apresenta equilíbrio regular a bom ao sentar);
- Uma paraatleta do sexo feminino, cadeirante (usuária de cadeira de rodas) portadora de seqüela de poliomielite, classificada por Field 55 (Campo 55 – que em definição: apresenta equilíbrio e movimentos para trás e para frente bons; boa rotação de tronco);
- Um ex-paraatleta, do sexo masculino, usuário de cadeira de arremesso e lançamento, cadeirante (usuário de cadeira de rodas) portador de seqüela de lesão medular em nível cervical, por trauma, classificado por F50 (“Field” - Campo 50 – Nenhuma empunhadura com o braço que não arremessa, pode ter fraqueza de ombro).

4.7.3 Especialistas

Os especialistas, abordados na unidade-caso, foram escolhidos por pertencerem a grupos de especialidades que agregam conhecimentos importantes para a ideal formatação de um projeto conceitual para o produto em questão, sendo que todos especialistas possuem mais de 15 anos de experiência em suas áreas respectivamente:

- O **Engenheiro de Produto** que participa aplicando conhecimentos específicos da mecânica, física e engenharia em geral à criação de dispositivos, estruturas e processos para converter o produto em um produto que atenda as necessidades humanas (FERREIRA, 2000); podendo acompanhar o produto em seu projeto conceitual e fazendo uso posteriormente deste conceito pré-concebido para a formatação final do produto ou protótipo de produto. A formação deste profissional é Engenharia de Produção, como na presente pesquisa faz uma abordagem unicamente de produto, usou-se denominá-lo: Engenheiro de Produto;
- O **Designer** que vê o produto sob a ótica do design de produto, pesquisando o que vem a ser a prova real de que o produto em desenvolvimento resulte em um produto que atenda da melhor forma possível as necessidades de seus usuários; utilizando instrumentos de validação de qualidade de vida, estando ligado à solução de problemas (MORAES, 2005; AURÉLIO, 2000);
- O **Médico Ortopedista** por ser responsável pela parte clínica-ortopédica dos paraatletas examinando-os para competições, alertando para possíveis prevenções de lesões; e realizando o tratamento cirúrgico para possíveis correções funcionais, e por ter profundo conhecimento dos músculos e articulações a fim de traduzi-lo na biomecânica aplicada ao produto. Usou-se denomina-lo no presente trabalho: Ortopedista;
- O **Fisioterapeuta** ciente da reabilitação do paraatleta, é sem sombra de dúvidas, o profissional que muito acompanha a evolução destes atletas, suas limitações e ganhos de performance, bem como, melhorias ou pioras em sua qualidade de vida. Tem também conhecimento de suas limitações de vida diária e suas necessidades físicas, psico-fisiológicas e biomecânicas podendo traduzi-las na formatação do conceito do produto;
- O **Técnico de Atletismo** e natação, professor de Educação Física da PUCPR e técnico/ treinador do grupo de paraatletas citados no item 3.4.1., que se apresenta como um usuário indireto do produto, por participar ativamente dos treinos formando os paraatletas em técnicas de atletismo, participando dos campeonatos regionais e competições nacionais e internacionais, e sobretudo fazendo parte do Staff que acompanha os paraatletas nas viagens para competições.

Foram entrevistados na presente pesquisa, um especialista de áreas do conhecimento diversas, escolhidas por estar ligadas aos conhecimentos necessários para a configuração ideal da cadeira, ficando clara a necessidade de que esta pesquisa seja extrapolada para um número maior de profissionais de uma mesma área, a fim de obtermos um resultado mais fidedigno e próximo da verdade, visto que neste trabalho, as opiniões por serem únicas, não invalidam a pesquisa, porém a restringe à opinião de um especialista, representante do grupo de sua especialidade.

4.8 Projeto conceitual do produto (cadeira de arremesso e lançamento)

O estudo aplicado à concepção do projeto conceitual da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos, esquematizado na Figura 4.10, a pesquisa baseou-se na convergência dos dados bibliográficos sobre os temas:

- classificação do atleta de paradesporto segundo o Comitê Paraolímpico Mundial;
- biomecânica;
- ergonomia;
- usabilidade.

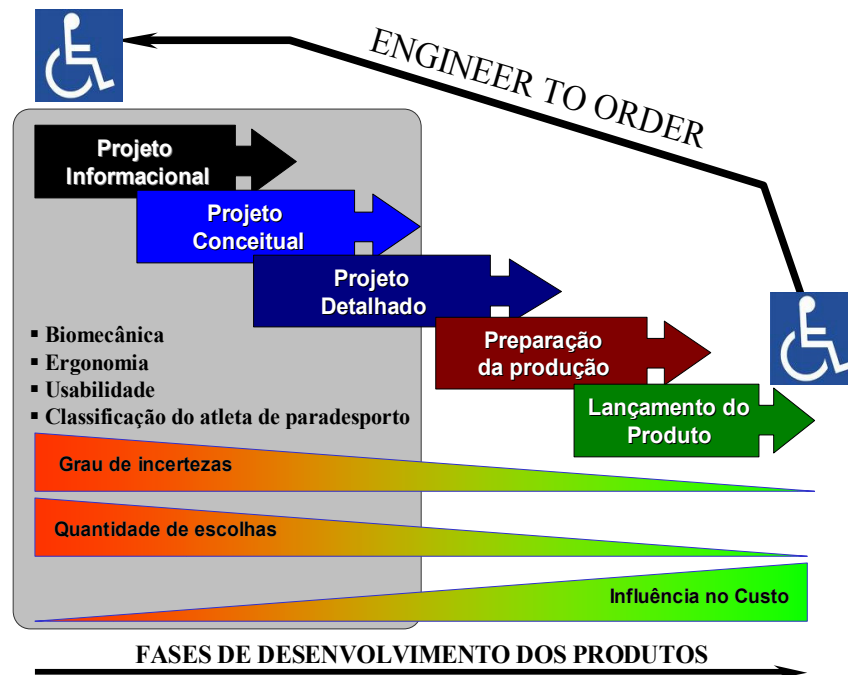
Somados aos dados obtidos mediante a pesquisa-ação e aos dados obtidos pela triangulação dos questionários aplicados aos entrevistados.

Como indicador de confiabilidade, realizou-se a triangulação e reflexividade metodológica sempre mantendo transparência e clareza nos procedimentos de busca e na análise dos dados, como parte essencial da qualidade do trabalho da pesquisa, ser clarificada e detalhada no **capítulo 5**, resultando em um estudo aplicado ao projeto conceitual para cadeiras de arremesso para atletas paraolímpicos ou de paradesportos (BAUER e GASKEL, 2004), observando a convergência e divergência de usuários diretos e indiretos do produto, bem como, especialistas afins.

A abrangência da presente pesquisa limitar-se-á, no esquema de desenvolvimento de produto ao projeto conceitual, embasando o início do processo produtivo do produto, com a fase de planejamento do projeto (projeto informacional) prolongando sua abordagem à parte do projeto detalhado. E, por ser esse produto um produto personalizado e customizado para

um atleta, ou em suas partes, para um grupo específico de atletas, optou-se por um sistema produtivo do tipo “engineer to order” onde o atleta é co-responsável pela formação do produto, visto que, ele participa com seus requisitos a respeito do produto, no presente trabalho fundamentado pela opinião de especialistas experientes que clarificaram a opinião sobre o presente produto, ainda que em sua área específica de domínio.

Figura 4.10 - Estrutura conceitual do produto



Fonte: o autor.

Gera-se então, a fase de projeto informacional, que antecede o projeto conceitual do produto, formando-o. Nesta fase (exemplificada na Fig. 4.10) são definidos os requisitos do produto, o perfil técnico e de mercado deste produto, as restrições de projeto (por exemplo: as normas do Comitê Paraolímpico Internacional) e elaboram-se as especificações-meta do produto, qual a sua real utilização, pautando-se estes itens sobre um cenário com alto grau de incertezas, bem como uma grande gama de escolhas e, em contrapartida, uma atuação com pequena influência de custos (ROZENFELD et al, 2006).

Capítulo 5 - APLICAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE COLETA DE DADOS

Este capítulo apresenta a aplicação do instrumento de coleta de dados e avaliação dos resultados obtidos a partir das entrevistas, divididas em blocos de questões, realizadas com os paraatletas e especialistas (blocos e amostra já delimitada no capítulo 4).

5.1 Questões introdutórias (Bloco 1)

Os itens que compõem a questão “5.1” prestam-se a identificar os entrevistados situando-os no contexto da amostra em estudo, bem como, apresentar este contexto no qual a amostra está inserida, o que representa alto grau de importância para a formatação do projeto conceitual (ROZENFELD *et al.*, 2006) identificando as necessidades dos usuários diretos do produto (atletas com deficiência) frente às suas próprias opiniões, e frente às opiniões dos especialistas, transformando-as em requisitos de como deve ser formatado o projeto conceitual de cadeiras de arremesso para atletas de paradesportos classificados no atletismo com F54 (“Field” 54) e F55 (“Field” 55).

5.1.1 Identificação e perfil dos entrevistados

Inicialmente as questões deste bloco prestam-se a situar os entrevistados junto ao tema em estudo, mostrando a relevância da escolha da amostra, já esclarecida no capítulo 4.

Ficarão mantidos em sigilo os nomes, endereços e contatos dos entrevistados pela confidencialidade da entrevista.

As **idades** dos paraatletas variaram entre 42 e 53 anos (incluindo o ex-paraatleta); e os especialistas entre 36 e 54 anos.

Foram entrevistados:

- dois paraatletas usuários da cadeira de arremesso e lançamento;
- um ex-paraatleta de atletismo cadeirante;
- cinco profissionais especialistas com mais de 15 anos de formação superior, três deles (o técnico de atletismo, a fisioterapeuta e o engenheiro de produto) com trabalhos relacionados às cadeiras de arremesso e dois (o médico ortopedista e o designer) com conhecimento sobre os atletas usuários das cadeiras de arremesso.

O **grau de escolaridade** dos paraatletas nivelou-se em fundamental incompleto e o ex-paraatleta possui formação superior.

Para os dois paraatletas a atividade desportiva é a única atividade profissional, sendo para ambos, a única fonte de renda, esta questão vem fortalecer a necessidade do estudo ergonômico aplicado à cadeira de arremesso e lançamento, visto ser o esporte, os únicos trabalhos destes paraatletas, sendo assim, necessitam um aparato o mais idealizado possível para realizar suas atividades.

Na atividade profissional:

- O ex-paraatleta é administrador de empresas e trabalha na Acessoria Especial de Assistência a Pessoas com Deficiência – Prefeitura Municipal de Curitiba – PR;
- O Técnico de Atletismo faz parte do corpo docente da PUCPR e é técnico da equipe brasileira de natação paraolímpica;
- A Fisioterapeuta trabalha na APACDM – Sociedade Hípica P.R. – Equoterapia. (e apresentou singular colaboração ao trabalho, por sua experiência de vida diária por ser esposa de um ex-paraatleta);
- O Médico ortopedista trabalha na Clínica de Ortopedia e Fisioterapia Batel em Curitiba – P.R., nos hospitais de Clínicas, N.S.Pilar, Erasto Gaertner de Curitiba, sendo especialista em endopróteses e tumor ósseo;
- O Designer faz parte do corpo docente da PUCPR no departamento de design, sendo especialista em pesquisa de protótipo;
- O Engenheiro de Produto faz parte do corpo docente da PUCPR, no departamento de Engenharia de Produção e Sistemas.

5.1.2 Seqüela de lesão e classificação funcional dos paraatletas e ex-paraatleta

Os paraatletas são praticantes das modalidades de atletismo: lançamento de disco e dardo e arremesso de peso. Eles são classificados nas categorias F54 (Field 54) e F55 (Field 55). O atleta F54 é do sexo masculino, portador de seqüela de lesão medular por arma de fogo ao nível da vértebra 12 da coluna torácica, a atleta F55 é do sexo feminino, portadora de seqüela de poliomielite, ambos já esclarecido no capítulo 4 e o ex-paraatleta, também usuário de cadeira de rodas, é classificado na categoria F 50 (Field 50), ele é do sexo masculino, portador de seqüela de lesão medular por trauma ao nível da vértebra C5/C6 coluna cervical alta, trauma limítrofe com a vida.

5.1.3 Questão para situar o produto no mercado de cadeiras já existentes

Para melhor situar o estudo do projeto conceitual da cadeira arremesso e lançamento no mercado de cadeiras já existentes (questão relacionada no anexo sob número 1.2.5), **questionou-se os entrevistados sobre qual seria sua opinião sobre a questão: As cadeiras de arremesso e lançamento existentes no mercado atendem as necessidades de seus usuários?**

Ainda que 57,2 % dos entrevistados tenham respondido que as cadeiras atendem as necessidades, em suas respostas descritivas esclarecendo o porquê, todos deixaram claro que as cadeiras existentes não atendem as necessidades em sua totalidade.

Para os paraatletas, para o técnico e para o engenheiro a resposta foi negativa (42,8% da amostra); os paraatletas esclareceram que as cadeiras que existem são muito pesadas e não são apropriadas, que deveriam realmente ser feitas de forma individualizada para cada atleta e adaptadas as suas deficiências. O técnico relatou que não existe alguém que fabrique cadeiras específicas para paraatletas; e que elas seriam confeccionadas artesanalmente. O engenheiro esclarece: “elas são concebidas sob um único ponto de vista, não há uma visão multidisciplinar”.

O ex-paraatleta, a fisioterapeuta e o ortopedista apresentaram uma resposta positiva à questão (42,8%). O ex-paraatleta e a fisioterapeuta acreditam que elas são funcionais por serem de uso pessoal. O ortopedista diz que se elas existem, é porque devem ter alguma qualidade, devem atender alguma necessidade básica do usuário, porém, podem e devem ser melhoradas e modificadas.

O designer desconhece o mercado (na amostra em porcentagem sua resposta representa 14,2%).

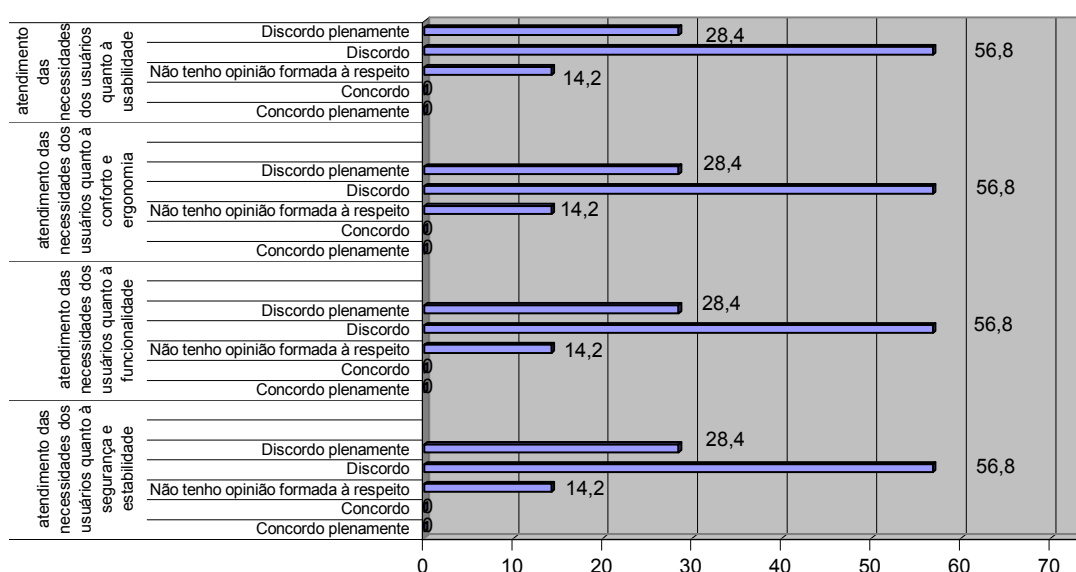
5.1.4 Situando a estrutura contingencial

Foram utilizados para triangular os resultados das afirmativas propostas relacionadas ao **atendimento das necessidades dos usuários**, em sua realidade vivida, **sob a ótica dos temas apresentados**: segurança e estabilidade (1.2.6 do apêndice “A”); funcionalidade (1.2.7 do apêndice “A”); conforto e ergonomia (1.2.8 do apêndice “A”) e usabilidade (1.2.9 do apêndice “A”), em associação à Escala de Likert como descrito no item “4” do capítulo “4”.

Questão: Falando de sua realidade em seu país, você concorda com a afirmativa de que as cadeiras de arremesso que existem no mercado atendem totalmente as necessidades de seus usuários em: segurança e estabilidade, funcionalidade, conforto e ergonomia, usabilidade.

O índice de aprovação da afirmativa, observado no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, expressa que, realmente, as cadeiras de arremesso existentes no mercado **não atendem às necessidades** de seus usuários em segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade (MARCONI; LAKATOS, 2002) Observou-se que: **para 85,7% dos entrevistados as respostas foram: 5 - Discordo plenamente e 4 - Discordo; restando apenas 14,2% dos respondentes com uma resposta 3 - Não tenho uma opinião formada a respeito.**

Gráfico 5. 1 - As cadeiras de arremesso existentes no mercado atendem às necessidades de seus usuários



Fonte: O autor.

5.2 Questões conceituais sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: base (pernas da cadeira)

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: base (pernas da cadeira) demonstrados na Figura 5. 1, em relação aos conceitos de **segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade.**

Ainda que as questões tenham sido formuladas separadamente em se tratando das classificações F54 e F55, muitas delas obtiveram respostas comuns as duas classes, estando claro no texto quando os entrevistados fizerem alusões diferentes para uma e outra classe.

Figura 5. 1 - Base (pernas da cadeira de arremesso)

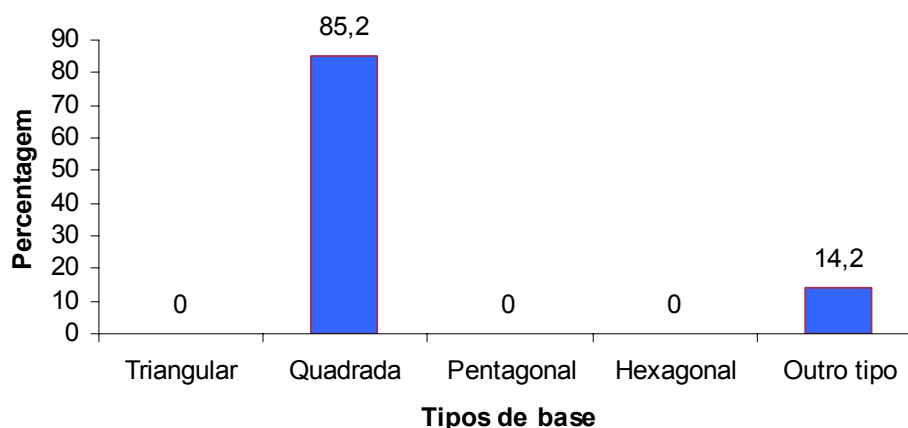


Fonte: o autor.

5.2.1 O conceito de ESTABILIDADE aplicado ao componente base (pernas da cadeira de arremesso)

Em relação ao conceito de Estabilidade do **componente base da cadeira de arremesso e lançamento** para atletas paraolímpicos, observados na Figura 4.1., apresentou-se na questão “2.3.1” do Apêndice “A”: “Direcionando sua atenção para o componente da cadeira pernas (base) o que os entrevistados julgavam ser mais estável como base de apoio?” A questão oferecia as seguintes opções: (a) base triangular; (b) base quadrada; (c) base pentagonal; (d) base hexagonal; e (e) outro tipo de apoio. Nota-se que, pelo Gráfico 5. 2, que quase totalidade dos entrevistados (85,8%) os paraatletas, o ex-paraatleta, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produto disseram acreditar que a base quadrada seria a mais estável, exceto o Designer, que optou pela resposta outro tipo de apoio (14,2%).

Gráfico 5. 2 - Relação entre segurança e estabilidade relacionadas à base



Fonte: o autor.

Na justificativa da escolha do item anterior (questão “2.3.2” do Apêndice “A”) a grande maioria dos entrevistados optou pela **base quadrada**, esclarecendo que este tipo de base é a mais empregada nas competições internacionais por possuir um número suficiente de pernas (apoios) proporcionando maior estabilidade da cadeira de arremesso. O engenheiro de Produto, embora se sabendo que três pontos de apoios seriam melhores, fez a sua opção pela base quadrada porque esta oferecerá maior confiança dos paraatletas. Ele também acredita que a cadeira seria mais estável se possuísse ligação transversal entre as pernas. Já o Designer, apresentou uma opinião diversa, sugerindo uma **circunferência** como a base de apoio mais estável, esclarecendo que “quanto mais pontos de apoio e maior contato com o solo, seria melhor”.

O apoio circular seria melhor se a superfície onde as cadeiras são fixadas, nas competições, fossem extremamente planas e lisas, o que na verdade não é a realidade. Dessa maneira, a base com quatro pernas provavelmente oferecerá maior estabilidade aos paraatletas.

5.2.2 O conceito de SEGURANÇA aplicado componente base (pernas da cadeira de arremesso)

Com relação a segurança aplicada a base da cadeira formulou-se a questão “2.3.3” do Apêndice “A” que foi: “Direcionando sua atenção para o componente da cadeira pernas (base) o que os entrevistados julgavam ser mais segura como base de apoio?” A questão oferecia as seguintes opções: (a) base triangular; (b) base quadrada; (c) base pentagonal; (d) base hexagonal; e (e) outro tipo de apoio. Nota-se que, pelo gráfico 5.2.1, que quase a totalidade dos entrevistados acreditavam que a base quadrada seria a mais segura com 85,8%, exceto para o Designer, que optou pela resposta “c” outro tipo de apoio (14,2%).

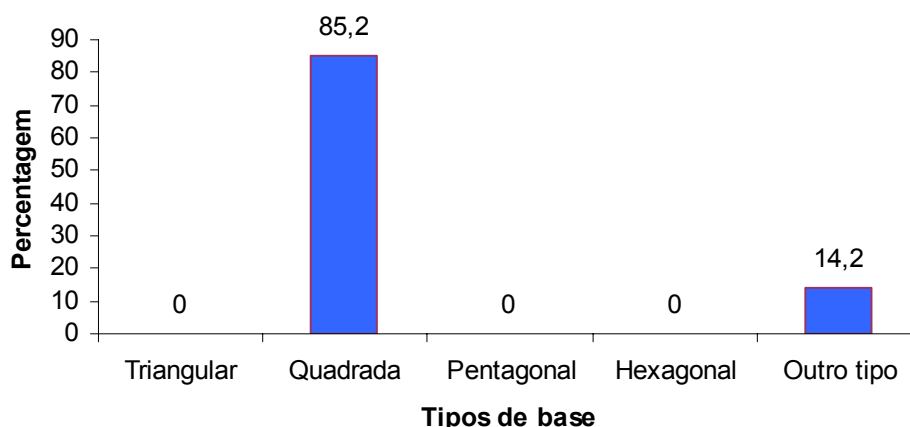
Na justificativa da escolha do item anterior (questão “2.3.4” do Apêndice “A”) a grande maioria dos entrevistados optou pela **base quadrada**, esclarecendo que este tipo de base é

a mais empregada nas competições internacionais por possuir um número suficiente de pernas (apoios) proporcionando maior segurança da cadeira de arremesso. O engenheiro de Produto pensa que: embora se sabendo que três pontos de apoios seriam melhores, fez a sua opção pela base quadrada porque esta oferecerá maior confiança dos paraatletas. Ele também acredita que a cadeira seria também mais segura, bem como já citado, estável se possuísse ligação transversal entre as pernas. O ex-paraatleta e a Fisioterapeuta esclareceram que mesmo tendo optado pela base quadrada, julgam que deva ser observado o residual funcional de cada paraatleta, pois o paraatleta pode sentir-se mais seguro com um tripé por exemplo, ou um outro tipo de apoio. O designer em sua opinião diversa sugeriu um outro tipo como a base mais segura, não conseguindo definir uma forma final para a base deste produto, alertando que o melhor em termos de segurança é que este apoio tivesse menos arestas possíveis, ou idealmente, não possuísse arestas.

5.2.3 O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado componente base (pernas da cadeira de arremesso)

Discutiu-se na questão “3.2.1” do Apêndice “A” o conceito de funcionalidade aplicado ao componente base da cadeira de arremesso: “Direcionando sua atenção para o componente da cadeira pernas (base) o que os entrevistados julgavam ser mais funcional como base de apoio?” A questão oferecia as seguintes opções: (a) base triangular; (b) base quadrada; (c) base pentagonal; (d) base hexagonal; e (e) outro tipo de apoio.

Gráfico 5. 3 - Relação entre a funcionalidade e a base



Fonte: o autor.

Nota-se que, pelo Gráfico 5. 3, quase a totalidade dos entrevistados (85,8%) acreditavam que a base quadrada seria a mais funcional, exceto o Designer, que optou pela resposta outro tipo de apoio (14,2%). Clarificando a escolha do item (questão “3.2.1.” do Apêndice “A”) a grande maioria dos entrevistados optou pela base quadrada, esclarecendo que este tipo de base é a mais empregada nas competições internacionais por possuir um número suficiente

de pernas (apoios) proporcionando funcionalidade à cadeira de arremesso. O engenheiro de Produto, esclareceu que a base com três pontos de apoios seriam melhores pois jamais em terreno algum apresentariam instabilidade prejudicando a funcionalidade, porém, fez a sua opção pela base quadrada porque esta oferecerá maior confiança aos paraatletas relacionando-a a estabilidade da confiança do paraatleta na cadeira. Já o Designer, apresentou uma opinião diversa, como já havia esclarecido na questão: 5.2.3.1., sugeriu uma circunferência como a base de apoio mais funcional, esclarecendo que: “quanto mais pontos de apoio e maior contato com o solo, seria melhor”.

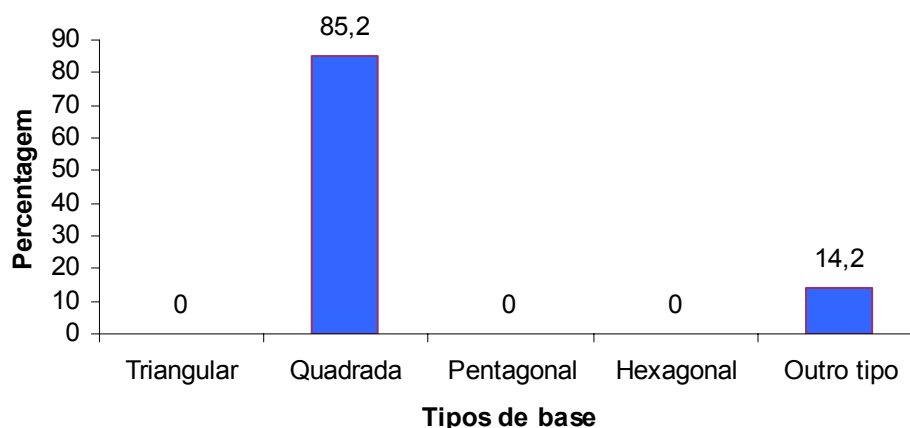
Como já discutido na questão 5.2.3.1., o apoio circular seria melhor se a superfície onde as cadeiras são fixadas, nas competições, fossem extremamente planas e lisas, o que na verdade não é a realidade. Dessa maneira, a base com quatro pernas, provavelmente será a base mais funcional aos paraatletas.

5.2.4 Os conceitos de CONFORTO e ERGONOMIA aplicados ao componente base (pernas da cadeira de arremesso)

A questão “4.3.1” do Apêndice “A” apresentou o conceito de conforto aplicado a base da cadeira: “Direcionando sua atenção para o componente da cadeira pernas (base) o que os entrevistados julgavam ser mais confortável como base de apoio?” A questão oferecia as seguintes opções: (a) base triangular; (b) base quadrada; (c) base pentagonal; (d) base hexagonal; e (e) outro tipo de apoio. Nota-se que, no Gráfico 5. 3, que quase a totalidade dos entrevistados acreditavam que a base quadrada seria a mais confortável com 85,8%, exceto o Designer, que mais uma vez, como nas questões anteriores, optou pela resposta outro tipo de apoio (14,2%).

Clarificando a escolha do item (questão “4.3.1.” do Apêndice “A”) a grande maioria dos entrevistados optou pela base quadrada, esclarecendo que este tipo de base é a mais empregada nas competições internacionais por possuir um número suficiente de pernas (apoios) proporcionando funcionalidade à cadeira de arremesso. O Engenheiro de Produto, esclareceu que ainda que base com quatro pontos de apoios possam apresentar instabilidade com relação ao terreno, apresentam maior confiança aos paraatletas relacionando-a a segurança, logo será a mais ergonômica e conseqüentemente confortável. Já o Designer manteve a sugestão de uma circunferência como a base de apoio mais confortável.

Gráfico 5. 4 - Relação entre a conforto e ergonomia e a base



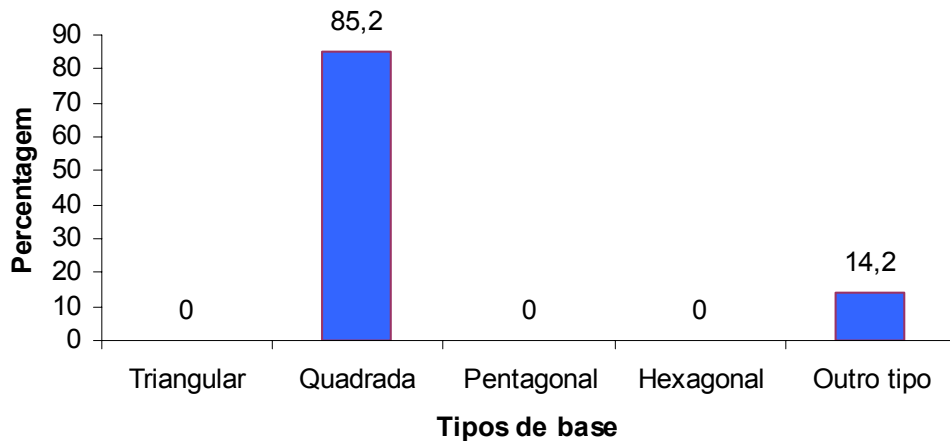
Fonte: o autor.

Para o conceito de ergonomia, as opiniões fundiram-se as fornecidas ao conceito de Conforto: No Apêndice “A” apresentou-se a questão “4.3.2”: “Direcionando sua atenção para o componente da cadeira pernas (base) o que os entrevistados julgavam ser mais confortável como base de apoio?” A questão oferecia as seguintes opções: (a) base triangular; (b) base quadrada; (c) base pentagonal; (d) base hexagonal; e (e) outro tipo de apoio. Nota-se que, pelo Gráfico 5. 4, que quase a totalidade dos entrevistados acreditavam que a base quadrada seria a mais ergonômica e confortável com 85,8%, exceto para o Designer, que mais uma vez, optou pela resposta outro tipo de apoio (14,2%), como já esclarecido na questão “4.3.1”.

5.2.5 O conceito de USABILIDADE aplicado ao componente base (pernas da cadeira de arremesso)

Na questão “5.3.1” do Apêndice “A” apresentou-se o conceito usabilidade aplicado ao componente base da cadeira: “Direcionando sua atenção para o componente da cadeira pernas (base) se os entrevistados julgavam que o tipo de base utilizada poderia interferir no conceito de usabilidade? E como?” A questão oferecia as seguintes opções de bases : (a) base triangular; (b) base quadrada; (c) base pentagonal; (d) base hexagonal; e (e) outro tipo de apoio, neste caso: desconheço a resposta.

Gráfico 5. 5 – Relação entre a usabilidade e a base da cadeira



Fonte: o autor.

Nota-se que, pelo Gráfico 5. 5, que quase a totalidade dos entrevistados acreditavam que a base quadrada seria a melhor em se tratando de usabilidade (85,8% dos entrevistados), exceto para o Designer, que julgou desconhecer a resposta, esclarecendo que tal resposta de sua parte requeria uma vivência com o usuário para comprovar suas reais necessidades com relação ao produto (14,2%).

5.3 Questões conceituais sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: assento.

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: ASSENTO, demonstrado na Figura 5. 2, em relação aos conceitos de segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade.

Figura 5. 2 - Assento



Fonte: o autor.

5.3.1 Os conceitos de SEGURANÇA E ESTABILIDADE aplicados ao componente assento da cadeira de arremesso e lançamento

A questão “2.4.1” do Apêndice “A” foi: Qual seria o conceito de SEGURANÇA aplicado ao componente assento da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos?

Em todas as respostas dos entrevistados, um dos pontos que se observou repetir, foi o de que: a segurança de um assento para paraatletas, se traduz no fato de que ele esteja fixo e não permita deslizamento do paraatleta, tornando-o confiante para realizar o ato do arremesso. Esta afirmação confirma-se na literatura, observando que o fator segurança está ligado com a concepção do produto e com as soluções projetuais de sua configuração física. É um dos requisitos básicos de produto, definido genericamente como uma **condição daquilo em que se pode confiar** (questão 5.2.1), é agregado também enquanto conceito ao **material do assento que deve ter característica antiderrapante** e ter capacidade de dissipar calor e suor gerados pelo corpo (IIDA, 2005; GOMES FILHO, 2003).

Resumem-se as respostas dos entrevistados em:

- **Paraatletas:** o assento é muito importante, pois a partir do momento que se senta na cadeira é como se o assento fosse uma extensão do corpo, não pode machucar, para uns é ideal que seja almofadado, para outros de um material mais denso, deve ser firme e que não permita escorregar;
- **Ex-paraatleta:** para que o assento seja seguro é importante que não, escorregue, não quebre e não provoque escaras;

- **Técnico:** segurança no assento é que ele impeça ao atleta escorregar ou deslocar-se. E esclareceu diferenças entre as classificações: Como o F54 não tem sensibilidade, não sabe, não percebe se o quadril está mais à esquerda ou mais à direita, assim, em um movimento brusco de tronco como no arremesso pode fazê-lo escorregar;
- **Fisioterapeuta:** segurança é que o assento não desloque, não escorregue e não quebre;
- **Ortopedista:** segurança significa que o assento deve estar bem adaptado ao atleta para não escorregar, e o material utilizado no assento deve ser compatível com a roupa utilizada pelo paraatleta, deve haver uma adaptação nas curvaturas da região glútea, para que não haja deslizamento, e ele deve ser individualizado para cada atleta;
- **Designer:** o assento deve ter uma boa fixação na base;
- **Engenheiro de produto:** o assento é a base segura onde o atleta irá se sentar, deve ser suficiente para ele não escorregar ou movimentar-se durante o processo de arremesso, o que do contrário poderá prejudicar o arremesso.

A questão “2.4.2” do Apêndice “A” foi **Qual seria o conceito de ESTABILIDADE aplicado ao componente assento da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos?** Observou-se existir uma similaridade muito grande entre o conceito de segurança e estabilidade no que tange ao componente assento, porém, alguns entrevistados acrescentaram e/ou enfatizaram que estabilidade estaria associada ao tamanho da base da cadeira, aderência do atleta no assento e que um banco escorregadio estaria prejudicando a estabilidade.

5.3.2 O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao componente assento da cadeira de arremesso e lançamento

A questão “3.3.1” do Apêndice “A” foi “O que é funcionalidade aplicado ao componente assento da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos?”

Observou-se, nesta questão, que todos os entrevistados relacionam funcionalidade com a melhor forma de associação do assento versus à realização do arremesso, aumentando a performance desportiva do paraatleta, associado a conforto e segurança, evitando acidentes. É a funcionalidade da cadeira provendo o atleta de paradesporto oportunidades de descobrir seus potenciais, como esclarece Rezende (1997): “O sentido de espetáculo presente no esporte e na sua máxima de superação dos limites do homem desperta a atenção da sociedade para pessoas portadoras de deficiência, permitindo conhecer seu potencial muitas

vezes subestimado, para o desenvolvimento de habilidades específicas”. As respostas fornecidas pelos entrevistados foram:

- **Paraatletas:** um assento funcional é um assento que permita ao paraatletas sentir-se seguro e que ele esteja pronto para realizar o arremesso;
- **Ex-paraatleta:** é um assento que não atrapalhe, não escorregue, que forneça conforto;
- **Técnico:** funcionalidade no assento é que ele mantenha-se fixo junto à base, não escorregue, possua bordas mínimas que possa adaptar-se ao paraatleta, e sugeriu um assento que pudesse ter duas densidades diferentes: uma mais externa e mais densa, promovendo assim uma boa fixação e uma mais interna e menos densa, promovendo um conforto maior;
- **Fisioterapeuta:** que o paraatleta possa realizar o máximo sem medo e sem desconforto;
- **Ortopedista:** para que haja funcionalidade é necessário que o assento seja um apêndice de continuidade da nádega do paraatleta, onde ele seja capaz de realizar o arremesso de forma fácil e natural ;
- **Designer:** é permitir que realize bem o arremesso;
- **engenheiro de produto:** é conseguir que produto seja capaz de realizar sua função de receber e suportar o paraatleta, evitando que ele escorregue e realize de forma adequada o arremesso.

5.3.3 Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicados ao componente assento da cadeira de arremesso e lançamento

A questão “4.4.1” do Apêndice “A” foi “O que é CONFORTO aplicado ao componente assento da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos para ambos as classificações F54 e F55?”

Observou-se, nesta questão, que todos os entrevistados relacionam conforto à boa ergonomia, aumentando a performance desportiva do paraatleta, associado a conforto e segurança, evitando acidentes. As respostas fornecidas pelos entrevistados foram:

- **Paraatletas:** um assento confortável é um assento, nem duro que machuque, nem macio demais que escorregue, deve permitir ao paraatleta sentir-se bem, pronto para realizar o arremesso;

- **Ex-paraatleta:** é um assento que não atrapalhe, não escorregue, não machuque. É ideal que seja próprio do atleta usuário da cadeira, personalizado;
- **Técnico:** conforto do paraatleta no assento é que ele sinta-se bem, não apresente espasmos;
- **Fisioterapeuta:** que o paraatleta possa realizar o movimento do arremesso sem preocupação com desconfortos que causem danos;
- **Ortopedista:** para que exista conforto é necessário que o assento esteja numa base ampliada, bem adaptado as pressões do corpo do atleta durante o tempo dos treinos e competições, ideal se possuísse um jogo de pressões certinho gerando um grande conforto e ergonomia. Deve ser customizado;
- **Designer:** deve estar moldado no corpo do atleta;
- **Engenheiro de produto:** é conseguir que produto tenha uma superfície que receba o atleta, que se adapte a anatomia do corpo do atleta, que não escorregue ou machuque.

A questão “4.4.2” do Apêndice “A” foi “O que é ergonomia aplicada ao componente assento da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos para ambos as classificações F54 e F55?” Ficou claro nesta questão, como já descrito na questão “5.4.2”, que todos os entrevistados relacionam conforto à ergonomia. Sendo as respostas idênticas as da questão “5.4.4.1”.

5.3.4 O conceito de USABILIDADE aplicado ao componente assento da cadeira de arremesso e lançamento

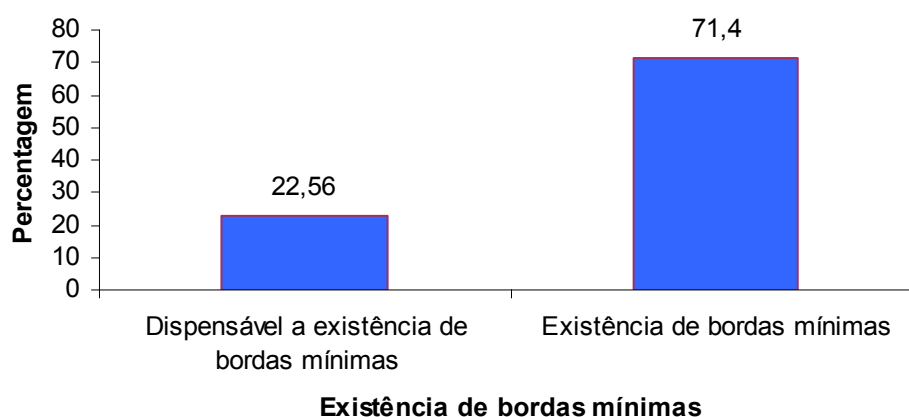
A questão “5.4.1” do Apêndice “A” foi “O que é USABILIDADE aplicado ao componente assento da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos?”

Observou-se, nesta questão, que todos os entrevistados relacionaram usabilidade com a melhor forma de utilização do assento, que ele proporcione conforto, aconchego e segurança, que sua superfície seja ideal e agradável ao seu usuário. E o Ortopedista ainda relacionou usabilidade à facilidade de limpeza deste assento, respostas validadas na literatura de Dreyfuss - Fatores Humanos em Design (2005), quando em seu estudo sobre assentos cita que é preferível que o assento seja almofadado com 19 a 51 mm de espuma densa e o revestimento seja de um tecido ou material de fácil limpeza.

5.3.5 Componente ASSENTO da cadeira de arremesso e lançamento e a necessidade da existência de BORDAS MÍNIMAS

Para os conceitos de SEGURANÇA E ESTABILIDADE, na questão “2.4.3” do Apêndice “A” questionou-se aos entrevistados, sob a forma de múltipla escolha, se assento da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos deveria ou não, possuir bordas mínimas, esclarecidas na Figura 4.3, que acompanhassem a anatomia do apoio do corpo do atleta para a classificação F54 e para a classificação F55? As respostas apresentadas no Gráfico 5. 6 mostram que para os atletas da classificação F54, todas as respostas dos entrevistados foram unânimes de que os assentos deveriam possuir bordas mínimas. Para a categoria F55, cinco dos entrevistados (71,4%) julgaram necessária à existência das bordas mínimas e dois dos entrevistados (28,4%) julgaram dispensável a existência de bordas mínimas no assento desta categoria de paraatletas.

Gráfico 5. 6 - Bordas mínimas no assento



Fonte: o autor

Solicitou-se aos entrevistados uma justificativa para as respostas de múltipla escolha da questão 5.2.4.3 e fez-se claro no questionário que a presença de bordas melhora e enriquece o assento da cadeira de arremesso, diferenciando-a de uma simples cadeira. Os dois entrevistados (28,4%) que julgaram dispensável a existência das bordas mínimas esclareceram que o atleta da categoria F55, por possuir maior mobilidade, talvez pudesse ser incomodado pela presença das bordas, e ficou explícito que: se o atleta estivesse mais seguro e estável sem as bordas, elas poderiam ser suprimidas, pois, como cita na literatura Gomes Filho (2003): quando há um produto personalizado, e havendo este estudo prévio sobre o sistema homem usuário versus produto é importante que a cadeira disponha de possibilidades amplas de ajuste.

Já para os cinco dos entrevistados (71,4%) que julgaram necessária a existência das bordas mínimas, houve a associação destas bordas à segurança e à estabilidade, bem como ao

efeito psicológico de sugestão de segurança/estabilidade que elas podem vir a fornecer aos paraatletas, pois, estas bordas fazem-nos seguros e firmes nos assentos, sem apresentar deslizos. Salienta o técnico que é preciso que se obedecem às regras do comitê paraolímpico internacional, pois, a cadeira haverá de ser reavaliada a cada competição.

Em se tratando de FUNCIONALIDADE, na questão “3.3.2.” do Apêndice “A” questionou-se aos entrevistados, sob a forma de múltipla escolha, se **assento** da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos deveria ou não, possuir bordas mínimas que acompanhassem a anatomia do apoio do corpo do atleta para a classificação F54 e para a classificação F55 para **a boa condição funcional**? Todos os entrevistados (100,00%) julgaram necessária à existência das bordas mínimas para ambas as classificações, sendo que o Ortopedista e o Designer acrescentaram a necessidade de que estas bordas fossem o mais customizadas, ou seja, personalizadas possíveis ao corpo do paraatleta. E o Engenheiro de Produção esclareceu a função: que estas bordas deveriam evitar o deslize do corpo do paraatleta.

Para a boa condição de conforto e ergonomia, nas questões “4.4.3.” e “4.4.4” do Apêndice “A” questionou-se aos entrevistados, sob a forma de múltipla escolha, se assento da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos deveria ou não, possuir bordas mínimas que acompanhassem a anatomia do apoio do corpo do atleta para a classificação F54 e para a classificação F55? A grande maioria dos entrevistados (85,68%) julgou necessária à existência das bordas mínimas para ambas as classificações, sendo que o Ortopedista e o Designer acrescentaram a necessidade de que estas bordas fossem o mais customizadas, ou seja, moldadas ao corpo do paraatleta. A fisioterapeuta esclareceu preferir não opinar, por não conseguir visualizar a necessidade dessas bordas.

Com relação à superfície do ASSENTO, na questão “2.4.7” do Apêndice “A” questionou-se: Em se tratando do conceito SEGURANÇA, como os entrevistados julgariam deva ser a superfície do assento da cadeira de arremesso? A questão se fez sob múltipla escolha: A. lisa; B. rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto ou C. outro tipo de superfície. Quatro dos entrevistados (57,12%) julgaram que deveria ser B. rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto. Foi a opção dos paraatletas, do ex-paraatleta, do técnico e do engenheiro, justificando sob uma formatação da opinião em geral que a função real da superfície do assento é que não escorregue, para que o atleta sintasse estável e seguro.

Três dos entrevistados (42,84%) optaram por C. outro tipo de superfície, sendo que: A fisioterapeuta sugeriu silicone; o Ortopedista não sugeriu um material específico, porém disse pensar dever-se associar o material do assento com a roupa do paraatleta; enquanto o Designer sugeriu uma superfície que gerasse maior aderência, e concluiu reafirmando o que disse o ortopedista, que não deveria depender unicamente do material do assento, contudo, também depender da vestimenta do paraatleta, para que ele não escorregasse dentro da própria roupa.

Na questão “2.4.8” do Apêndice “A” questionou-se: Em se tratando do conceito estabilidade, como os entrevistados julgariam que deva ser o assento da cadeira de arremesso? As

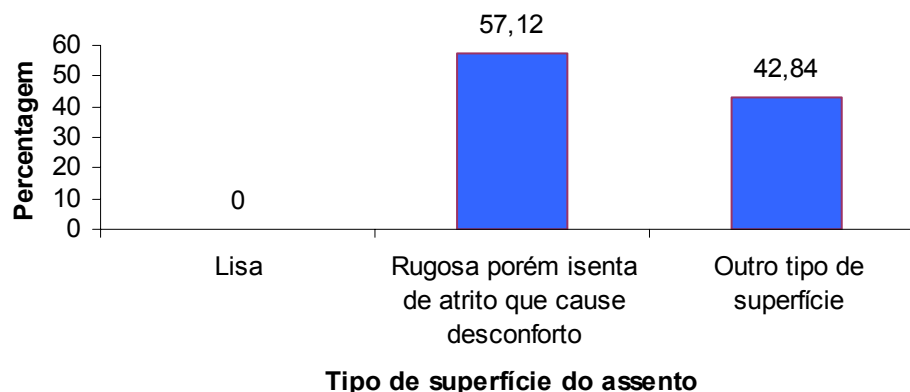
respostas foram muito similares às aplicadas ao conceito de segurança, como na questão 5.2.4.7, sendo ainda justificado por parte do Designer que: “se o paraatleta escorrega, ele fica instável, logo, quanto mais estiver encaixado no assento, mais estável ele estará, e, reflete ainda, que a questão do tecido parece-lhe interessante, talvez um material emborrachado.” Tais opiniões confirmam-se na literatura onde Thompson (2002) define em seu Manual de Cinesiologia: “a estabilidade o equilíbrio podem ser intensificados pelo aumento da fricção entre o corpo e as superfícies de contato”.

Na questão “3.3.3” do Apêndice “A” questionou-se: Em se tratando do conceito FUNCIONALIDADE, como os entrevistados julgariam deveria ser o assento da cadeira de arremesso? A questão se fez sob múltipla escolha: (a) lisa; (b) rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto ou (c) outro tipo de superfície. Quatro dos entrevistados (57,12%) julgaram que deveria ser “b” rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto, sendo a opinião dos Paraatletas, do Ex-paraatleta, do Técnico e do Engenheiro de Produção.

Como observado no Gráfico 5. 7, três dos entrevistados (42,84%) optaram pela alternativa “c” outro tipo de superfície, e acrescentaram comentários complementando seus pareceres: a fisioterapeuta sugeriu que fosse liso com um discreto estofamento para não causar desconforto ou escaras; o Ortopedista esclareceu que se deveria associar o material do assento à roupa do paraatleta; e o Designer sugeriu uma superfície que gerasse maior aderência, concluindo com a mesma afirmação do Ortopedista: de que não deveria depender unicamente do material do assento, contudo, depender também da vestimenta do paraatleta, para que ele não escorregasse dentro da própria roupa. O que foi também a resposta do Engenheiro de Produção, que mesmo optando pela opção B. rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto, associou a roupa do paraatleta ao assento da cadeira de arremesso. As respostas dos entrevistados encontram validade na literatura de Dreyfuss (2005), na qual cita, que os assentos devem proporcionar conforto, ventilação e fricção, bem como, possuir material almofadado que varie em espessura de 19 a 51 mm.

Na questão “4.4.5” e “4.4.6” do Apêndice “A” questionou-se: Em se tratando dos conceitos CONFORTO e ERGONOMIA, como os entrevistados julgariam deveria ser o assento da cadeira de arremesso? A questão se fez sob múltipla escolha: (a) lisa; (b) rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto ou (c) outro tipo de superfície. Como se observa no Gráfico 5. 8, cinco dos entrevistados (71,4%) julgaram que deveria ser “b” rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto; sendo a opinião dos Paraatletas, do Ex-paraatleta, do Técnico, do Ortopedista e do Engenheiro de Produção.

Gráfico 5. 7 - Relação entre a funcionalidade e a superfície do assento



Fonte: o autor

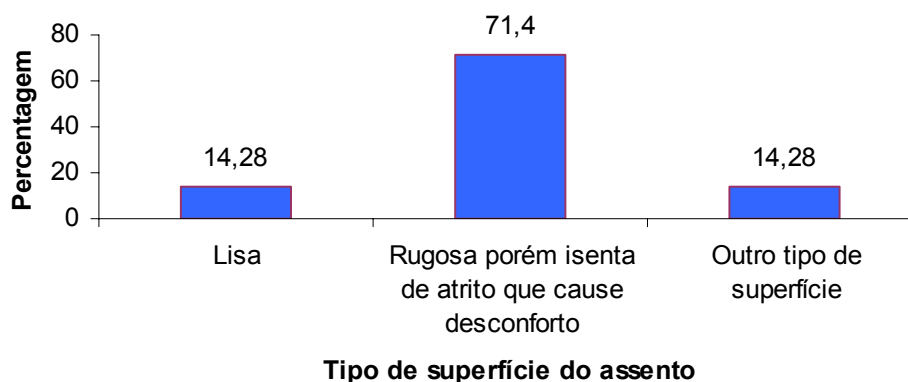
Na questão “4.4.5” e “4.4.6” do Apêndice “A” questionou-se: Em se tratando dos conceitos CONFORTO e ERGONOMIA, como os entrevistados julgariam deveria ser o assento da cadeira de arremesso? A questão se fez sob múltipla escolha: (a) lisa; (b) rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto ou (c) outro tipo de superfície. Como se observa no Gráfico 5. 8, cinco dos entrevistados (71,4%) julgaram que deveria ser “b” rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto; sendo a opinião dos Paraatletas, do Ex-paraatleta, do Técnico, do Ortopedista e do Engenheiro de Produção.

Um dos entrevistados (14,28%) o Designer optou pela alternativa “c” outro tipo de superfície, esclareceu que se deveria associar o material do assento à roupa do paraatleta; e sugeriu uma superfície que gerasse maior aderência, concluindo com a mesma afirmação do Ortopedista: de que não deveria depender unicamente do material do assento, contudo, depender também da vestimenta do paraatleta, para que ele não escorregasse dentro da própria roupa.

A fisioterapeuta (14,28%) optou por “a” lisa e sugeriu que fosse liso com um discreto estofamento para não causar escaras.

Tanto o Ortopedista como o Engenheiro de Produção como o Designer, enfatizaram a necessidade de associar a roupa do paraatleta ao assento da cadeira de arremesso.

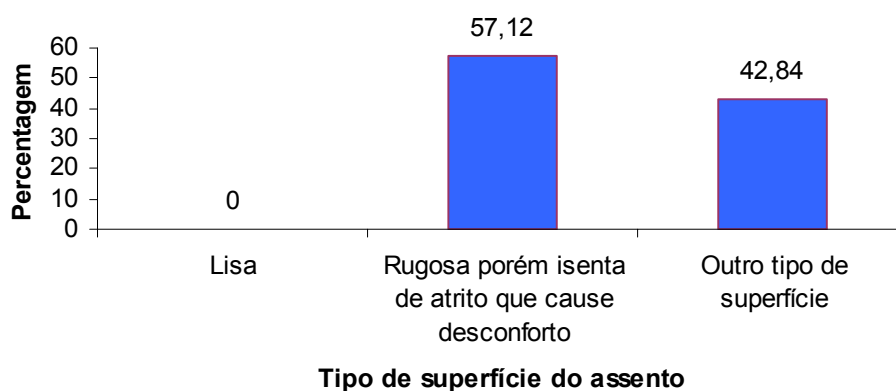
Gráfico 5. 8 - Relação entre a conforto e ergonomia e a superfície do assento



Fonte: o autor.

Na questão “5.4.2” do Apêndice “A” questionou-se: Em se tratando do conceito USABILIDADE, como os entrevistados julgariam deveria ser o assento da cadeira de arremesso? A questão se fez sob múltipla escolha: (a) lisa; (b) rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto ou (c) outro tipo de superfície. Como observado no Gráfico 5. 9, quatro dos entrevistados (57,12%) julgaram que deveria ser “b” rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto, sendo a opinião dos Paraatletas, do Ex-paraatleta, do Técnico e do Engenheiro de Produção. Três dos entrevistados (42,84%) optaram pela alternativa “c” outro tipo de superfície. Ainda que as opiniões dos entrevistados tenham **divergido**, a resposta rugosa porém isenta de atrito foram simplesmente completadas pelos demais que optaram pela alternativa “c”, apresentando-se clara uma idéia de superfície de assento que não causasse desconforto, não escorregasse, logo, não poderia ser de todo lisa; e possuísse quando necessário ao paraatleta uma sub-superfície almofadada, clarificada por Dreyfuss (2005) quando cita que os estofamentos devem proporcionar conforto, ventilação e fricção. Evitando tecidos com textura áspera.

Gráfico 5. 9 - Relação entre a Usabilidade e a Superfície do assento



Fonte: o autor.

5.3.6 A Profundidade do ASSENTO

Na questão “4.4.7” do Apêndice “A” questionou-se: Em se tratando do conceito de conforto e ergonomia, como os entrevistados julgariam deveria ser a profundidade do assento da cadeira de arremesso? Os paraatletas e o Técnico esclareceram que a profundidade deveria ser quase até a dobra do joelho do paraatleta para permitir a fixação das coxas. Com a mesma resposta em proporções diferentes, a Fisioterapeuta sugeriu mais ou menos 4/5 da coxa do atleta enquanto que o designer sugeriu 2/3 da coxa. O ex-paraatleta e o Engenheiro de Produto disseram variar para cada atleta em sua biometria própria e residual funcional.

O Designer que deveria ser customizado para cada paraatleta; o Ortopedista esclareceu que deveria ser até mais ou menos oito centímetros da dobra do joelho, e idealmente o assento deveria oferecer pressões adequadas em diferentes regiões, à pressão não estaria sob as coxas, e sim, sob os pés, promovendo também, um retorno ideal vascular, como aborda na literatura lida (2005): “conforto é uma sensação subjetiva produzida quando não há nenhuma pressão localizada sobre o corpo.” Já, Tilley e Dreyfuss (2005), diz que a profundidade do assento não deve superar 405 mm.

5.3.7 A inclinação do ASSENTO

Na questão “4.4.8” do Apêndice “A” questionou-se: Em se tratando do conceito de conforto e ergonomia, deveria haver inclinação no assento da cadeira de arremesso? E se ela existir, como os entrevistados julgariam deveria ser essa inclinação? Propôs-se para trás: 10 graus, 15 graus e 20 graus de inclinação. E para frente 10 graus, 15 graus e 20 graus de inclinação.

Dos entrevistados, 42,84% julgaram que deveria haver 10 graus de inclinação para trás, 28,56% optaram por 10 graus de inclinação para frente e 28,56% julgaram deveria ser customizada para cada atleta e suas necessidades particulares. Na literatura, encontra-se que a superfície do assento deve estar em nível e o apoio lombar deve manter um ângulo de quadris de 90-95 graus. O ângulo dos joelhos deve ser de aproximadamente 90 graus (TILLEY; DREYFUSS, 2005). As respostas fornecidas pelos entrevistados foram:

- **Paraatletas:** sugeriram que o assento poderia ter para os F54, 10 graus de inclinação para trás, principalmente no arremesso de dardo;
- **Ex-paraatleta:** disse que 10 graus de inclinação posterior para ambas às classificações poderia proporcionar maior segurança traduzindo-se ao paraatleta em uma sensação de conforto ;
- **Técnico:** é uma questão para se levar à experimentação, pois do ponto de vista ergonômico; com uma inclinação anterior de 10 graus haveria um ganho no impulso do arremesso e maior conforto ergonômico lombar.

- **Fisioterapeuta:** julgou que se houvesse alguma angulação fosse o mínimo: 10 graus para trás;
- **Ortopedista:** julgou dever ser customizado e com um ajuste, podendo ser modificado pelo paraatleta e/ou seu staff para equilíbrio e adequação da cadeira ao solo, com um prumo, calibrando as alturas e seus apoios na pista de arremesso antes da competição, e assim, se saberia quantos graus de inclinação poderiam ser colocados;

Engenheiro de produto: se ele tem domínio sobre o tronco poderia ter uma mínima inclinação para frente de 10 graus, necessitando esta modificação, apoiar-se em um estudo de biomecânica.

5.4 Questões conceituais sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: apoio para os pés

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: APOIO para os PÉS dos paraatletas na cadeira, demonstrado na Figura 5. 3, em relação aos conceitos de segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade.

Figura 5. 3 - Apoio para os pés dos paraatletas



Fonte: o autor.

5.4.1 Os conceitos de SEGURANÇA e ESTABILIDADE aplicados ao APOIO para os PÉS

A questão “2.5.1” e “2.5.2” do Apêndice “A” foram: Se os entrevistados julgavam importante o componente apoio dos pés, para ambas às classificações de paraatletas, em se tratando de segurança e estabilidade. Todos os entrevistados (100%) julgaram importante, e houve em comum, a idéia de que mesmo os paraatletas apresentando alterações de sensibilidade em membros inferiores, os pés representam um importante segmento de apoio, que deverá estar apoiado enquanto segmento de sustentação frente à estrutura muscular e óssea estruturantes, e esclareceram:

- **Paraatletas:** além da segurança, como os pés não podem se movimentar durante a competição, para que não haja desclassificação, é fundamental que estejam presos.
- **Ex-paraatleta:** é muito importante para ambas às categorias, ainda em maior grau para o F54 que é o mais comprometido;
- **Técnico:** é fundamental. Em se tratando de equilíbrio e distribuição de forças, embora o paraatleta não tenha tônus muscular, ele tem uma estrutura óssea que o sustenta e colabora em sua fixação, impedindo que o quadril se movimente gerando instabilidade, e os pés devidamente apoiados organizarão a boa condição ergonômica da perna em relação à coxa e ao quadril;
- **Fisioterapeuta:** é importante para ambas as categorias, às vezes pode ser necessário até mesmo apoiar os pés em alturas diferentes, visto o paraatleta poder ter diferença no comprimento das pernas;
- **Ortopedista:** é importante, e será diferente para cada atleta, pois, se houver sensibilidade, será ainda mais importante, pois se ele sentir o pé instável, sem apoio, vai se sentir assim; ao passo que, se este pé estiver firme e preso, ele passará a se sentir seguro e estável para realizar os arremessos;
- **Designer:** é importante, mesmo que ele não sinta o peso, a massa estará ali;
- **Engenheiro de produto:** para ambos os casos, porque mesmo não possuindo movimentos nos pés, com os pés apoiados, biomecanicamente, eles sentir-se-ão mais seguros e estáveis.

5.4.1.1 SEGURANÇA E ESTABILIDADE e a melhor FIXAÇÃO DOS PÉS dos atletas no apoio

A questão “2.5.3” e “2.5.4” do Apêndice “A” foi: **Qual seria a melhor fixação dos pés em se tratando de SEGURANÇA e ESTABILIDADE, para ambas às classificações de paraatletas?** Propos-se as múltiplas opções a seguir relacionadas: A. deixando os pés somente apoiados sobre a superfície; B. fixando os pés com tirantes (com velcro); C. fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta; D. fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta; E. outra forma de fixação. Cinco dos entrevistados (71,4%) julgaram ser a melhor opção: fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta; e os esclarecimentos foram que:

- **Os paraatletas:** é preciso que os pés estejam bem fixados na cadeira, pois, não podem mover-se nas competições e alguns paraatletas podem apresentar espasmos que se não estiverem bem presos acabarão se movendo;
- **O técnico:** é fundamental que os pés estejam bem fixados; esta fixação em minha opinião não requer muita sofisticação, tome-se por exemplo: se ele (o paraatleta) calça um número “x” de calçado, é como se houvesse um encaixe para encaixar a sola do tênis dentro do apoio fixo, com bordas para travar, com laterais que fixassem os tornozelos almofadados para evitar pressões, escaras e desconforto. E no caso principalmente do F54 que poderá apresentar espasmos involuntários, para evitar que o pé se movimente e o arremesso seja cancelado;
- **A fisioterapeuta:** por cuidados com a pele (por exemplo, escaras...) e por poder haver diferença de um membro inferior para outro membro inferior;
- **O Ortopedista:** é importante e obrigatório este item de fixação visto o pé não poder se mover, e deveria-se utilizar uma tala bem moldada e leve para ser fixada com velcro na base da cadeira.
- **O Designer:** a forma como alguém é amarrado, atado à cadeira é um ponto delicado, mesmo que ele não tenha sensibilidade pode ocorrer algum tipo de lesão, talvez “velcro” seja realmente uma melhor opção;

Dois dos entrevistados (28,6%) julgaram ser a melhor opção: fixando os pés com tirantes (com velcro). E esclareceram:

- **O ex-paraatleta:** nas competições, a maneira mais prática é simplesmente fixar os pés com velcro nos pés da cadeira;
- **O engenheiro de produto:** sem pensar em descartar totalmente o uso de molde customizado, talvez usar a forma do próprio pé possa causar alguma torção aumentando a instabilidade.

5.4.1.2 SEGURANÇA E ESTABILIDADE e a ALTURA DO APOIO PARA OS PÉS

A questão “2.5.5” do Apêndice “A” foi: Se haveria alguma correlação entre segurança e estabilidade e a altura do apoio dos pés dos paraatletas.

Todos os entrevistados correlacionaram os conceitos de segurança e estabilidade com a altura do apoio dos pés. As respostas foram quase que unânimes que o ângulo dos joelhos deveria estar em torno de um padrão 90 graus, duas opiniões de que se a cadeira estivesse mais baixa haveria um ganho em estabilidade e segurança, e dois profissionais alertando de que se deve observar posições viciosas e a anatomia dos membros inferiores dos paraatletas, e como esclarece Mello (2002), atletas com dupla amputação ou amputação de membro inferior apresentam deficiência na fase de preparação devido a pouca rotação e flexão lateral da coluna, que podem ser minimizados com alguns procedimentos até mesmo de adaptação da cadeira , e assim tornaram-se diversos os esclarecimentos:

- **Paraatletas:** deveria estar em torno de 90 graus, é o que fica mais confortável;
- **Ex-paraatleta:** disse acreditar que o bom seria 90 graus ou até um pouco menos, que quanto mais baixa mais estável e segura, e o que interfere também é que se deve manter uma distância entre as pernas para aumentar a base;
- **Técnico:** é física pura, flexão de quadril a 90 graus, flexão de joelhos a 90 graus;
- **Fisioterapeuta:** dever-se-ia respeitar a anatomia e manter-se o ângulo a 90 graus ou talvez um pouco menos;
- **Ortopedista:** é importante observar se há posição viciosa que limite este ângulo, o ideal seria a 90 graus;
- **Designer:** quanto mais baixa a cadeira maior a estabilidade e segurança, o ângulo de 90 graus é o mais inerte possível, o mais neutro para não puxar nada para baixo nem para cima;
- **Engenheiro de produto:** se houver algum movimento involuntário do paraatleta, se os joelhos estiverem muito esticados ou dobrados - talvez interfira na estabilidade e segurança.

5.4.2 O conceito de FUNCIONALIDADE aplicados ao APOIO para os PÉS

A questão “3.4.1” do Apêndice “A” foi: Se os entrevistados julgavam importante o componente apoio dos pés, para ambas às classificações de paraatletas, em se tratando de funcionalidade. Todos os entrevistados (100%) julgaram importante o componente apoio dos pés em se tratando de funcionalidade, e três deles associaram funcionalidade com a estabilidade e o equilíbrio do atleta no ato do arremesso. Realmente o que se confirma na literatura, quando Dreyfuss (2005), embora falando de cadeiras diversas as de arremesso, esclarece: “Pessoas de baixa estatura ficarão com os pés no ar, a menos que se use um apoio para os pés”.

- **Paraatletas:** alertaram para a importância dos pés apresentarem-se bem fixados para que não se movimentem durante a competição, do contrário, os competidores poderiam ser desclassificados. E teceram uma comparação interessante: da mesma forma que o atleta olímpico utiliza as próprias pernas como apoio para realizar o arremesso, o paraatleta usa seu tronco, com as pernas fixadas na cadeira de arremesso, e tem por base, toda a estrutura da cadeira;
- **Ex-paraatleta:** julgou muito importante para ambas às categorias, esclarecendo que a funcionalidade estaria diretamente relacionada ao equilíbrio, por isso o apoio dos pés se faz muito importante. Teceu um exemplo comparando um paraatleta amputado e um paraatleta que possua os membros inferiores ainda que não apresentando movimento algum, concluindo que o amputado teria mais dificuldade de equilíbrio por falta do apoio do membro amputado, logo a necessidade de criar-se uma cadeira customizada para este paraatleta permitindo um apoio ideal para ambos os membros inferiores, possua ou não ele os pés;
- **Técnico:** julgou ser fundamental. Obviamente pela questão de manter a postura do paraatleta com apoio e salientou também a necessidade de que os pés não se movimentem para não desclassificar o arremesso;
- **Fisioterapeuta:** julgou importante para ambas as categorias, pela funcionalidade do movimento do arremesso;
- **Ortopedista:** é importante pela função e pela estabilidade, tudo que auxilie a estabilizar o ato do arremesso irá melhorar a função;
- **Designer:** é importante, a função está associada à estabilidade do atleta na cadeira;
- **Engenheiro de produto:** sim, julgou importante para ambos, mesmo que tenha deixado claro seu receio no uso de molde customizado para fixação dos pés no processo de entrada e saída do paraatleta na cadeira, podendo ocorrer algum

acidente o que não seria funcional. Em se tratando de funcionalidade o apoio dos pés presta-se à fixação dos pés para o arremesso.

5.4.2.1 A FUNCIONALIDADE e a fixação dos pés no apoio

A questão “3.4.2.” do Apêndice “A” foi: Funcionalmente, qual seria a melhor fixação dos pés para as classificações F54 e F55 dos paraatletas? Propos-se as múltiplas opções a seguir relacionadas: (A) deixando os pés somente apoiados sobre a superfície; (B) fixando os pés com tirantes (com velcro); (C) fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta; (D) fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta; (E) outra forma de fixação. Quatro dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico, a Fisioterapeuta e o Designer (57.12%) julgaram ser a melhor opção a “d” fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta, e alguns esclareceram:

- **Paraatletas:** alternativa “d”;
- **Técnico:** alternativa “d”;
- **Fisioterapeuta:** sugeriu alternativa “d”, para que não haja movimento dos pés e os atletas sejam desclassificados;
- **Designer:** ainda que tirantes pareça uma fixação ruim, talvez velcro seja realmente uma melhor opção;
- O ex-paraatleta e o Engenheiro (28,6%) optaram pela alternativa “b” fixando os pés com tirantes (com velcro), e esclareceram suas escolhas:
- **Ex-paraatleta:** em sua opinião a funcionalidade fica comprometida com muita fixação e piora a performance;
- **Engenheiro de produto:** optou por tirantes com velcro, já havia deixado claro seu receio no uso de molde customizado para fixação dos pés no processo de entrada e saída do paraatleta na cadeira, podendo ocorrer algum acidente o que não seria funcional.

E o Ortopedista (14,28%) da amostra, optou pela alternativa “e” outra forma de fixação:

- **Ortopedista:** a melhor opção seria uma tala adaptada para o paraatleta.

5.4.2.2 A FUNCIONALIDADE e a altura do apoio dos pés

A questão “3.4.3.” do Apêndice “A” foi: **Haveria correlação entre funcionalidade e a altura do apoio dos pés dos paraatletas?** A maioria dos entrevistados respondeu sim, que

haveria correlação, somente o Engenheiro não encontrou esta correlação, e as respostas obtidas foram:

- **Paraatletas:** Sim, e propuseram um ângulo de mais ou menos 90 graus dos joelhos;
- **Ex-paraatleta:** enfatizou mais uma vez a necessidade de uma cadeira customizada, e declarou que em sua opinião, na concepção de uma cadeira, o apoio dos pés deveria ser fixado por último, depois do atleta usuário da cadeira realizar alguns arremessos e definir a altura ideal, ou até mesmo pudesse ser móvel e regulável;
- **Técnico:** julgou ser ideal em torno de 90 graus dos joelhos e enfatizou a necessidade de uma observação minuciosa da categoria F54 que apresentará espasmos das pernas se a altura do apoio não estiver ideal;
- **Fisioterapeuta:** sim existe correlação e deveria ser adaptada a cada atleta;
- **Ortopedista:** sim existe correlação com a altura e também com a distancia de um pé para o outro, quanto mais larga a base, maior equilíbrio, melhor funcionalidade;
- **Designer:** sim, em torno de 90 graus nos joelhos e quadris;
- **Engenheiro de produto:** demonstrou não conseguir estabelecer esta correlação.

5.4.3 Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicados ao APOIO para os PÉS

A questão “4.5.3” do Apêndice “A” foi: Visando CONFORTO, qual seria a melhor fixação dos pés para as classificações F54 e F55 dos paraatletas? Propuseram-se as múltiplas opções a seguir relacionadas: (A) deixando os pés somente apoiados sobre a superfície; (B) fixando os pés com tirantes (com velcro); (C) fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta; (D) fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta; (E) outra forma de fixação. Como demonstrado no Gráfico 5. 10, três dos entrevistados: o Técnico, a Fisioterapeuta e o Designer (42,84%) julgaram ser a melhor opção a “d” fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta, e a Fisioterapeuta esclareceu que talvez fosse necessário pensar em apoios de diferentes níveis dependendo da seqüela do paraatleta. Apresenta-se muito pertinente o comentário da Fisioterapeuta, visto existir patologias que fazem diferença de comprimento nos MMII (Membros Inferiores) ou mesmo seqüelas de amputações ou má formações, o que com certeza faria necessário à diferença na altura dos apoios para os pés.

O ex-paraatleta e o Engenheiro (28,6%) optaram pela alternativa “b” fixando os pés com tirantes (com velcro), e esclareceram suas escolhas:

- **Ex-paraatleta:** em sua opinião como para funcionalidade, também o conforto e a ergonomia ficariam comprometidos com muita fixação, piorando a performance;

- **Engenheiro de produto:** optou por tirantes com velcro, ainda que tenha deixado claro que esta seria uma boa fixação ergonomicamente falando, o que em sua opinião poderia por o conforto a perder.

E os Paraatletas e o Ortopedista (28,56%) optaram pela alternativa “e” outra forma de fixação:

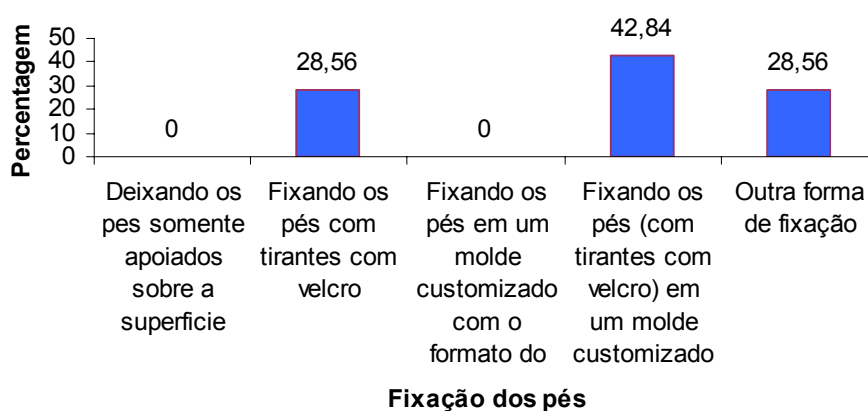
- **Paraatletas:** a melhor opção seria uma fixação em um molde customizado um cinto tipo cinto de segurança.
- **Ortopedista:** a melhor opção seria uma tala adaptada para o paraatleta e um cinto flexível.

A questão “4.5.4.” do Apêndice “A” foi: Ergonomicamente, qual seria a melhor fixação dos pés para as classificações F54 e F55 dos paraatletas? Propuseram-se as múltiplas opções a seguir relacionadas: (A) deixando os pés somente apoiados sobre a superfície; (B) fixando os pés com tirantes (com velcro); (C) fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta; (D) fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta; (E) outra forma de fixação. Respondendo da mesma forma que para o item conforto, como no Gráfico 5. 10, três dos entrevistados: o Técnico, a Fisioterapeuta e o Designer (42,84%) julgaram ser a melhor opção a “d” fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta, e a Fisioterapeuta esclareceu que talvez fosse necessário pensar em apoios de diferentes níveis dependendo da seqüela do paraatleta.

O ex-paraatleta e o Engenheiro (28,6%) optaram pela alternativa “b” fixando os pés com tirantes (com velcro).

Os Paraatletas e o Ortopedista (28,56%), optaram pela alternativa “e” outra forma de fixação.

Gráfico 5. 10 - Relação entre a conforto e ergonomia e a fixação dos pés dos paraatletas



Fonte: o autor.

5.4.4 O conceito de USABILIDADE aplicado ao APOIO para os PÉS

As questões “5.5.1” e “5.5.2” do Apêndice “A” foi: Qual seria a importância do componente apoio dos pés, para a classificação de paraatletas F54 e F55, no conceito de Usabilidade? Todos os entrevistados (100%) para ambas as classificações julgaram muito importante o componente apoio dos pés relacionado ao conceito de usabilidade à boa fixação e estabilização dos pés associados à facilidade e conforto de fixação, e o Engenheiro de produto esclareceu ser de extrema importância em dois momentos: no processo de subida do paraatleta na cadeira e no próprio apoio dos pés no processo do arremesso, ou seja, no fácil e confortável uso do produto. Ficando claro, em todas as respostas, a necessidade de customização da cadeira com relação aos apoios dos pés.

5.4.4.1 A USABILIDADE aplicada à altura do APOIO dos PÉS para as classificações F54 e F55

A questão “5.5.3.” e “5.5.4” do Apêndice “A” foi: Haveria correlação entre usabilidade e a altura do apoio dos pés dos paraatletas F54 e F55? Como? (As questões encontram-se no anexo, distintas para cada categoria, tendo sido aqui agrupadas por terem sido respondidas de forma idêntica). A maioria dos entrevistados respondeu sim que haveria correlação, somente o Engenheiro não encontrou esta correlação, e as respostas obtidas foram muito similares ao conceito de funcionalidade. O Ortopedista salientou que mesmo com alteração de sensibilidade dos membros inferiores é importante que esta altura seja ideal para o bom posicionamento dos membros.

5.5 Questões conceituais sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: APOIO LATERAL

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: Apoio Lateral, demonstrado na Figura 5. 4, em relação aos conceitos de **segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade**.

Figura 5. 4 - Apoio Lateral



Fonte: o autor.

5.5.1 Os conceitos de SEGURANÇA e ESTABILIDADE aplicados ao APOIO LATERAL

As questões “2.6.1” e “2.6.2” do Apêndice “A” foram: Se os entrevistados julgavam importante os apoios laterais da cadeira de arremesso, em se tratando de segurança e estabilidade para o F54 e para o F55? Três (42,8%) julgaram que sim, e quatro dos entrevistados (57,12%) julgaram que sim para o F54 e não para o F55.

Paraatletas: sim, deveria haver em ambos os lados para o F54 e somente no lado esquerdo se o paraatleta for destro.

- **Ex-paraatleta:** sim para o F54 e não para o F55;
- **Técnico:** sim, traria um maior apoio, sendo que para o F55 seria necessário somente na lateral de maior apoio durante o arremesso.
- **Fisioterapeuta:** sim, porém somente para estabilizar o assento;
- **Ortopedista:** sim, ele faz-se muito importante em segurança, contudo deve-se observar que não ultrapasse uma altura aproximada entre a espinha ilíaca antero superior e o grande trocanter do fêmur para não limitar e incomodar o atleta.
- **Designer:** sim, são fundamentais, talvez até mais indispensáveis para estabilidade.
- **Engenheiro de produto:** Sim, para os F54 a lateral e o encosto são sinônimos de segurança, já para o F55 não é tão importante, como ele possui controle e domínio do tronco, ele terá uma mobilidade maior no processo de arremesso.

Mais uma vez o conceito de estabilidade funde-se com o de segurança complementando-se.

5.5.1.1 O Posicionamento de apoios laterais e o conceito de SEGURANÇA e ESTABILIDADE

Na questão “2.6.3” do Apêndice “A” os entrevistados foram questionados, **sob o ponto de vista de segurança, como os apoios laterais deveriam ser posicionados?** Duas opções foram apresentadas: A. em ambos os lados da cadeira de arremesso B. somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o arremesso e lançamento.

Para 57,12% dos entrevistados, os **Paraatletas**, o **Ex-paraatleta**, o **Designer** e o **Engenheiro de produto** em se tratando da categoria F54, a opção foi a A. em ambos os lados da cadeira de arremesso. Para 28,56% dos entrevistados, o **Técnico** e para o **Ortopedista** em se tratando da categoria F54, a opção foi a B. somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o arremesso e lançamento.

Em se tratando da categoria classificatória F55, a maioria dos entrevistados (85,7%) optaram pela alternativa: B. somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o arremesso e lançamento. A Fisioterapeuta (14,28%) optou por um apoio lateral mínimo somente para segurar a forração do assento, julgou que não haveria necessidade de apoio lateral mais alto para nenhuma das categorias.

Na questão “2.6.4” do Apêndice “A” os entrevistados foram questionados, **sob o ponto de vista de estabilidade, como os apoios laterais deveriam ser posicionados?** As respostas mantiveram-se as mesmas da questão “2.6.3”, certificando mais uma vez a complementaridade dos conceitos estabilidade e segurança.

5.5.1.2 Altura ideal das laterais de apoio sob a ótica dos conceitos de SEGURANÇA E ESTABILIDADE

Na questão “2.6.5” do Apêndice “A” os entrevistados foram questionados, **sobre qual deveria ser a altura ideal para os apoios laterais da cadeira?** As respostas da **grande maioria** dos entrevistados foi unânime (85,7%), sendo apresentadas por cada um nas mais diversas expressões de suas áreas, que deveria ser de aproximadamente 10 cm, acima do grande trocanter do fêmur e abaixo das cristas ilíacas, suficiente para conter a coxa. Restando a opinião da **Fisioterapeuta** que deveria ser mínima somente para fixar o assento, não sendo relevante para a segurança e estabilidade do paraatleta.

5.5.2 O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao APOIO LATERAL

A questão “3.5.1.” do Apêndice “A” foi Se os entrevistados julgam importante, no que diz respeito à funcionalidade, os apoios laterais da cadeira de arremesso para atletas F54? Enquanto que a questão “3.5.2.” do Apêndice “A” foi a mesma questão para a classificação de atletas F55?

Para ambas as classificações, seis dos entrevistados (85,68%) responderam sim, somente a Fisioterapeuta (14,28%) apresentou-se discordante da maioria, concluindo que, em sua opinião, os apoios laterais serviriam apenas para segurar a almofada do assento.

5.5.2.1 A FUNCIONALIDADE e o posicionamento dos apoios laterais para classificação F54

A questão “3.5.3.” do Apêndice “A” foi para atletas F54, de como os apoios laterais da cadeira de arremesso deveriam ser posicionados? E foram sugeridas duas opções: (A) em ambos os lados da cadeira de arremesso; (B) somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o lançamento e o arremesso.

Excluindo a resposta da Fisioterapeuta que julgou desnecessário o apoio lateral, quatro dos entrevistados (57,12%) os Paraatletas, o Ex-paraatleta, o Designer e o Engenheiro optaram pela alternativa “a” em ambos os lados da cadeira de arremesso para os atletas F54 e dois (28,56%) o Técnico e o Ortopedista optaram pela alternativa “b” somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o lançamento e o arremesso.

A questão “3.5.4.” do Apêndice “A” foi idêntica porém para a classificação F55, de como os apoios laterais da cadeira de arremesso deveriam ser posicionados? Excluindo a resposta da Fisioterapeuta que julgou desnecessário o apoio lateral, os seis entrevistados (85,68%) optaram pela alternativa “b” somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o lançamento e o arremesso.

5.5.3 Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicado ao APOIO LATERAL

Na questão “4.6.1” do Apêndice “A” questionou-se: os entrevistados julgariam importante os componentes apoios laterais da cadeira de arremesso para o conforto dos atletas? Enquanto que na questão “4.6.2” do Apêndice “A” questionou-se da mesma forma sobre o conceito de ergonomia. Para ambos os conceitos, quase todos os entrevistados responderam

afirmativamente, exceto o ex-paraaatleta e a Fisioterapeuta que responderam negativamente. As respostas fornecidas pelos entrevistados foram:

- **Paraatletas:** sim, muito importantes;
- **Ex-paraaatleta:** não, disse acreditar estar mais correlacionado a segurança ;
- **Técnico:** sim, o ideal seria se os paraatletas fossem encaixados como num “cock pit” de fórmula um, confortável, seguro e estável;
- **Fisioterapeuta:** disse não conseguir visualizar os apoios laterais e que a fixação dos atletas suprimiria apoios laterais;
- **Ortopedista:** sim, é o conforto de sentirem-se estáveis;
- **Designer:** disse acreditar que sim ainda que para a classificação F55 talvez pudesse ser dispensável traduzindo-se numa melhor amplitude de movimento;
- **Engenheiro de produto:** os apoios laterais se traduzirão em um conforto emocional aos paraatletas, traduzindo-se bem mais por segurança e estabilidade.

5.5.4 O conceito de USABILIDADE aplicado ao APOIO LATERAL

As questão “5.6.1.” e “5.6.2.” do Apêndice “A” foram referentes aos apoios laterais e se os entrevistados julgam-no importante, no que diz respeito à usabilidade, para atletas F54 e para atletas F55, consecutivamente nas duas questões ?

Para ambas as classificações, seis dos entrevistados (85,68%) responderam sim, sendo que, somente a Fisioterapeuta (14,28%) apresentou-se discordante da maioria, como na resposta para Funcionalidade.

5.6 Questões conceituais sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: ENCOSTO

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: ENCOSTO, demonstrado na Figura 5. 5, em relação aos conceitos de **segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade**.

Figura 5. 5 - Encosto



Fonte: o autor.

5.6.1 Os conceitos de SEGURANÇA e ESTABILIDADE aplicados ao ENCOSTO

Na questão “2.7.1” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados, **com relação a SEGURANÇA, se o encosto da cadeira de arremesso se faz necessário e por quê?** Nota-se que a totalidade (100%) dos entrevistados julgou desnecessário o encosto para a classificação F55 e necessário para a classificação F54 por esta não possuir bons músculos abdominais para o reganho do movimento de flexão posterior, isto é, se ao preparar o arremesso ele fizer uma grande extrusão posterior, o encosto representará uma forma de frenagem limitando o movimento, para que se defina uma amplitude do movimento dentro do que ele consegue ter domínio e controle (estabilizando-se) e para que não venha a ocorrer lesões.

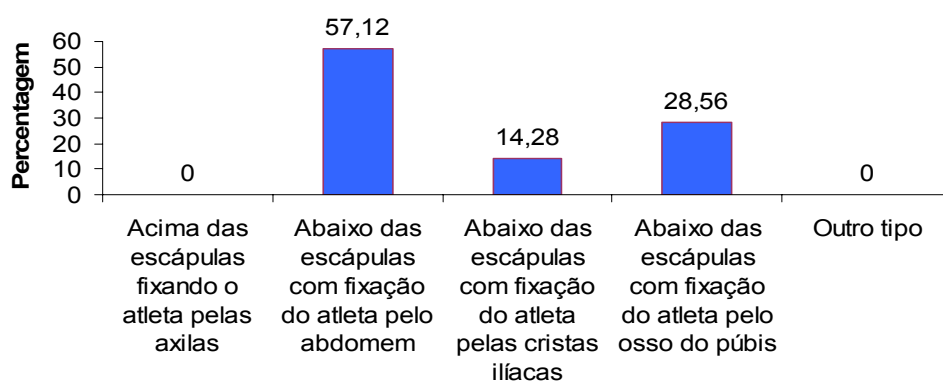
E na questão “2.7.2” do apêndice “A” os entrevistados foram questionados, se **com relação à ESTABILIDADE o encosto se faria necessário na cadeira de arremesso e por quê?** Aqui se observa que as respostas mantiveram-se na mesma totalidade da questão “2.7.1”, declarando-se desnecessário para o F55 e necessário para o F54, exemplificando a necessidade pelo mesmo fator biomecânico que envolve segurança e estabilidade.

5.6.1.1 A SEGURANÇA e ESTABILIDADE quanto à altura ideal do encosto

Na questão “2.7.3” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação à SEGURANÇA, qual deveria ser a altura ideal do encosto?** E na questão “2.7.4” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação à ESTABILIDADE.** As respostas propostas no questionário foram: **(a) Acima das Escápulas** (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços); **(b) Abaixo das Escápulas**, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga); **(c) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas** (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo); **(d) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Púbis** (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas); **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

A totalidade dos entrevistados julgou **desnecessário** o encosto para a classificação dos F55, respondendo ambas as questões referentes à segurança e estabilidade, e para a classificação F54, como demonstrado no Gráfico 5. 11, quatro dos entrevistados: os paraatletas, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produto optaram pela alternativa “b” (Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen na altura da barriga), salientando ainda que o Ortopedista optou por essa resposta porém, fez uma modificação, esclarecendo que a fixação deveria realmente ser abaixo das escápulas como na alternativa “b” com o uso de um cinto customizado para o paraatleta. Dois dos entrevistados: o Técnico e a Fisioterapeuta optaram pela alternativa “d” (Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Púbis). Já o ex-paraatleta optou pela alternativa “c” (Abaixo das Escápulas) ressaltando que não deveria haver fixação do atleta.

Gráfico 5. 11 - Encosto do atleta de classificação F54



Fonte: o autor.

5.6.2 O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao ENCOSTO

A questão “3.4.2.” do Apêndice “A” foi: Funcionalmente, o encosto se faz necessário na cadeira de arremesso para atletas F54 e F55?

Somente para os atletas da classificação F54 os entrevistados julgaram ser necessário o encosto para uma melhor fixação do atleta e para que ele possa desenvolver o máximo de seu potencial frente ao seu residual muscular ativo. O técnico esclareceu que sob seu ponto de vista ele deveria ser mais alto para o lançamento de disco para a melhor fixação do atleta, visto existir um componente biomecânico rotacional no movimento, e deveria ser um pouco mais baixo e possuir alguma inclinação posterior para o lançamento de dardo e arremesso de peso.

5.6.2.1 A FUNCIONALIDADE e a altura ideal do encosto para atletas F54

Na questão “3.6.2” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação à funcionalidade, qual deveria ser a altura ideal do encosto para atletas F54?** As respostas propostas no questionário foram: **(a) Acima das Escápulas** (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços); **(b) Abaixo das Escápulas**, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga); **(c) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas** (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo); **(d) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis** (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas); **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Para a classificação dos F54, quatro dos entrevistados (57,12%): os Paraatletas, o Técnico, o Designer e o Engenheiro de Produto optaram pela alternativa “b” (Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen na altura da barriga), dois dos entrevistados (28,56%) a Fisioterapeuta e o Ortopedista optaram pela alternativa “d” (Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis). Já o ex-paraatleta respondeu que não há uma altura padrão, deveria realmente ser customizada.

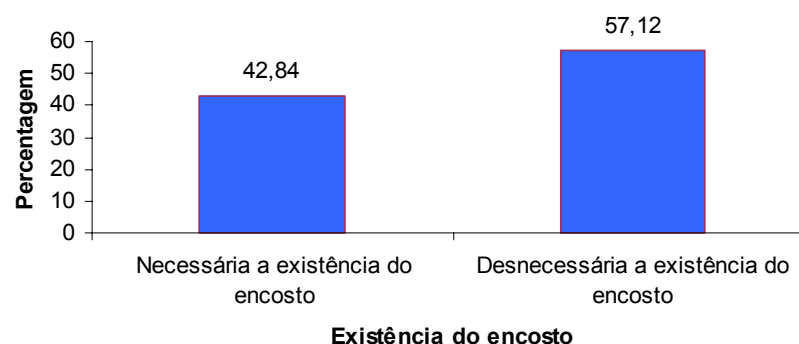
Na questão “3.6.3” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados com relação à funcionalidade, qual deveria ser a altura ideal do encosto para atletas F55?

Para a classificação dos paraatletas F55, a totalidade dos entrevistados julgou desnecessário o encosto, optando pela alternativa (e) Sem encosto, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

5.6.3 Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicado ao ENCOSTO

Na questão “4.7.1.” do Apêndice “A” questionou-se: os entrevistados julgariam necessário o componente encosto da cadeira de arremesso para o CONFORTO dos atletas de classificação F54 e F55? Para a classificação F54 quase todos os entrevistados julgaram necessária a presença do encosto justificando que eles adotariam posturas inadequadas sem o mesmo, exceto o Ortopedista que esclareceu que, do ponto de vista teórico médico poderia ser dispensável o encosto, mesmo para os paraatletas de classificação F54, e que dependeria unicamente do residual funcional muscular existente. A opinião da resposta do Médico Ortopedista encontra-se esclarecida no item 3.3.4 - Análise da Deficiência, onde se esclarece que um atleta lesado medular, por exemplo, pode apresentar diferentes tipos de seqüelas motoras, mesmo tendo sua medula seccionada no mesmo nível de outro atleta, dependerá sua evolução de como foi esse trauma em sua medula, se completo ou incompleto, seu atendimento médico e a conduta pós-trauma, sua reabilitação e outros tantos fatores que farão enorme diferença no quadro da seqüela, que o fará, mais ou menos apto, em sua atividade motora. Porém na observação dos dermatômos, poderá ser possível definir aproximadamente a mobilidade residual de acordo com o nível medular da lesão (GUYTON, 1994). Deve-se observar os casos particulares e individuais de cada paraatleta, onde deve ser respeitado não só o residual muscular funcional, porém, também as capacidades psico-emocionais envolvidas. E para classificação F55 o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta e o Designer, 42,84% dos entrevistados, julgaram a necessidade da existência do encosto enquanto que 57,12%, os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista e o Engenheiro julgaram desnecessária a existência do encosto. As respostas encontram-se demonstradas no Gráfico 5. 12.

Gráfico 5. 12 - O conforto e o encosto da cadeira para categoria F55

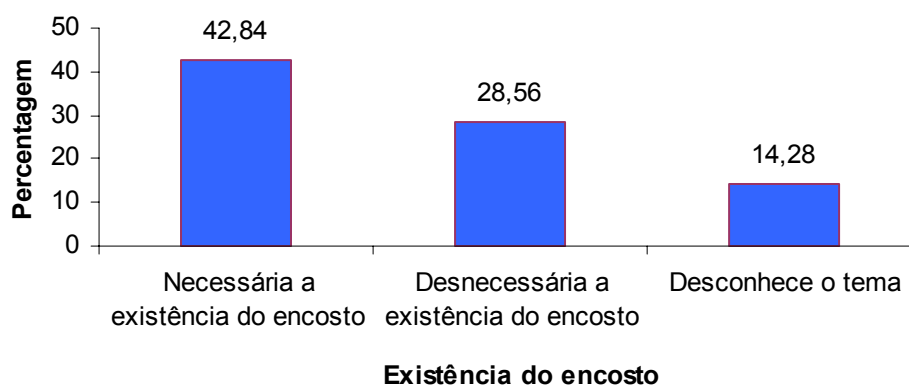


Fonte: o autor.

Na questão “4.7.2.” do Apêndice “A” questionou-se: os entrevistados julgariam necessário o componente encosto da cadeira de arremesso para a boa ERGONOMIA dos atletas de classificação F54 e F55?

Para a classificação F54 quase todos os entrevistados julgaram necessária à presença do encosto justificando que eles adotariam posturas inadequadas sem o encosto, exceto o ex-paraaatleta que preferiu não responder por não ter conhecimento sobre o tema e o Ortopedista que esclareceu que como já havia esclarecido para conforto, do ponto de vista teórico médico poderia ser dispensável o encosto mesmo para o F54 dependendo unicamente do residual funcional muscular existente, como já comentado na questão anterior, a resposta fornecida pelo ortopedista encontra-se fundamentada teoricamente no capítulo 3, no item 3.3.4, quando se apresentam os dermatomos que determinam a motricidade e sensibilidade de seqüelas de patologias com lesões medulares, dependendo da altura da lesão torácica, por exemplo, o paraatleta se beneficiará com uma cadeira de arremessos sem encosto. Porém, este item requer uma fiel avaliação funcional do atleta que será o usuário da cadeira (Gráfico 5. 13).

Gráfico 5. 13 - A Ergonomia e o encosto da cadeira para categoria F55



Fonte: o autor.

Para classificação F55, a Fisioterapeuta e o Designer 28,56% dos entrevistados, julgaram a necessidade da existência do encosto, enquanto que, 57,12%, os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista e o Engenheiro julgaram desnecessária a existência do encosto, e o ex-paraaatleta julgou desconhecer o tema.

5.6.3.1 O CONFORTO e a altura ideal do encosto para atletas F54

Na questão “4.7.3” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação a conforto, qual deveria ser a altura ideal do encosto para atletas F54?** As respostas propostas no questionário foram: **(a) Acima das Escápulas** (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços); **(b) Abaixo das Escápulas**, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga); **(c)**

Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Iliacas (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo); **(d) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis** (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas); **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Para a classificação dos F54, seis dos entrevistados (85,68%): os Paraatletas, o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta, o Designer e o Engenheiro de Produto optaram pela alternativa “b” (Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen na altura da barriga), um dos entrevistados (14,28%), o Ortopedista optou pela alternativa “d” (Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis) pelos mesmos motivos que julgou que a fixação mesmo para a classificação F54 deveria se mais baixa na questão anterior. E o Técnico, também optando pela “b”, para o lançamento de disco; esclareceu que deveria ser uma fixação mais baixa para o arremesso de peso e dardo, por não apresentarem movimentos biomecânicos rotacionais.

5.6.3.2 A ERGONOMIA e a altura ideal do encosto para atletas F54

Na questão “4.7.4.” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação à ergonomia, qual deveria ser a altura ideal do encosto para atletas F54?** As respostas propostas no questionário foram: **(a) Acima das Escápulas** (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços); **(b) Abaixo das Escápulas**, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga); **(c) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Iliacas** (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo); **(d) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis** (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas); **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Ainda que as respostas tenham se mostrado de forma diversificada, conclui-se que este encosto encontrar-se-á bem posicionado abaixo das escápulas, pois funcionalmente se estiver posicionado acima prejudicará a boa ergonomia, pois como esclareceu Quaresma (2001) medidas antropométricas podem não se apresentar corretas por não se adequarem à especificidade da tarefa a ser realizada com o uso do produto. Aqui se encontra uma associação da funcionalidade, do conforto, da ergonomia e da usabilidade, pois o encosto não só promoverá a boa fixação desta classificação de paraatletas que não apresenta integridade muscular de abdômen e tronco com evitará lesões de coluna lombar, clarificadas na literatura por Marras (1997) atestando que movimentos de flexão lateral e rotação de tronco são os movimentos que mais causam lesão a coluna lombar.

Para a classificação dos F54, os entrevistados mantiveram as mesmas opiniões como para conforto, seis (85,68%): os Paraatletas, o ex-paraatleta, o Técnico, a Fisioterapeuta, o

Designer e o Engenheiro de Produto optaram pela alternativa “b” (Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen na altura da barriga), o Ortopedista (14,28%) optou pela alternativa “d” (Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis).

5.6.3.3 O CONFORTO e a altura ideal do encosto para atletas F55

Na questão “4.7.5.” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação ao conforto qual deveria ser a altura ideal do encosto para atletas F55?** As respostas propostas no questionário foram: **(a) Acima das Escápulas** (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços); **(b) Abaixo das Escápulas**, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga); **(c) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Iliacas** (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo); **(d) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis** (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas); **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Para a classificação dos paraatletas F55, a totalidade dos entrevistados julgou **desnecessário** o encosto, optando pela alternativa **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve, ainda que o ex-paraatleta e a Fisioterapeuta tenham feito um adendo de que se necessário acrescenta-se um encosto lombar, e que deveria ser customizado.

5.6.3.4 A ERGONOMIA e a altura ideal do encosto para atletas F55

Na questão “4.7.6.” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação à ergonomia, qual deveria ser a altura ideal do encosto para atletas F55?** As respostas propostas no questionário foram: **(a) Acima das Escápulas** (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços); **(b) Abaixo das Escápulas**, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga); **(c) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Iliacas** (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo); **(d) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis** (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas); **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Como na questão “4.7.5.” para a classificação dos paraatletas F55, a totalidade dos entrevistados julgou **desnecessário** o encosto, optando pela alternativa **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve,

ainda que novamente, o ex-paraaatleta e a Fisioterapeuta tenham feito um adendo de que se necessário acrescenta-se um encosto lombar, e que deveria ser customizado.

5.6.3.5 O CONFORTO e a angulação ideal do encosto

Na questão “4.7.7.” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação ao conforto, qual deveria ser a angulação ideal do encosto para atletas F55 e F54?** As respostas propostas no questionário foram inclinação para trás de 10, 15 e 20 graus e para frente de 10, 15 e 20 graus.

As respostas fornecidas pelos entrevistados foram:

- **Paraatletas:** disseram ser mais confortável um encosto reto, a 90 graus;
- **Ex-paraaatleta:** julgou ser ideal um encosto regulável pois os paraatletas podem apresentar gibosidade, cifose ou lordose como esclareceu o Ortopedista;
- **Técnico:** o ideal seria 20 graus para trás para arremesso de peso e lançamento de dardo e 5 a 10 graus para trás para lançamento de disco;
- **Fisioterapeuta:** disse que melhor seria uma angulação maior para permitir uma maior amplitude de movimento, 20 graus para trás;
- **Ortopedista:** julgou ideal um encosto com angulação regulável, pois se o paraatleta apresentar gibosidade na coluna (curvatura em S, que faz rotação e inclinação da coluna promovendo uma protuberância óssea posterior) é preciso que o encosto tenha uma maior inclinação posterior, se houver lordose (curvatura anterior) deve-se customizar o assento, a única patologia que talvez não requeira modificação especial no encosto seja a cifose (curvatura anterior);
- **Designer:** julgou ser ideal a 90 graus;
- **Engenheiro de produto:** é necessário ver o tipo de arremesso e os esforços biomecânicos.

5.6.3.6 A ERGONOMIA e a angulação ideal do encosto

Na questão “4.7.8.” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação a ergonomia, qual deveria ser a angulação ideal do encosto para atletas F55 e F54?** As respostas propostas no questionário foram inclinação para trás de 10, 15 e 20 graus e para frente de 10, 15 e 20 graus.

As respostas fornecidas pelos entrevistados foram idênticas as da questão “4.7.7”:

- **Paraatletas:** disseram ser mais ergonômico um encosto reto, a 90 graus;

- **Ex-paraaatleta:** julgou ser ideal um encosto regulável;
- **Técnico:** o ideal seria 20 graus para trás para arremesso de peso e lançamento de dardo e 5 a 10 graus para trás para lançamento de disco;
- **Fisioterapeuta:** disse que melhor seria uma angulação maior para permitir uma maior amplitude de movimento, 20 graus para trás;
- **Ortopedista:** julgou ideal um encosto com angulação regulável;
- **Designer:** julgou ser ideal a 90 graus;
- **Engenheiro de produto:** é necessário ver o tipo de arremesso e os esforços biomecânicos.

Ainda que, não determinando ângulos, encontra-se na literatura, citações de Dreyfuss (2005) referentes a assentos de cadeiras utilizadas para escritórios: “a almofada do encosto deve ter entre 25 e 51 mm de espuma macia, com formato curvo para trás, de modo a evitar desvios laterais; muita concavidade comprimirá os pulmões. Um raio de 1000mm parece razoável. Não é necessário apoio para as costas nos 8 cm acima do assento, este espaço ajuda a acomodar as nádegas”.

5.6.4 O conceito de USABILIDADE aplicado ao ENCOSTO

A questão “5.7.1.” do Apêndice “A” foi: Sob a ótica de Usabilidade, o encosto se faz necessário na cadeira de arremesso para atletas F54 e F55?

Para os atletas da classificação F54, todos os entrevistados julgaram ser necessário o encosto para uma melhor fixação do atleta e que ele possa desenvolver o máximo de seu potencial frente ao seu residual muscular ativo. E o técnico esclareceu que sob seu ponto de vista ele deveria ser mais alto para o lançamento de disco e deveria ser um pouco mais baixo e possuir alguma inclinação posterior para o lançamento de dardo e arremesso de peso. Para a classificação F55, somente a Fisioterapeuta julgou ser necessário um pequeno encosto, enquanto que os demais entrevistados julgaram dispensável o encosto.

5.6.4.1 A USABILIDADE e a angulação ideal do encosto

Na questão “5.6.1.” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação à usabilidade, qual deveria ser a angulação ideal do encosto para atletas F55 e F54?** As respostas propostas no questionário foram: inclinação para trás de 10, 15 e 20 graus e para frente de 10, 15 e 20 graus.

As respostas fornecidas pelos entrevistados foram:

- **Paraatletas:** mantiveram a opinião atribuída a conforto e ergonomia: de um encosto reto, a 90 graus;
- **Ex-paraatleta:** o ideal seria um encosto regulável, pois, os paraatletas podem apresentar gibosidade, cifose ou lordose como esclareceu o Ortopedista;
- **Técnico:** o ideal seria 20 graus para trás para arremesso de peso e lançamento de dardo e 5 a 10 graus para trás para lançamento de disco;
- **Fisioterapeuta:** disse que melhor seria uma angulação maior para permitir uma maior amplitude de movimento, 20 graus para trás;
- **Ortopedista:** julgou ideal um encosto com angulação regulável, pois se o paraatleta apresentar gibosidade na coluna é preciso que o encosto tenha uma maior inclinação posterior, se houver lordose deve-se customizar o assento, a única patologia que talvez não requeira modificação especial no encosto seja a cifose;
- **Designer:** julgou ser ideal a 90 graus;
- **Engenheiro de produto:** optou por ser customizado para cada atleta.

Frente às respostas, temos a literatura de Dreyfuss (2005) que apresenta: “O encosto deve ter uma almofada de 25 a 51 mm de espuma macia, com formato curvo para trás, de modo a evitar desvio lateral, muita concavidade comprimirá os pulmões. Um raio de 1000mm parece razoável”. Estas considerações da literatura são atributos de uma cadeira utilizada em escritório, bem diferente das de arremesso. Por carência de literatura, apresentam-se aqui citadas para que se possam tecer comparações, contudo fica claro que para os F55 o encosto realmente é descartado, e para os F54 deverá ser customizado.

5.6.4.2 A USABILIDADE e a altura ideal do encosto para atletas F54

Na questão “5.6.3” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação à usabilidade, qual deveria ser a altura ideal do encosto para atletas F54?**. As respostas propostas no questionário foram: **(a) Acima das Escápulas**, a fim de fixar o atleta pelas axilas; **(b) Abaixo das Escápulas**, com fixação do atleta pelo abdômen; **(c) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas**; **(d) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis**; **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Para a classificação dos F54, como nas respostas para funcionalidade, quatro dos entrevistados (57,12%): os Paraatletas, o Técnico, o Designer e o Engenheiro de Produto optaram pela alternativa “b” (Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen na altura da barriga), dois dos entrevistados (28,56%) a Fisioterapeuta e o Ortopedista optaram pela alternativa “d” (Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do

Púbis). Já o ex-paraatleta respondeu que não há uma altura padrão, deveria realmente ser customizada.

5.6.4.3 A USABILIDADE e a altura ideal do encosto para atletas F55

Na questão “5.7.4.” do apêndice “A”, os entrevistados foram questionados **com relação à usabilidade, qual deveria ser a altura ideal do encosto para atletas F55?** As respostas propostas no questionário foram: **(a) Acima das Escápulas**, a fim de fixar o atleta pelas axilas; **(b) Abaixo das Escápulas**, com fixação do atleta pelo abdômen; **(c) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Iliacas**; **(d) Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis**; **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve. Para a classificação dos paraatletas F55, relativamente à usabilidade, a totalidade dos entrevistados julgou **desnecessário** o encosto, optando pela alternativa **(e) Sem encosto**, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

5.7 Questões conceituais sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: FIXAÇÃO DO PARAATLETA NA CADEIRA

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: **FIXAÇÃO DO PARAATLETA**, demonstrado na Figura 5. 6, em relação aos conceitos de **segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade**.

Figura 5. 6 - Fixações do Paraatleta na cadeira de arremesso



Fonte: o autor.

5.7.1 Os conceitos de **SEGURANÇA** e **ESTABILIDADE** aplicados a **FIXAÇÃO DO ATLETA NA CADEIRA DE ARREMESSO**

Na questão “2.8.1” do Apêndice “A” questionou-se se com relação à fixação do atleta na cadeira de arremesso visando **ESTABILIDADE**, os entrevistados fixariam as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento para atletas F54 e F55? A resposta foi de modo unânime negativa, propôs-se tabelas para que os entrevistados assinalassem as regiões do corpo que na opinião de cada um deveria ser fixado para o F54 e F55., as regiões propostas foram: pés, tornozelo, panturrilha, joelhos, coxas, quadris, coluna lombar, coluna torácica, axila e outra região (Qual?).

Para a modalidade de lançamento de disco:

- cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produto (71,4%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- três: os Paraatletas, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (42,84%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;
- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: o Paraatleta, o Técnico, o Designer, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;
- três: o Paraatleta, a Fisioterapeuta e o Designer (42,84%) fixariam os **quadris** para ambas as classificações: três entrevistados: o Técnico, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção fixariam os quadris somente para a classificação F54;
- e três dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico e o Designer (42,84%) fixariam a **coluna lombar** somente da classificação F54.

Para a modalidade de lançamento de dardo:

- seis dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (85,68%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- dois dos entrevistados: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;

- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;
- a Fisioterapeuta fixaria os **quadrís** de ambas as classificações F54 e F55, cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam os quadrís somente para a classificação F54;
- dois dos entrevistados: os Paraatletas e o Designer fixariam a **coluna lombar** para a classificação F54.

Para a modalidade de arremesso de peso: os entrevistados fixariam os mesmos pontos que propuseram fixar para o lançamento de dardo, visto ser um movimento biomecânico similar de impulsão anterior.

Na questão “2.8.2” do Apêndice “A” questionou-se se com relação à fixação do atleta na cadeira de arremesso visando SEGURANÇA, os entrevistados fixariam as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento para atletas F54 e F55? A resposta foi de modo unânime negativa, propôs-se tabela para que os entrevistados assinalassem as regiões do corpo que na opinião de cada um deveria ser fixado para o F54 e F55. as regiões propostas foram: pés, tornozelo, panturrilha, joelhos, coxas, quadrís, coluna lombar, coluna torácica, axila e outra região (Qual?).

Para a modalidade de lançamento de disco:

- cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (71,4%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- o único entrevistado que não viu necessidade na fixação de **tornozelo** para ambas as classificações, foi o Engenheiro de Produção;
- somente o Ortopedista julgou necessária a fixação de **panturrilha e joelho** para as duas classificações;
- seis dos entrevistados julgaram necessária à fixação da **coxa** para ambas as classificações, foram eles: os Paraatletas, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção (85,68%);
- três dos entrevistados: o Paraatleta, a Fisioterapeuta e o Designer (42,84%) julgaram necessária a fixação para os **quadrís** em ambas as classificações e outros três: O Técnico, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção optaram pela fixação dos quadrís somente nos F54;
- Os Paraatletas, o Técnico e o Designer viram necessidade de fixação da **coluna lombar** para a categoria F54.

Para a modalidade de lançamento de dardo, a fixação foi similar ao lançamento de disco:

- cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (71,4%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- o único entrevistado que não viu necessidade na fixação de **tornozelo** para ambas as classificações, foi o Engenheiro de Produção;
- somente o Ortopedista julgou necessária a fixação de **panturrilha e joelho** para as duas classificações;
- seis dos entrevistados julgaram necessária à fixação da **coxa** para ambas as classificações, foram eles: os Paraatletas, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção (85,68%);
- Três dos entrevistados: os Paraatletas, a Fisioterapeuta e o Designer (42,84%) julgaram necessária a fixação para os **quadrís** em ambas as classificações e outros três: o Técnico, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção optaram pela fixação dos quadrís somente nos F54;
- Os Paraatletas, o Técnico e o Designer viram necessidades de fixação da coluna lombar para a categoria F54.

Para a modalidade de arremesso de peso:

- cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (71,4%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados (100%) julgaram necessária à fixação de **tornozelo** para ambas as classificações;
- somente o Ortopedista julgou necessária a fixação de **panturrilha e joelho** para as duas classificações;
- seis dos entrevistados julgaram necessária à fixação da **coxa** para ambas as classificações, foram eles: os Paraatletas, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção (85,68%);
- um dos entrevistados: a Fisioterapeuta julgou necessária a fixação para os **quadrís** em ambas as classificações, e outros cinco: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) optaram pela fixação dos quadrís somente nos F54;
- os Paraatletas o Designer viram necessidade de fixação da **coluna lombar** para a categoria F54.

5.7.1.1 A estabilidade e o modo de fixação do paraatleta F54

Na questão “2.8.3” do Apêndice “A” questionou-se com relação à ESTABILIDADE do atleta F54 na cadeira de arremesso, qual a melhor fixação do paraatleta na cadeira de arremesso? Propuseram-se três alternativas: (A) Tirante com velcro, (B) Tirantes com fivelas e (C) Outro tipo de fixação. Pode-se concluir frente às respostas dos entrevistados que o uso de fivelas é realmente péssimo e deveria ser descartado, três optaram por tirantes com velcro, que na realidade são as fixações atualmente utilizadas em competições, e quatro optaram por outras fixações, sendo que dois sugeriram o mesmo tipo: uma espécie de cinto de segurança. E na resposta do Designer, ele demonstrou preocupação com o fator psicológico do produto frente a seu usuário, o que na opinião de Gomes Filho (2003) traduz-se em uma grande falta de atenção no desenvolvimento de produto para pessoas com deficiência.

Os três dos entrevistados que optaram pela alternativa “a”. Tirantes com velcro, esclareceram:

- **Ex-paraatleta:** existe um tempo muito curto em uma competição para que o paraatletas sente-se na cadeira, realize as fixações e faça o arremesso, por isso os tirantes com velcro seriam o mais adequado, citando ainda que eles são fáceis de tirar, não limitando uma possível ajuda em um caso de emergência;
- **Técnico:** os tirantes com velcro são fáceis de manuseio, práticos e não machucam;
- **Engenheiro de produto:** os tirantes com velcro são fáceis de manuseio e ajuste, permitindo que o próprio atleta possa realizá-lo, e ajustam-se a qualquer biotipo de paraatleta.

E os quatros entrevistados que optaram pela resposta “c” outro tipo de fixação esclareceram:

- **Os Paraatletas:** deve ser uma fixação que não aperte demais nem de menos, algo como um cinto de segurança, é o que se usa nas competições de basquete para fixar os paraatletas nas cadeiras de rodas;
- **Fisioterapeuta:** sugeriu velcro com um tecido elástico e flexível;
- **Ortopedista:** sugeriu uma fixação do tipo cinto de segurança;
- **Designer:** os tirantes com velcro pareceram-lhe possíveis de falhas e as fivelas como algo que prende muito e assusta, declarou pensar ser muito importante o lado psicológico do paraatleta frente à fixação, deveria haver uma fixação mais humanizada, que o fizesse sentir que o equipamento pudesse fazer parte dele.

5.7.1.2 A segurança e o modo de fixação do paraatleta F54

Na questão “2.8.4” do Apêndice “A” questionou-se com relação à SEGURANÇA do atleta F54 na cadeira de arremesso, qual a melhor fixação da cadeira de arremesso no solo? As respostas foram idênticas à questão 2.8.3.

5.7.1.3 A estabilidade e o modo de fixação do paraatleta F55

Na questão “2.8.4” do Apêndice “A” questionou-se com relação à ESTABILIDADE do atleta F55 na cadeira de arremesso, qual a melhor fixação da cadeira de arremesso no solo? As respostas foram idênticas à questão 2.8.3.

5.7.1.4 A segurança e o modo de fixação do paraatleta F55

Na questão “2.8.4” do Apêndice “A” questionou-se com relação à segurança do atleta F54 na cadeira de arremesso, qual a melhor fixação da cadeira de arremesso no solo? As respostas foram idênticas à questão 2.8.3

5.7.2 O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado a FIXAÇÃO DO ATLETA NA CADEIRA DE ARREMESSO

Na questão “3.7.1” do Apêndice “A” questionou-se com relação à fixação do atleta na cadeira de arremesso visando FUNCIONALIDADE, os entrevistados usariam fixar as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento para atletas F54 e F55?

Como nas respostas “2.8.1” e “2.8.2”, a resposta foi de modo unânime negativa, e propos-se tabelas para que os entrevistados assinalassem as regiões do corpo que na opinião de cada um deveria ser fixado para o F54 e F55, que mantiveram as fixações escolhidas para segurança e estabilidade.

As regiões propostas foram: pés, tornozelo, panturrilha, joelhos, coxas, quadris, coluna lombar, coluna torácica, axila e outra região (Qual?)

Para a modalidade de lançamento de disco:

- cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produto (71,4%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;

- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- três: os Paraatletas, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (42,84%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;
- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: o Paraatleta, o Técnico, o Designer, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;
- três: o Paraatleta, a Fisioterapeuta e o Designer (42,84%) fixariam os **quadris** para ambas as classificações: três entrevistados: o Técnico, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção fixariam os quadris somente para a classificação F54;
- e três dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico e o Designer (42,84%) fixariam a **coluna lombar** somente da classificação F54.

Para a modalidade de lançamento de dardo:

- seis dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (85,68%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- dois dos entrevistados: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;
- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;
- a Fisioterapeuta fixaria os **quadris** de ambas as classificações F54 e F55, cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam os quadris somente para a classificação F54;
- dois dos entrevistados: os Paraatletas e o Designer fixariam a **coluna lombar** para a classificação F54.
- Para a modalidade de arremesso de peso: os entrevistados fixariam os mesmos pontos que propuseram fixar para o lançamento de dardo, visto ser um movimento biomecânico similar de impulsão anterior.

5.7.2.1 A FUNCIONALIDADE e a forma de fixação dos paraatletas

Na questão “3.7.2, do Apêndice “A”, questionou-se com relação à **FUNCIONALIDADE, qual seria a melhor fixação do paraatleta na cadeira de arremesso?** Propuseram-se três alternativas: (a) Tirante com velcro, (b) Tirantes com fivelas e (c) Outro tipo de fixação. Pode-se concluir frente às respostas dos entrevistados, confirmando o que pode ser observado também nas respostas com relação aos fatores segurança e estabilidade, que o uso de fivelas é realmente péssimo e deve ser descartado. Três entrevistados (42,84%) o ex-paraatleta, o Técnico e o Engenheiro de Produto optaram pela alternativa “a” tirantes com velcro, que na realidade são as fixações atualmente utilizadas em competições, e quatro (57,12%) os Paraatletas, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Designer optaram por “c” outro tipo de fixações, sendo que dois sugeriram o mesmo tipo: um modelo de cinto de segurança. E na resposta do Designer, houve novamente a preocupação com o fator psicológico do produto frente a seu usuário.

5.7.3 Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicado a FIXAÇÃO DO ATLETA NA CADEIRA DE ARREMESSO

Na questão “4.8.1” do Apêndice “A” questionou-se se com relação à fixação do atleta na cadeira de arremesso visando CONFORTO, os entrevistados fixariam as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento para atletas F54 e F55? A resposta foi de modo unânime negativa, propuseram-se tabelas para que os entrevistados assinalassem as regiões do corpo que na opinião de cada um deveria ser fixado para o F54 e F55. As regiões propostas foram: pés, tornozelo, panturrilha, joelhos, coxas, quadris, coluna lombar, coluna torácica, axila e outra região (Qual?). E as respostas apresentaram-se idênticas aos conceitos de estabilidade e segurança na questão “2.8.1”, para a modalidade de lançamento de disco:

- cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produto (71,4%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- três: os Paraatletas, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (42,84%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;

- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: o Paraatleta, o Técnico, o Designer, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;
- três: o Paraatleta, a Fisioterapeuta e o Designer (42,84%) fixariam os **quadris** para ambas as classificações: três entrevistados: o Técnico, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção fixariam os quadris somente para a classificação F54;
- e três dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico e o Designer (42,84%) fixariam a **coluna lombar** somente da classificação F54.

Para a modalidade de lançamento de dardo:

- seis dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (85,68%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- dois dos entrevistados: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;
- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;
- a Fisioterapeuta fixaria os **quadris** de ambas as classificações F54 e F55, cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam os quadris somente para a classificação F54;
- dois dos entrevistados: os Paraatletas e o Designer fixariam a **coluna lombar** para a classificação F54.

Para a modalidade de arremesso de peso:

- Os entrevistados fixariam os mesmos pontos que propuseram fixar para o lançamento de dardo, visto ser um movimento biomecânico similar de impulsão anterior.

Na questão “4.8.2” do Apêndice “A” questionou-se se com relação à fixação do atleta na cadeira de arremesso visando ERGONOMIA, os entrevistados fixariam as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento para atletas F54 e F55? A resposta foi de modo unânime negativa, propuseram-se tabelas para que os entrevistados

assinalassem as regiões do corpo que na opinião de cada um deveria ser fixado para o F54 e F55. as regiões propostas foram: pés, tornozelo, panturrilha, joelhos, coxas, quadris, coluna lombar, coluna torácica, axila e outra região (Qual?). E as respostas apresentaram-se idênticas aos conceitos de estabilidade e segurança na questão “2.8.1”, para a modalidade de lançamento de disco:

- cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produto (71,4%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- três: os Paraatletas, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (42,84%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;
- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: o Paraatleta, o Técnico, o Designer, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;
- três: o Paraatleta, a Fisioterapeuta e o Designer (42,84%) fixariam os **quadris** para ambas as classificações: três entrevistados: o Técnico, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção fixariam os quadris somente para a classificação F54;
- e três dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico e o Designer (42,84%) fixariam a **coluna lombar** somente da classificação F54.

Para a modalidade de lançamento de dardo:

- seis dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (85,68%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- dois dos entrevistados: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;
- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;

- a Fisioterapeuta fixaria os **quadrís** de ambas as classificações F54 e F55, cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam os quadrís somente para a classificação F54;
- dois dos entrevistados: os Paraatletas e o Designer fixariam a **coluna lombar** para a classificação F54.

Para a modalidade de arremesso de peso:

- Os entrevistados fixariam os mesmos pontos que propuseram fixar para o lançamento de dardo, visto ser um movimento biomecânico similar de impulsão anterior.

5.7.3.1 O conforto e o modo de fixação do paraatleta F54

Na questão “2.8.3” do Apêndice “A” questionou-se com relação ao conforto do atleta F54 na cadeira de arremesso, qual a melhor fixação do paraatleta na cadeira de arremesso? Propuseram-se três alternativas: (A) Tirante com velcro, (B) Tirantes com fivelas e (C) Outro tipo de fixação. Como na resposta “2.8.3” do apêndice “A”, pode-se concluir frente às respostas dos entrevistados que o uso de fivelas é realmente péssimo e deveria ser descartado, três optaram por tirantes com velcro, que na realidade são as fixações atualmente utilizadas em competições, e quatro optaram por outras fixações, sendo que dois sugeriram o mesmo tipo: uma espécie de cinto de segurança. E na resposta do Designer, ele demonstrou preocupação com o fator psicológico do produto frente a seu usuário.

Os três dos entrevistados optaram pela alternativa “a”. Tirantes com velcro, foram: Ex-paraatleta, Técnico e o Engenheiro de produto.

E os, quatro entrevistados, que optaram pela resposta “c”. outros tipos de fixação foram: Os Paraatletas, Fisioterapeuta, Ortopedista e o Designer.

5.7.3.2 A ergonomia e o modo de fixação do paraatleta F54

Na questão “4.8.4” do Apêndice “A” questionou-se com relação à ergonomia do atleta F54 na cadeira de arremesso, qual a melhor fixação da cadeira de arremesso no solo? As respostas foram idênticas à questão “4.8.3”.

5.7.3.3 O conforto e o modo de fixação do paraatleta F55

Na questão “4.8.5” do Apêndice “A” questionou-se com relação ao conforto do atleta F55 na cadeira de arremesso, qual a melhor fixação da cadeira de arremesso no solo? As respostas foram idênticas à questão “4.8.3”.

5.7.3.4 A ergonomia e o modo de fixação do paraatleta F55

Na questão “4.8.6” do Apêndice “A” questionou-se com relação à ergonomia do atleta F54 na cadeira de arremesso, qual a melhor fixação da cadeira de arremesso no solo? As respostas foram idênticas à questão “4.8.3”.

5.7.4 O conceito de USABILIDADE aplicado a FIXAÇÃO DO ATLETA NA CADEIRA DE ARREMESSO

Na questão “5.8.1” do Apêndice “A” questionou-se os entrevistados com relação à fixação do atleta na cadeira de arremesso visando USABILIDADE, se usariam fixar as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e de lançamento para atletas F54 e F55?

Como nas respostas “2.8.1” e “2.8.2”, a resposta foi de modo unânime negativa, e propôs-se tabelas para que os entrevistados assinalassem as regiões do corpo que na opinião de cada um deveria ser fixado para o F54 e F55, que mantiveram as fixações escolhidas para segurança e estabilidade.

As regiões propostas foram: pés, tornozelo, panturrilha, joelhos, coxas, quadris, coluna lombar, coluna torácica, axila e outra região (Qual?)

Para a modalidade de lançamento de disco:

- cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produto (71,4%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- três: os Paraatletas, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (42,84%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;
- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: o Paraatleta, o Técnico, o Designer, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;
- três: o Paraatleta, a Fisioterapeuta e o Designer (42,84%) fixariam os **quadris** para ambas as classificações: três entrevistados: o Técnico, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção fixariam os quadris somente para a classificação F54;
- e três dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico e o Designer (42,84%) fixariam a **coluna lombar** somente da classificação F54.

Para a modalidade de lançamento de dardo:

- seis dos entrevistados: os Paraatletas, o ex-paraatleta, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (85,68%) assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- dois dos entrevistados: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) usariam fixar as **panturrilhas** para ambas as classificações;
- dois: o Ortopedista e o Engenheiro de Produção (28,56%) fixariam os **joelhos** para ambas as classificações;
- cinco: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista o Designer e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam as **coxas** para ambas as classificações;
- a Fisioterapeuta fixaria os **quadris** de ambas as classificações F54 e F55, cinco dos entrevistados: os Paraatletas, o Técnico, o Ortopedista, o Design e o Engenheiro de Produção (71,4%) fixariam os quadris somente para a classificação F54;
- dois dos entrevistados: os Paraatletas e o Designer fixariam a **coluna lombar** para a classificação F54.

Para a modalidade de arremesso de peso, os entrevistados fixariam os mesmos pontos que propuseram fixar para o lançamento de dardo, visto ser um movimento biomecânico similar de impulsão anterior.

5.7.4.1 A USABILIDADE e a forma de fixação dos paraatletas

Na questão “5.8.2” do Apêndice“A” questionou-se com relação à USABILIDADE, qual seria a melhor fixação do paraatleta na cadeira de arremesso? Propuseram-se três alternativas: (a) Tirante com velcro, (b) Tirantes com fivelas e (c) Outro tipo de fixação. Pode-se concluir frente às respostas dos entrevistados, confirmando o que pode ser observado também nas respostas com relação aos fatores segurança, estabilidade e funcionalidade que o uso de fivelas é realmente péssimo e deverá ser descartado.

Três entrevistados (42,84%) o ex-paraatleta, o Técnico e o Engenheiro de Produto optaram pela alternativa “a” tirantes com velcro e quatro dos entrevistados (57,12%): os Paraatletas, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Designer optaram por “c” outro tipo de fixações, sendo que os Paraatletas e o Ortopedista sugeriram o mesmo tipo de fixação sob forma de um cinto de segurança. E na resposta do Designer, ele demonstrou preocupação com a influência do fator psicológico do produto apresentado a seu usuário como já foi esclarecido no item 2.8.2. aqui mais uma vez aplicado também à usabilidade por se tratar de um contexto social e

esportivo no qual o fator psicológico do paraatleta frente ao produto interferirá consideravelmente em sua performance desportiva, e cita Preece, *et al* (2005): uma parte importante a ser observada em usabilidade consiste em olhar para além da tarefa, é preciso rastrear as reais necessidades dos usuários, até mesmo emocionais, com relação ao produto, sem contudo ser invasivo.

5.8 Questões conceituais sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARTO

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARTO, demonstrado na Figura 5. 7, em relação aos conceitos de ***segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade.***

Figura 5. 7 - Pega das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo



Fonte: o autor.

5.8.1 Os conceitos de SEGURANÇA e ESTABILIDADE aplicados a PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARDO

Inicialmente já foi descartado por todos os entrevistados a possibilidade de utilização da pega de apoio de mão lateral ou anterior para o lançamento de disco, comprovando o que biomecanicamente é observado no ato deste lançamento, por se tratar de uma enfática rotação de tronco, não sendo possível haver alguma fixação ou apoio da mão contrária do arremesso do implemento. **Questionou-se aos entrevistados se a pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo poderia auxiliar, melhorando a condição do arremesso para iniciar o movimento e em velocidade.**

- **Paraatletas:** a resposta foi sim, para o arremesso de peso e para o lançamento do dardo esclarecendo que o apoio daria firmeza ao lançamento e ao arremesso;
- **Ex-paraatleta:** sim, melhoraria;
- **Técnico:** é fundamental, e relatou sua experiência de que com o uso da pega o paraatleta, orientado por ele, aumentou meio metro de sua distância de arremesso em uma semana e meia de treino;
- **Fisioterapeuta:** sim, auxiliam;
- **Ortopedista:** sim, auxiliará a dar mais potência aos músculos residuais;
- **Designer:** sim, ajudam;
- **Engenheiro de produto:** Sim, porque com o apoio da mão, aumenta-se um ponto de apoio no processo do arremesso. O atleta passa a usar não só a força do tronco, mas soma esta força do tronco, a força do braço que arremessa e a força do braço que faz a pega, resultando em um conjunto de forças do tronco e braços, é a parte superior do corpo fazendo junto o arremesso.

5.8.1.1 Fator estabilidade aplicado à pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo

Na questão “2.9.2.” do Apêndice “A” questionou-se se a pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de disco auxiliariam ou prejudicariam o fator estabilidade? As repostas foram unânimes de que a pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de disco seria um auxílio fornecendo aumento da estabilidade.

5.8.1.2 Fator segurança aplicado à pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo

Na questão “2.9.3.” do Apêndice “A” questionou-se se a pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de disco auxiliariam ou prejudicariam o fator segurança? As repostas foram unâimes de que a pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de disco seria um auxílio fornecendo aumento da segurança.

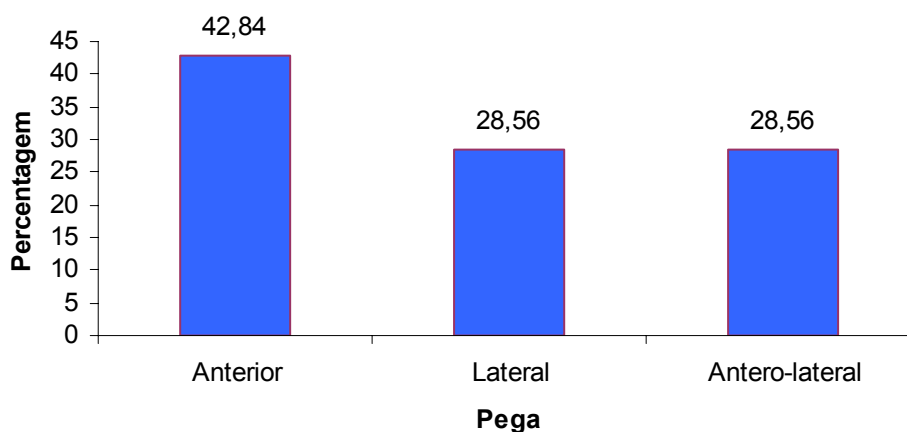
5.8.1.3 A Pega fixada anteriormente ou lateralmente visando estabilidade no F54 para arremesso de peso

Na questão “2.9.4.” à questão “2.9.11.” do Apêndice “A” questionou-se se observando o fator ESTABILIDADE E SEGURANÇA, para classificação de atletas F54 e F55, a pega de apoio das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo deveriam ser fixadas anteriormente ou lateralmente na cadeira? As repostas apresentaram-se diversificadamente equilibradas, como se observa no Gráfico 5. 14, para dois entrevistados: o Designer e o Engenheiro de Produção (28,56%) a melhor alternativa é a lateral; para outros três: o Técnico, a Fisioterapeuta e o Ortopedista (42,84%) deveriam ser anterior; e para os Paraatletas e o Ex-paraatleta (28,56%) houve a escolha de que ela fosse antero-lateral. E esclareceram-se as respostas:

- **Paraatletas:** a utilização que é feita atualmente por eles é lateral, porém expressaram a vontade de utilizar uma pega antero-lateral alta, com a mão pronada, ou seja, com o dorso da mão para cima;
- **Ex-paraatleta:** depende do posicionamento da cadeira frente a “linha de tiro de arremesso”, porém, julgou a melhor, uma pega antero-lateral;
- **Técnico:** expôs sua idéia de que uma pega anterior poderia apresentar um resultado ainda melhor que o obtido com a pega lateral, pois na pega lateral o braço fica totalmente estendido, provocando um limite no arremesso, enquanto que se a pega fosse anterior o tronco poderia ir mais atrás ganhando um aumento no deslocamento do arremesso e do ângulo de aceleração, e assim uma possibilidade de ganho de performance. Existe ainda em termos de segurança a possibilidade de que atleta bata o rosto na pega se ela for lateral, e quanto ao comprimento ela terá que ser curta pois, do contrario ultrapassaria o campo permitido para o arremesso;
- **Fisioterapeuta:** julgou ser a melhor a pega anterior e salientou dever-se observar o residual do atleta;

- **Ortopedista:** depende do funcional muscular residual de cada atleta, a pega anterior seria mais apropriada para frear o movimento quando não se tem musculatura anterior;
- **Designer:** Apresentou sua certeza de que a pega lateral seria a melhor, esclarecendo ser mais fácil segurar para o alto em um ônibus em pé, do que à frente, em uma sela de cavalo;
- **Engenheiro de produto:** A pega lateral é melhor, pois o paraatleta já está com o braço estendido, logo terá mais apoio e impulsão para arremessar o peso ou lançar o dardo.

Gráfico 5. 14 - Pega de apoio das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo



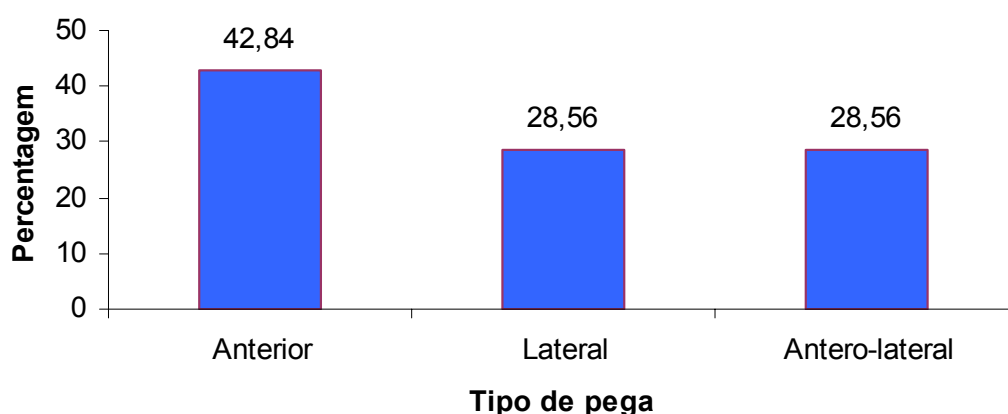
Fonte: o autor.

5.8.2 O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado a PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARDO

Na questão “3.8.1” e “3.8.2.” do Apêndice “A” do Apêndice “A” questionou-se se observando o fator funcionalidade, para classificação de atletas F54 e F55, a pega de apoio das mãos para arremesso de peso e para lançamento de dardo deveriam ser fixadas anteriormente ou lateralmente na cadeira? As repostas apresentaram-se diversificadamente equilibradas, como se observa no Gráfico 5. 15, idêntico ao Gráfico 5. 14 que tratava da estabilidade na pega das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo, para dois entrevistados: o Designer e o Engenheiro de Produção (28,56%) a melhor alternativa é a lateral; para outros três: o Técnico, a Fisioterapeuta e o Ortopedista (42,84%) deveriam ser anterior; e para os Paraatletas e o Ex-paraatleta (28,56%) houve a escolha de que ela fosse antero-lateral. E esclareceram-se as repostas:

- **Paraatletas:** a utilização que é feita atualmente por eles é lateral, porém expressaram a vontade de utilizar uma pega antero-lateral alta, com a mão pronada, ou seja, com o dorso da mão para cima;
- **Ex-paraatleta:** ela se faz extremamente necessária no arremesso de peso; depende do posicionamento da cadeira frente à “linha de tiro de arremesso”, porém, julgou a melhor, uma pega antero-lateral;
- **Técnico:** expôs sua idéia de que uma pega anterior poderia apresentar um resultado ainda melhor que o obtido com a pega lateral, e poderia apresentar um resultado mais satisfatório se essa mão fosse fixada na pega;
- **Fisioterapeuta:** julgou ser a melhor a pega anterior e salientou dever-se observar o residual do atleta;
- **Ortopedista:** depende do funcional muscular residual de cada atleta, a pega anterior seria mais apropriada para freiar o movimento quando não se tem musculatura anterior, e com uma resposta similar a do técnico sugeriu fixar a mão do paraatleta na pega e observar-se atentamente a manopla usada para a boa empunhadura;
- **Designer:** Apresentou sua certeza de que a pega lateral seria a melhor, esclarecendo ser mais fácil segurar para o alto em um ônibus em pé, do que à frente, em uma sela de cavalo;
- **Engenheiro de produto:** A pega lateral é melhor.

Gráfico 5. 15 - A pega visando funcionalidade para arremesso de peso e lançamento de dardo



Fonte: o autor.

5.8.3 Os conceitos de CONFORTO E ERGONOMIA aplicados a PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARDO

Na questão “4.9.1” do Apêndice “A” questionou-se aos entrevistados se haveria correlação entre conforto e ergonomia e a pega lateral ou anterior das mãos na cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos para o arremesso de peso e lançamento de dardo? Unanimemente todos concordaram que existe esta correlação, o ex-paraatleta enfatizou ser importante para o potencial de força do arremesso e o residual muscular que promove o atleta para a volta a posição inicial posteriormente a ter feito o arremesso. O Ortopedista alertou para a necessidade da utilização da empunhadura ideal para evitar lesões tipo tendinite e tenosinovites, determinadas na literatura (SIMONS et al, 2005) como patologias que acometem o pulso, o polegar, o dorso da mão cursando com sintomas de dor e sensibilidade, e são agravadas por sobrecarga da musculatura e dos tendões.

5.8.3.1 A Pega fixada anteriormente ou lateralmente visando CONFORTO e ERGONOMIA para os atletas F54 e F55 para arremesso de peso e lançamento de dardo

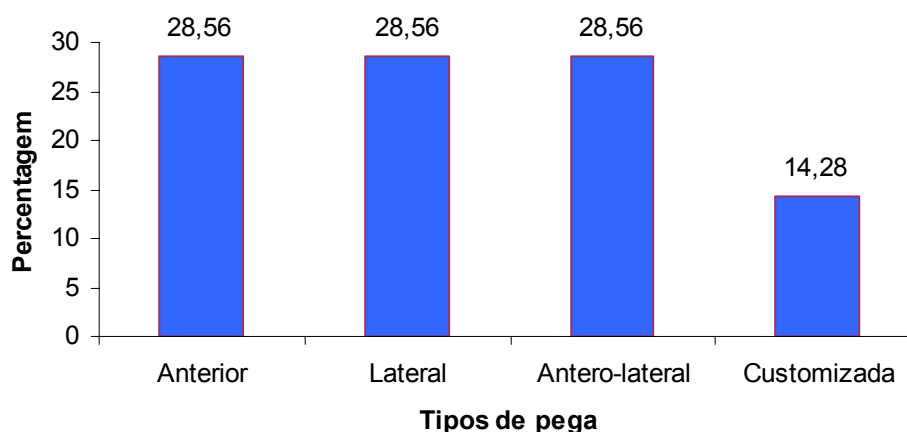
Nas questões “4.9.2” e “4.9.3” do Apêndice “A” questionou-se se observando o fator CONFORTO E ERGONOMIA, para classificação de atletas F54 e F55, a pega de apoio das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo deveriam ser fixadas anteriormente ou lateralmente na cadeira? As repostas apresentaram-se diversificadamente equilibradas, como se observa no Gráfico 5. 16, para dois entrevistados: o Designer e o Engenheiro de Produção (28,56%) a melhor alternativa é a lateral; para outros dois: o Técnico, a Fisioterapeuta (28,56%) deveriam ser anterior; para os Paraatletas e o Ex-paraatleta (28,56%) houve a escolha de que ela fosse antero-lateral enquanto o Ortopedista (14,28%) que julgava que a pega deveria ser anterior, para conforto, julgou que a pega deveria se fazer de forma customizada para cada paraatleta. E esclareceram-se as respostas:

- **Paraatletas:** a utilização que é feita atualmente por eles é lateral, por isso optaram pela lateral que é a pega que eles tem experiência de uso, porém expressaram a vontade de utilizar uma pega antero-lateral alta, com a mão pronada, ou seja, com o dorso da mão para cima, talvez seja mais confortável;
- **Ex-paraatleta:** depende do posicionamento da cadeira frente à “linha de tiro de arremesso”, porém, julgou a melhor, uma pega antero-lateral;
- **Técnico:** expôs sua idéia de que uma pega anterior poderia apresentar um resultado ainda melhor que o obtido com a pega lateral, e poderia apresentar maior conforto e um resultado mais satisfatório se essa mão fosse fixada na pega;

- **Fisioterapeuta:** julgou ser a melhor a pega anterior e salientou dever-se observar o residual do atleta;
- **Ortopedista:** deve ser customizada, depende do funcional muscular residual de cada atleta, a pega anterior seria mais apropriada para frear o movimento quando não se tem musculatura anterior, e com uma resposta similar a do técnico sugeriu para que apresente-se maior conforto, fixar a mão do paraatleta na pega e observar-se atentamente a manopla usada para a boa empunhadura;
- **Designer:** Apresentou sua certeza de que a pega lateral seria a melhor também em termos de conforto;
- **Engenheiro de produto:** A pega lateral é melhor.

Esta foi uma das questões mais polêmicas da presente pesquisa, e seguem-se, paralelamente a presente pesquisa, testes com os paraatletas na PUC – PR, testando o uso das diversas pegas, para avaliar-se o rendimento.

Gráfico 5. 16 - Pega de apoio das mãos visando conforto e ergonomia



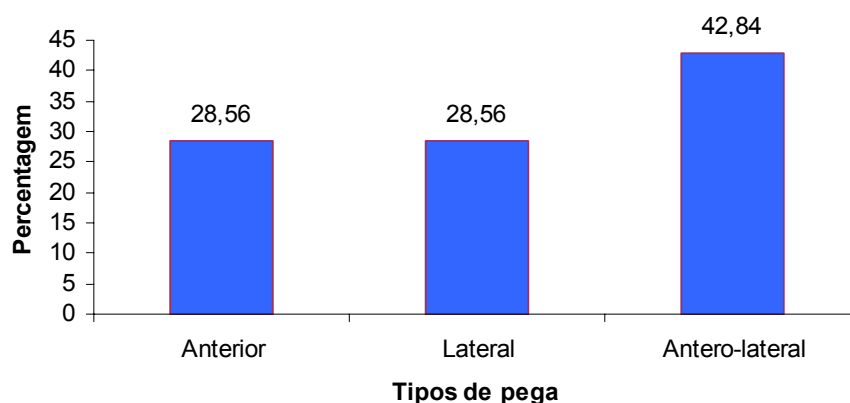
Fonte: o autor.

5.8.4 O conceito de USABILIDADE aplicado a PEGA DAS MÃOS PARA ARREMESSO DE PESO E LANÇAMENTO DE DARDO

Na questão “5.9.1” do Apêndice “A” questionou-se se observando o fator USABILIDADE, para classificação de atletas F54 e F55, a pega de apoio das mãos para arremesso de peso deveriam ser fixadas anteriormente ou lateralmente na cadeira? As repostas apresentaram-se diversificadamente equilibradas, como se observa no Gráfico 5. 17, para dois

entrevistados: o Designer e o Engenheiro de Produção (28,56%) a melhor alternativa é a lateral; para outros três: o Técnico, a Fisioterapeuta e o Ortopedista (42,84%) deveria ser utilizada uma pega anterior; e para os Paraatletas e o Ex-paraatleta (28,56%) houve a escolha de que ela fosse antero-lateral.

Gráfico 5. 17 - A pega visando Usabilidade para arremesso de peso e lançamento de dardo



Fonte: o autor

5.9 Questões conceituais sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: **FIXAÇÃO DA CADEIRA NO SOLO**

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: **FIXAÇÃO DA CADEIRA NO SOLO**, demonstrado na Figura 5. 8, em relação aos conceitos de **segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade**.

Figura 5. 8 - Fixação da Cadeira no Solo



Fonte: o autor.

5.9.1 Os conceitos de SEGURANÇA E ESTABILIDADE, FUNCIONALIDADE, CONFORTO E ERGONOMIA e USABILIDADE aplicados à FIXAÇÃO DA CADEIRA NO SOLO

Na questão “2.9.10.1.” e “2.9.10.2.” do Apêndice “A” questionou-se observando o fator SEGURANÇA e ESTABILIDADE (consecutivamente), na questão “3.9.1.” do Apêndice “A” questionou-se observando o fator FUNCIONALIDADE, na questão “4.10.1.” e “4.10.2.” (consecutivamente) do Apêndice “A” questionou-se observando o fator CONFORTO e ERGONOMIA e na questão “5.10.1.” do Apêndice “A” sobre USABILIDADE como deveria ser fixada a cadeira no solo? As alternativas foram apresentadas: (A) por dois pontos; (B) por três pontos, (C) por quatro pontos; (D) por cinco pontos; por seis pontos e (E) de outra forma. Para todos os conceitos, seis dos entrevistados (85,68%) optaram pela alternativa “c” por quatro pontos, sendo que apenas o Designer optou pela alternativa “e” de outra forma, justificando que quanto mais ponto de apoio, melhor seria.

5.9.1.1 Correlação entre CONFORTO e a fixação da cadeira no solo

Na questão “4.10.3.” do Apêndice “A” questionou-se se os entrevistados poderiam estabelecer correlação entre conforto e a fixação da cadeira no solo? Seis dos entrevistados (85,68%) os paraatletas, o ex-paraatleta, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de produto estabeleceram correlação entre conforto do usuário da cadeira com a boa fixação da mesma no solo, dizendo que ela deveria estar o mais fixa

possível para apresentar bom conforto a quem a estiver usando. Enquanto o Designer julgou não haver esta correlação.

5.9.1.2 Correlação entre *ERGONOMIA* e a fixação da cadeira no solo

Na questão “4.10.4.” do Apêndice “A” questionou-se se os entrevistados poderiam estabelecer correlação entre **ERGONOMIA** e a fixação da cadeira no solo? Cinco dos entrevistados (71,4%) os paraatletas, o Técnico, a Fisioterapeuta, o Ortopedista e o Engenheiro de produto estabeleceram correlação entre boa ergonomia para o usuário da cadeira com a boa fixação da mesma no solo, dizendo que ela deveria estar o mais fixa possível para apresentar bom conforto a quem a estiver usando. O Engenheiro de produto esclareceu que os fatores conforto e ergonomia estariam proximamente associados à segurança. Enquanto o ex-paraatleta e o Designer (28,56%) julgaram não haver esta correlação.

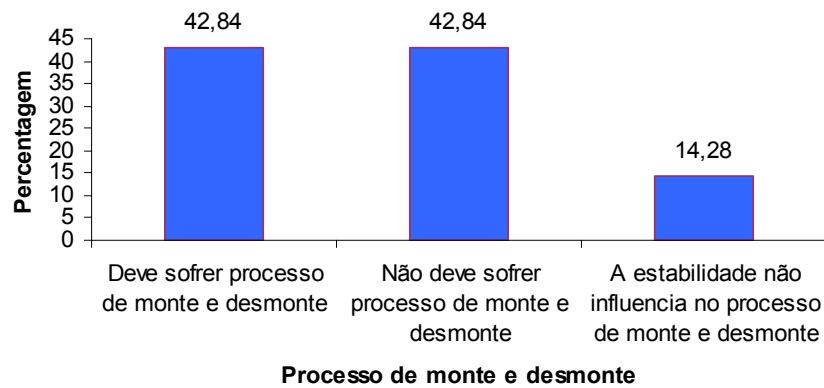
5.10 Questões conceituais sobre o processo de MONTE E DESMONTE

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: PROCESSO DE MONTE E DESMONTE, em relação aos conceitos de ***segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade.***

5.10.1 O conceito de SEGURANÇA E ESTABILIDADE aplicados ao PROCESSO DE MONTE E DESMONTE

Na questão “2.11.1.” do Apêndice “A” questionou-se: Visando estabilidade no processo de monte e desmonte, se os entrevistados teriam a opinião de que a cadeira deveria ser montada e desmontada ou não deveria sofrer processo de monte e desmonte? Por quê? Como demonstrado nos Gráfico 5. 18 e Gráfico 5. 19, três dos entrevistados (42,84%): os Paraatletas, o ex-paraatleta e a Fisioterapeuta julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, três (42,84%): o Técnico, o Ortopedista e o Designer julgaram que deveria sofrer processo de monte e desmonte e o Engenheiro de Produção (14,28%) julgou que a estabilidade não influencia no processo de monte e desmonte da cadeira.

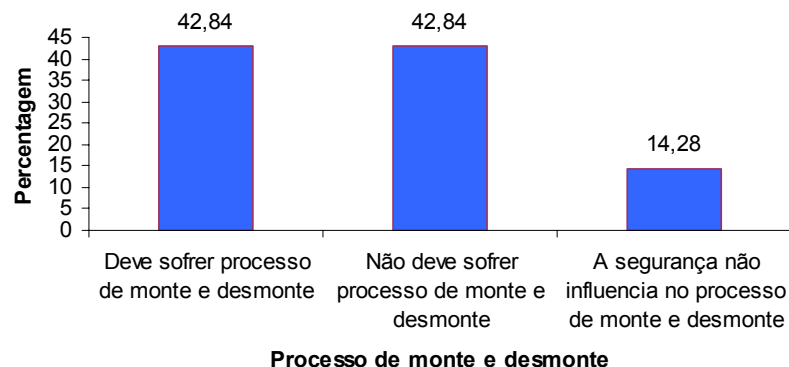
Gráfico 5. 18 - A ESTABILIDADE e o processo de monte e desmonte



Fonte: o autor.

- **Paraatletas:** expressaram a opinião de que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, e julgaram ser complicado o processo de montagem na hora da competição.
- **Ex-paraatleta:** julgou não dever sofrer o processo de monte e desmonte, esclarecendo que deveria ser um monobloco superesistente.
- **Técnico:** julgou deveria ser montada e desmontada.
- **Fisioterapeuta:** julgou não dever sofrer o processo de monte e desmonte, e argumentou haver desgaste do material dificultando a montagem ideal da cadeira, tornando-a instável.
- **Ortopedista:** julgou deveria ser montada e desmontada.
- **Designer:** É possível garantir estabilidade mesmo com processo de monte e desmonte.
- **Engenheiro de produto:** Os conceito de segurança e estabilidade não influencia o processo de monte e desmonte.

Gráfico 5. 19 - A SEGURANÇA no processo de monte e desmonte



Fonte: O autor.

5.10.1.1 *Conselhos de segurança*

Na questão “2.11.3.” do Apêndice “A” questionou-se: Visando segurança no processo de monte e desmonte, se os entrevistados teriam alguns conselhos para serem fornecidos aos paraatletas e seu staff? E as respostas obtidas foram:

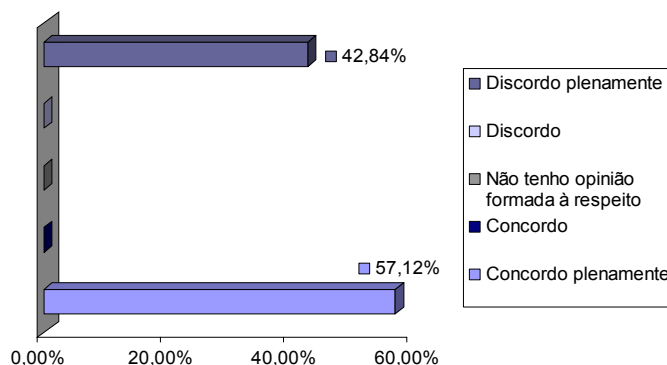
(Esta questão não foi respondida pelos paraatletas e ex-paraatleta).

- **Técnico:** é preciso montar e desmontar a cadeira com tempo e antecedência, ela não pode ser difícil de montar ou precisar de manual de instrução para montagem, o atleta e o staff devem ter plena condição para montar;
- **Fisioterapeuta:** julgou não dever sofrer o processo de monte e desmonte;
- **Ortopedista:** a preocupação está na segurança, logo é importante que o paraatleta participe da montagem para que tenha certeza que há segurança;
- **Designer:** ter cuidado para que haja o mínimo de arestas e não existam partes pontiagudas, ou parafusos aparentes que possam machucar;
- **Engenheiro de produto:** o processo de monte e desmonte deve ser fácil e simples, e que não traga riscos para os paraatletas.

5.10.2 O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao PROCESSO DE MONTE E DESMONTE

Na questão “3.10.1.” do Apêndice “A” sugeriu-se a afirmativa: Visando funcionalidade no processo de monte e desmonte, os entrevistados concordariam com a opinião de que a cadeira deveria ser montada e desmontada. Como demonstrado no Gráfico 5. 20 - Três dos entrevistados (42,84%): os Paraatletas, o Técnico e a Fisioterapeuta julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, quatro (57,12%): o ex-paraatleta, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção julgaram que deveria sofrer processo de monte e desmonte.

Gráfico 5. 20 - Visando funcionalidade no processo de monte e desmonte, existe concordância na opinião que a cadeira deveria ser montada e desmontada



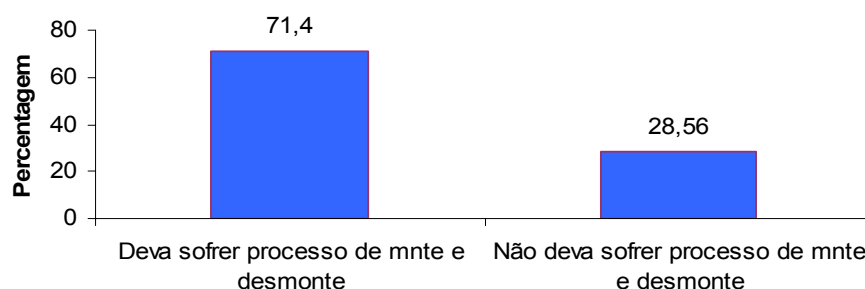
Fonte: o autor.

5.10.3 O conceito de CONFORTO aplicado ao PROCESSO DE MONTE E DESMONTE

Na questão “4.11.1.” do Apêndice “A” questionou-se: Visando conforto no processo de monte e desmonte, os entrevistados concordariam com a opinião de que a cadeira deveria ser montada e desmontada ou não? Como demonstrado no Gráfico 5. 21, cinco dos entrevistados (71,4%): os Paraatletas, o Ex-paraatleta, o Técnico, a Fisioterapeuta e o Designer julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte e dois (28,56%): o Ortopedista e o Engenheiro de Produção julgaram que deveria sofrer processo de monte e desmonte.

As respostas fornecidas pelos usuários relataram claramente o que esclarece Lida (2005) quando aborda em seu livro as diferenças individuais entre as pessoas, tanto em aspectos físicos como características intelectuais e comportamentais, alterando assim os resultados como na presente questão, na qual, alguns talvez tenham julgado mais confortável não existir o processo de monte e desmonte por não participarem do ato de carregar a cadeira, ou por terem julgado difícil o processo de montagem/ desmontagem, mas, o que mais ressalta na avaliação é ter existido diferenças de opiniões entre profissionais de mesma área, como por exemplo o Médico e a Fisioterapeuta, bem como o Designer e o Engenheiro de Produto.

Gráfico 5. 21 - Visando conforto, existe concordância na opinião que a cadeira deva ou não sofrer processo de monte e desmonte.

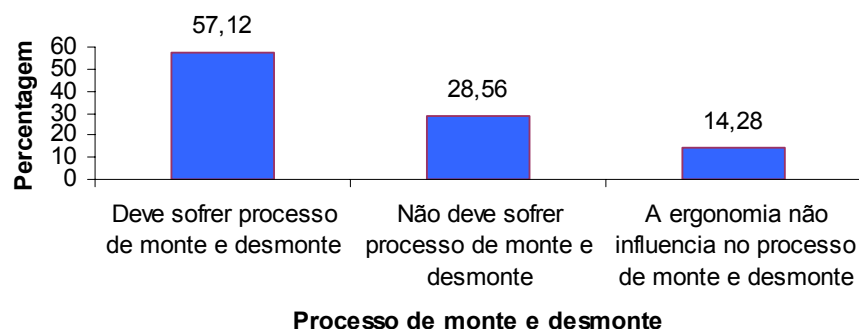


Fonte: o autor.

5.10.4 O conceito de ERGONOMIA aplicado ao PROCESSO DE MONTE E DESMONTE

Na questão “4.11.2.” do Apêndice “A” questionou-se: Visando a boa ergonomia no processo de monte e desmonte, os entrevistados concordariam com a opinião de que a cadeira deveria ser montada e desmontada ou não? Como demonstrado no Gráfico 5. 22, quatro dos entrevistados (57,12%): os Paraatletas, o, o Técnico, a Fisioterapeuta e o Designer julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, dois (28,56%): o Ortopedista e o Engenheiro de Produção julgaram que deveria sofrer processo de monte e desmonte e o Ex-paraatleta (14,28%) julgou que o monte e desmonte não teriam correlação com ergonomia.

Gráfico 5. 22 - Visando a boa ergonomia existe concordância na opinião que a cadeira deva ou não sofrer processo de monte e desmonte

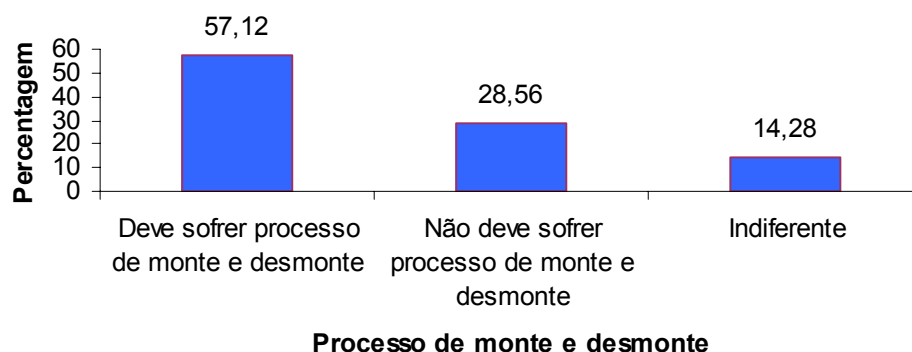


Fonte: o autor.

5.10.5 O conceito de USABILIDADE aplicados a PROCESSO DE MONTE E DESMONTE

Na questão “5.11.1.” do Apêndice “A” sugeriu-se a afirmativa: Visando usabilidade no processo de monte e desmonte, os entrevistados concordariam com a opinião de que a cadeira deveria ser montada e desmontada. Como demonstrado no Gráfico 5. 23, dois dos entrevistados (28,56%): os Paraatletas e a Fisioterapeuta julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, quatro (57,12%): o ex-paraatleta, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produto julgaram que deveria sofrer processo de monte e desmonte e o Técnico julgou ser indiferente.

Gráfico 5. 23 - Visando Usabilidade no processo de monte e desmonte, a cadeira deveria, ou não, ser montada e desmontada



Fonte: o autor.

5.11 Questões conceituais sobre o processo de TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

Neste item serão descritas e comentadas as respostas dos entrevistados, bem como, a discussão dos dados obtidos sobre o componente da cadeira de arremesso e lançamento: PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM, em relação aos conceitos de **segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade.**

5.11.1 O conceito de SEGURANÇA E ESTABILIDADE aplicados ao PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

Na questão “2.12.1.” do Apêndice “A” questionou-se: Visando segurança no processo de TRANSPORTE E ARMAZENAGEM, os entrevistados teriam a opinião de que a cadeira deveria ser montada e desmontada ou não deveria sofrer processo de monte e desmonte? Por quê? Três dos entrevistados (42,84%): os Paraatletas, o ex-paraatleta e a Fisioterapeuta julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, enquanto, quatro (57,12%): o Técnico, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção julgaram que deveria sofrer processo de monte e desmonte. E seguem-se as respostas dos entrevistados:

- **Paraatletas:** expressaram a opinião de que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, e julgaram ser complicado o processo de montagem na hora da competição, poderiam ser esquecidas algumas peças, e ela não seria finalizada de maneira adequada;
- **Ex-paraatleta:** julgou não dever sofrer o processo de monte e desmonte, esclarecendo que deveria ser um monobloco superesistente e que normalmente é transportada pelo staff, sem grandes problemas;
- **Técnico:** julgou deveria ser montada e desmontada, pois se é transportada montada, transportam-na deitada (na horizontal) e colocam pesos sobre ela, logo, sofre deformação e perde estabilidade;
- **Fisioterapeuta:** julgou não dever sofrer o processo de monte e desmonte;
- **Ortopedista:** julgou deveria ser montada e desmontada;
- **Designer:** julgou deveria ser montada e desmontada;
- **Engenheiro de produto:** se ela for desmontada pode ser acondicionada sem transtornos de segurança, enquanto que se transportada montada ela possui pés que podem provocar acidentes.

5.11.1.1 *Container apropriado para a cadeira ser transportada desmontada*

Nesta questão “2.12.2.”, do Apêndice “A”, questionou-se somente os entrevistados que a transportariam desmontada: Qual seria um container adequado para o transporte da cadeira? As respostas foram:

Técnico: julgou deveria ser transportada numa caixa leve porém resistente;

Médico ortopedista: deveria ser uma caixa rígida de madeira, plástico, metal... com o material da cadeira fixada dentro dela, adaptada para não sofrer vibrações no transporte;

Designer: poderia ser até mesmo uma caixa de plástico (poliuretano, plástico, isopor...) mas, o material deverá ficar bem acondicionado;

Engenheiro de produto: poderia ser uma mochila, uma bolsa de couro para que os próprios paraatletas levem sua cadeira.

5.11.1.2 *Container apropriado para a cadeira ser transportada montada*

Nesta questão “2.12.2.”, do Apêndice “A”, questionou-se somente aos entrevistados que transportariam a cadeira montada: Qual seria um container adequado para o transporte da cadeira? As respostas foram:

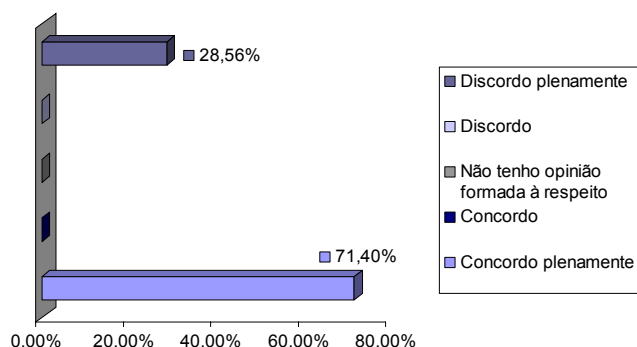
- **Paraatletas:** como expressaram sua opinião de que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, julgaram que ela poderia ter rodinhas para facilitar o transporte e ela seria embalada no próprio aeroporto;
- **Ex-paraatleta:** julgou dever ser transportada num container rígido;
- **Fisioterapeuta:** julgou deveria ser uma caixa de madeira, em um container do tamanho da cadeira.

5.11.2 O conceito de FUNCIONALIDADE aplicado ao PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

Na questão “3.11.1.” do Apêndice “A” sugeriu-se a afirmativa: “Visando funcionalidade no processo de transporte e armazenagem, os entrevistados concordariam com a opinião de que a cadeira deveria ser montada e desmontada.”

Como demonstrado no Gráfico 5. 24, dois dos entrevistados (28,56%): os Paraatletas e a Fisioterapeuta julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte para o processo de transporte e armazenagem, cinco (71,4%): o Ex-paraatleta, o Técnico, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção julgaram que deveria sofrer processo de monte e desmonte para o processo de transporte e armazenagem.

Gráfico 5. 24 - Visando funcionalidade no processo de transporte e armazenagem, existe concordância na opinião que a cadeira deveria ser montada e desmontada?



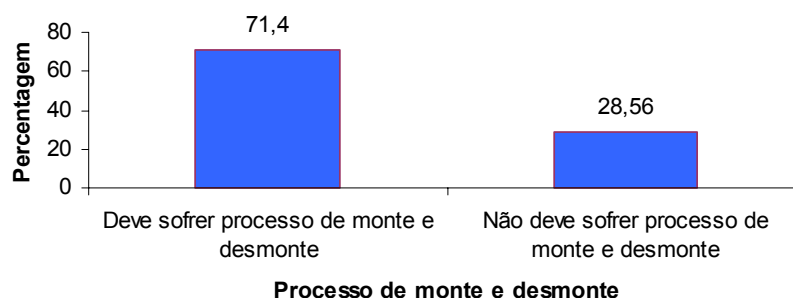
Fonte: o autor.

5.11.3 O conceito de CONFORTO E ERGONOMIA aplicados ao PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

Na questão “4.12.1.” do Apêndice “A” questionou-se: Visando CONFORTO e ERGONOMIA no processo de transporte e armazenagem, os entrevistados concordam com a opinião de que a cadeira deveria ou não ser desmontada?

Como demonstrado no Gráfico 5. 25, dois dos entrevistados (28,56%): os Paraatletas e a Fisioterapeuta julgaram que a cadeira deveria ser transportada montada. A Fisioterapeuta sugeriu para o transporte uma caixa rígida com cantoneiras de ferro. E cinco dos entrevistados (71,4%): o Ex-paraatleta, o Técnico, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produção julgaram que deveria ser transportada desmontada, bem acondicionada, em uma caixa rígida onde as peças que compõe a cadeira sejam separadas para que não batam umas nas outras e de forma a não ser danificadas no transporte.

Gráfico 5. 25 - Visando CONFORTO E ERGONOMIA no processo de monte e desmonte existe concordância na opinião que a cadeira deva ou não sofrer processo de monte e desmonte

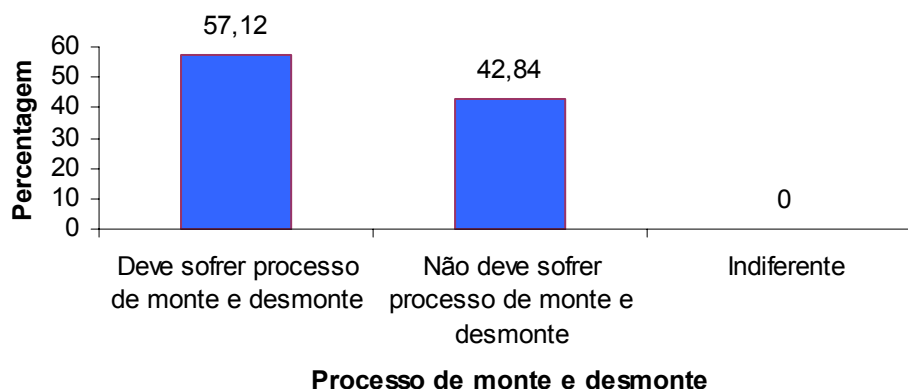


Fonte: o autor.

5.11.4 O conceito de USABILIDADE aplicados ao PROCESSO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

Na questão “3.11.1.” do Apêndice “A” questionou-se aos entrevistados: observando-se usabilidade aplicada aos paraatletas e seu “staff”, no processo de transporte e armazenagem, pensa-se que a cadeira deva ou não ser montada e desmontada? Como demonstrado no Gráfico 5. 26, três dos entrevistados (42,84%): os Paraatletas o Ex-paraatleta e a Fisioterapeuta julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte para o processo de transporte e armazenagem, quatro (57,12%): o Técnico, o Ortopedista, o Designer e o Engenheiro de Produto julgaram que deveria ser montada e desmontada para o processo de transporte e armazenagem. Conclui-se que a definição de usabilidade fornecida por Moraes “et al”, 2005 como: “usabilidade significa que as pessoas que usam o produto, o usam rapidamente e facilmente para realizar suas próprias tarefas”, logo, usuários diretos e algum especialista julgaram de uma forma, enquanto que, outros especialistas julgaram de outra; isto significa que as experiências, bem como, expectativas de usuários diferentes com relação a um mesmo produto, são diferentes.

Gráfico 5. 26 - Visando USABILIDADE no processo de transporte e armazenagem, a cadeira deveria ou não ser montada e desmontada



Fonte: o autor.

5.11.4.1 *Comentários adicionais para tornar o processo de transporte e armazenagem mais amigável*

Na questão “5.12.2.” do Apêndice “A” questionou-se aos entrevistados: observando-se usabilidade aplicada aos paraatletas e seu “staff”, no processo de transporte e armazenagem, haveria algum comentário para tornar esse processo mais amigável?

As opiniões fornecidas pelos entrevistados foram:

- **Paraatletas:** deveria ser leve e possuir rodinhas mesmo para o transporte até a pista de atletismo;
- **Ex-paraatleta:** que não houvesse incomodo, que pudesse ser simplesmente despachada;
- **Técnico:** que ela pudesse ser transportada em uma mala com rodinhas;
- **Fisioterapeuta:** insistiu no ponto de que a cadeira deveria ser transportada montada, monobloco;
- **Ortopedista:** é necessário observar-se que o material transportado dentro da caixa fique bem acondicionado, bem preso na caixa de transporte;
- **Designer:** deve ser leve;
- **Engenheiro de produto:** em se tratando de usabilidade é preciso que as peças para montagem sejam comuns, facilitando o processo.

5.12 Opiniões adicionais

Os entrevistados foram questionados: se haveria alguma opinião, que gostariam de acrescentar à presente pesquisa, sobre algum dado relativo ao projeto conceitual de cadeiras de arremesso e lançamento, que possa não ter sido abordado anteriormente?

- **Paraatletas:** poderia possuir rodinhas e ter borracha sob os pés da cadeira;
- **Ex-paraatleta:** que fosse observado que o material a ser utilizado na confecção da cadeira fosse leve e resistente;
- **Técnico:** deverá ser observado o material da cadeira, leve e bem resistente. O tamanho da base que se fizer necessário pode ser aumentada para os lados e não para frente para não se perder em centímetros tendo que posicionar a cadeira mais posteriormente no campo de arremesso. O mais importante se faz em conceber o projeto conceitual da cadeira;
- **Fisioterapeuta:** para evitar extravios da cadeira durante o transporte e mesmo na competição, disse que seria melhor se houvesse uma caracterização da cadeira em relação ao atleta;
- **Ortopedista:** deve-se observar o material ideal para a cadeira, o prumo para que ela esteja corretamente posicionada e fixada no campo de arremesso, a pega e a empunhadura ideal para a mão contrária a que realiza o arremesso de peso e lançamento de dardo;
- **Designer:** respondeu não;

- **Engenheiro de produto:** buscar materiais resistentes e mais leves possíveis.

As opiniões fornecidas pelos especialistas serão destinadas a trabalhos futuros.

Capítulo 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Nesta dissertação apresentou-se inicialmente o paraatleta e o seu contingente de prática desportiva, formando um pano de fundo no qual se encena a necessidade de estruturar-se equipes de projeto compostas por especialistas de múltiplas áreas na formação de um projeto conceitual de produto mais adequado a este usuário com deficiências (SASSAKI, 2005).

Ficou clara a importância e a necessidade de compor-se um grupo de projeto coeso, com profissionais de diversas áreas como: Preparadores Físicos, Fisioterapeutas, Médicos, Designers, Engenheiros de Produto e outros que pudessem agregar conhecimentos para melhoria do produto.

O objetivo geral do trabalho resumia-se em identificar se o processo de formação do conceito, na fase de projeto conceitual, entre áreas distintas de conhecimento envolvidas, era compreendido de forma única. Ficará claro, no decorrer deste capítulo, que em algumas questões realmente **houve convergência nas opiniões dos especialistas e usuários do produto, porém, em outras questões as respostas apresentaram-se bem divergentes.**

Os objetivos específicos definidos para a presente pesquisa nortearam-na por:

- Inicialmente um estudo da metodologia de pesquisa-ação que pode clarificar a pesquisa às reais necessidades do usuário de produto em questão, o ambiente no qual está inserido e suas reais necessidades para formatação dos requisitos básicos do produto;
- A seguir foi possível a formatação de um instrumento de coleta de dados que deu estrutura à metodologia de estudo de caso que será descrita com detalhes neste capítulo;

A revisão da literatura para a realização da presente pesquisa suportou-se sobre alguns temas estruturais como:

O estudo das fases de desenvolvimento de produto, com ênfase ao projeto conceitual, foco da presente pesquisa.

Visto os paraatletas da amostra não possuírem movimentos dos membros inferiores, o estudo da biomecânica restringiu-se à coluna vertebral, braços e ombros, ou seja, partes do corpo utilizadas ao movimento do arremesso de peso e lançamento de disco e dardo, bem como, estudo da biomecânica das mãos nas pegas para empunhadura dos implementos.

O estudo da ergonomia de reabilitação e usabilidade, finalmente, formatou subsídios à concepção do projeto conceitual, gerando um bloco de questões do instrumento de coleta de dados aplicado na pesquisa, a ser concluído a seguir no presente capítulo.

Segue-se então a pesquisa com o seu real desenvolvimento, com a observação dos paraatletas em atividade (em trabalho); a concepção e o desenvolvimento do instrumento de coleta de dados, sua aplicação e análise e no presente capítulo as conclusões relevantes.

O instrumento de coleta de dados criado pelo autor para a presente pesquisa, compôs-se por um bloco inicial de identificação dos entrevistados e cinco blocos de questões subseqüentes relativo aos conceitos de **segurança e estabilidade, funcionalidade, conforto e ergonomia e usabilidade**, aplicados aos itens componentes da cadeira de arremesso como: base (pernas), apoio dos pés, assento, encosto, laterais, apoio de pega lateral de mão para arremesso de peso e lançamento de dardo (blocos e amostra já delimitadas e apresentadas no capítulo 4 e 5). Este capítulo apresenta as conclusões relativas à aplicação deste questionário, que observou como diretriz **verificar as divergências e convergências das opiniões dos paraatletas, do ex-paraatleta e dos especialistas, organizando-as frente a uma formação conceitual**, a fim de, ser confrontada às referências bibliográficas pertinentes ao assunto em questão.

6.1 Conclusões sobre questões introdutórias (Bloco 1)

Neste bloco de questões apresentam-se os perfis dos entrevistados situando-os junto ao estudo, como já esclarecido no capítulo 5, mostrando a relevância de suas opiniões nas diversas áreas do conhecimento representando as diferentes especialidades. Porém, deve-se considerar com reservas os resultados obtidos, visto que, a amostra delimitou-se em entrevistar um especialista de cada área, e em cinco áreas específicas: Preparador Físico, Fisioterapeuta, Médico Ortopedista, Designer e Engenheiro de Produto, além dos Paraatletas e do Ex-paraatleta, mostrando-se neste aspecto falho, não com relação à veracidade das respostas obtidas, porém, quanto à abrangência da amostra utilizada no estudo, por ter ficado restrita à região de Curitiba e pelo reduzido número de profissionais entrevistados. Finalizou-se em um estudo piloto, estruturando com certeza uma firme base para estudos futuros mais abrangentes, quer em número maior de profissionais de cada área, quer em um maior número de regiões abordadas onde estes profissionais se situam, ou ainda, em uma maior diversidade das áreas do conhecimento a serem abordadas na pesquisa.

Foram entrevistados paraatletas com idades variando entre 42 e 53 anos (incluindo o ex-paraatleta); e especialistas entre 36 e 54 anos, como citado com detalhes no capítulo 5, esclarecendo grau de escolaridade dos mesmos e suas atividades profissionais.

Os paraatletas que compõe a amostra são classificados nas categorias F54 (Field 54) e F55 (Field 55), classificações esclarecidas e discutidas no capítulo 5.

Na busca de situar o estudo do projeto conceitual da cadeira de arremesso e lançamento no mercado de cadeiras já existentes, houve quase que unanimidade dos entrevistados, em respostas descritivas, de que: **as cadeiras de arremesso e lançamento existentes no**

mercado não atendem as necessidades de seus usuários de forma satisfatória ou ideal.

Fica, realmente clara, a idéia de que as cadeiras de arremesso e lançamento para atletas paraolímpicos deveriam ser feitas de forma individualizada, customizada para cada atleta, adaptando-se o produto (cadeira de arremesso e lançamento) aos requisitos de suas deficiências individuais.

Em associação a utilização de uma Escala de Likert, apresentada no gráfico “5.1.1”, como descrito no capítulo “5”, a opinião de 85,7% dos entrevistados foi de que as cadeiras de arremesso existentes no mercado **não atendem as necessidades de seus usuários em segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia; usabilidade**, restando apenas 14,2% dos respondentes que não apresentavam uma opinião formada a respeito. Esta questão vem em definitivo deixar clara a necessidade da existência do presente estudo, colocando a necessidade de que existam na formatação do projeto conceitual deste produto, estudos baseados nas opiniões de especialistas, de diversas áreas do conhecimento.

6.2 Conclusões das questões sobre segurança e estabilidade (Bloco 2)

O **Bloco 2** foi composto por **doze questões**, divididas em itens, relacionadas ao conceito de segurança e estabilidade aplicados aos componentes da cadeira de arremesso: pernas (base), assento, apoio dos pés, apoios laterais, encosto, fixação do atleta na cadeira, pega de apoio das mãos, fixação da cadeira de arremesso no solo, processo de monte e desmonte e processo de transporte e armazenagem.

Tratando-se de questões que demonstraram relevância nas respostas dos entrevistados, observou-se que, para todos os entrevistados, a definição do conceito de estabilidade funde-se ao conceito de segurança, sendo fundamental e obrigatório na cadeira de arremesso e lançamento dos paraatletas relacionando-os ao fato de não haver queda do paraatleta durante o ato do arremesso, para que o mesmo não se machuque e não ocorram novas lesões podendo agravar o quadro já existente.

Houve convergência nas respostas em se tratando da base, sendo que 85,8% dos entrevistados optaram pela base quadrada como sendo a mais estável. Esta convergência de opiniões se faz igualmente para funcionalidade; conforto, ergonomia e usabilidade.

Novamente existe convergência de opiniões dos entrevistados na opinião de que, tanto a segurança como a estabilidade, de um assento para paraatletas, se traduz no fato de que ele esteja fixo e não permita deslizamento do paraatleta, tornando-o confiante para realizar o ato do arremesso.

Relacionando-se a necessidade do assento possuir bordas mínimas, para a classificação F54, todos os entrevistados apresentaram uma unanimidade nas respostas, **convergingdo-as** para que existe a necessidade das bordas, já para a classificação F55, 71,4% dos entrevistados convergiram suas opiniões para esta necessidade.

Em se tratando da superfície do assento, tanto para segurança como para estabilidade houve uma **divergência** nas opiniões, sendo que 57,12% julgaram que deveria ser uma superfície rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto, enquanto que 42,84% optaram por um outro tipo de superfície.

Com relação à segurança e estabilidade para **o apoio dos pés** houve **convergência** das respostas para a real necessidade do apoio.

No item segurança relacionada a melhor fixação dos pés, houve **convergência** de 71,4% das opiniões em se optando por fixar os pés com tirantes com velcro em um molde customizado com o formato do pé do atleta, enquanto que 28,6% optaram simplesmente por fixar os pés com tirantes com velcro. Já para o item estabilidade esta convergência de opiniões sobe para 85,68% optando por: fixar os pés com tirantes com velcro em um molde customizado com o formato do pé do atleta, e somente um entrevistado optou por fixar os pés com tirantes com velcro.

No componente apoio lateral houve clara **divergência** de opiniões tanto para o item segurança como para estabilidade, três (42,8%) julgaram que sim, deveria haver o apoio lateral e quatro dos entrevistados (57,12%) julgaram que sim para o F54 e não para o F55. Em se tratando do mesmo apoio lateral foram discutidos os posicionamentos deste ou destes apoios, havendo novamente divergência, para 57,12% dos entrevistados em se tratando da categoria F54, a opção foi em ambos os lados da cadeira de arremesso, para 28,56% dos entrevistados, a opção foi somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o arremesso e lançamento. Em se tratando da categoria classificatória F54, houve **convergência** com a maioria dos entrevistados (85,7%) optando pela alternativa “somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o arremesso e lançamento”. Com relação à altura destes apoios laterais houve convergência nas opiniões de que deveriam ser de aproximadamente 10 cm.

Com relação à segurança e estabilidade do encosto, as respostas apresentaram-se em 100% **convergentes**, optando os entrevistados em ser desnecessário o encosto para a classificação F55 e necessário para os F54, sendo que para esta classificação, “56,8%” optaram pela alternativa de que o encosto deveria ser posicionado abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen na altura da barriga.

Quanto à fixação do atleta na cadeira de arremesso houve **divergência** nas respostas dos conceitos **estabilidade e segurança**, porém, todos foram unânimes na opinião de que não deveriam ser fixadas as mesmas partes do corpo para as modalidades de lançamento de disco, diferentemente, das de arremesso de peso e lançamento de dardo.

Em estabilidade para a modalidade de lançamento de disco:

- 71,4% assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** e coxas para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- 42,84% usariam fixar os **quadrís** e as **panturrilhas** para ambas as classificações e **coluna lombar** somente da classificação F54; e 42,84% fixariam os quadrís somente para a classificação F54;
- 28,56% fixariam os **joelhos** para ambas as classificações.

Para a modalidade de **lançamento de dardo e arremesso de peso** houve **convergência** nas opiniões quanto às fixações:

- 85,68% assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55;
- todos os entrevistados (100%) disseram haver necessidade em fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55;
- 28,56% fixariam os **joelhos** e as **panturrilhas** para ambas as classificações e fixariam a **coluna lombar** para a classificação F54;
- 71,4% fixariam as **coxas** para ambas as classificações; e fixariam os quadrís somente para a classificação F54; a Fisioterapeuta fixaria os **quadrís** para ambas as classificações F54 e F55.

Em **segurança** para a modalidade de **lançamento de disco**: Houve convergência nas opiniões em 71,4% a 85,68% que julgaram necessária à fixação da **coxa** e dos **pés** para ambas às classificações. E em 42,84%, que julgaram necessária a fixação para os **quadrís** também em ambas as classificações.

De forma diferente da abordagem para estabilidade, para segurança a fixação da modalidade de lançamento de dardo foi similar ao lançamento de disco, cuja convergência encontra-se descrito no parágrafo anterior.

Para a modalidade de **arremesso de peso**: Manteve-se a convergência de opiniões quanto à fixação dos **tornozelos**, dos **pés** e das **coxas** para ambas as classificações. Sendo também convergente opinião de fixação dos quadrís somente para os F54, em 71,4% dos entrevistados.

Houve divergência nas opiniões com relação ao tipo de fixação utilizada para a melhor fixação do paraatleta de ambas as classificações na cadeira de arremesso e lançamento, divergindo as opiniões no uso de tirantes com velcro e um outro tipo de fixação, porém, houve convergência do tipo de opinião citada para segurança e estabilidade, bem como, para ambas as classificações.

Por unanimidade de opiniões, foi descartada a necessidade de utilização da pega de apoio de mão lateral ou anterior para o lançamento de disco, bem como, sua importância em estabilidade e segurança, para o lançamento de dardo e arremesso de peso. Houve divergência de opiniões com relação à utilização lateral, anterior ou antero-lateral da pega descritos com detalhes no item “5.2.9.4” a “5.2.9.11” do capítulo 5.

Em relação à segurança e estabilidade da fixação da cadeira no solo, houve 85,68% de convergência das opiniões, para que se fizesse pela fixação de quatro pontos.

No processo de monte e desmonte, bem como, no processo de transporte e armazenagem houve clara **divergência** de opiniões, ainda que se tenham mantido as mesmas, tanto para segurança como para estabilidade, esclarecidos nos itens “5.2.11” e “5.2.12” do capítulo 5. Conclui-se, que esta divergência de opiniões, clarifica-se pela veemente necessidade dos atletas e seu staff, em ter a cadeira já pronta e montada frente ao momento da competição, em contrapartida, os especialistas técnicos vêem a cadeira como um produto passível de processos de monte e desmonte, possibilitando inúmeras facilidades a estes processos, sem danos estruturais.

Quanto ao acondicionamento da cadeira durante seu transporte para as competições, ainda que, tenha existido **divergência** de opiniões com relação ao ato de transportá-la montada ou desmontada, houve **convergência** na maioria das opiniões dos entrevistados de que se deveria transportá-la em um container rígido e apropriado.

6.3 Conclusões das questões sobre funcionalidade (Bloco 3)

Comprova-se na descrição do conceito de funcionalidade, mais uma vez, a necessidade de um ideal projeto conceitual de produto, frente à avaliação, de que todos os entrevistados relacionam funcionalidade com a melhor forma de uso da cadeira com o aumento da performance desportiva dos paraatletas.

Conclui-se que num total de 11 questões formalizadas neste bloco, houve convergência de opiniões quanto à base mais funcional, quando 85,2% dos entrevistados, bem como, no observado em relação à estabilidade e segurança (item “5.2.3” do capítulo 5), optaram pela base quadrada.

No item funcionalidade aplicada ao assento da cadeira, conclui-se que houve uma convergência no que tange a necessidade das bordas mínimas. E, mesmo havendo divergência de opiniões com relação ao tipo de superfície do assento, os “42,84%” dos entrevistados que optaram por outro tipo de superfície, deixaram claro, em suas respostas subjetivas, esclarece-se que sua opinião sugere que a superfície do assento poderia ser incluída na alternativa: rugosa, porém, isento de atrito que cause desconforto, ainda que, com algumas modificações. Levando, no contexto geral das respostas, a uma convergência de opiniões.

Todos os entrevistados (100%) **convergiram** suas opiniões, em funcionalidade, para a importância do componente apoio dos pés e mesmo para altura deste apoio, que em julgamento da maioria deve-se fazer sob um ângulo de 90 graus dos joelhos. Porém, com relação à funcionalidade na fixação dos pés houve divergência de opiniões, visto que 57,12% fixariam os pés com tirantes com velcro em um molde customizado para o pé do paraatleta, enquanto que 28,6 simplesmente fixariam os pés com tirantes com velcro.

Com relação aos apoios laterais, 85,68% dos entrevistados julgaram importantes os apoios laterais, **convergindo** assim suas opiniões. Ainda que, ocorra **divergência** com 57,12% optando pela alternativa: em ambos os lados da cadeira de arremesso para os atletas F54, enquanto que: 28,56% optaram pela alternativa: somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o lançamento e o arremesso. E novamente, ocorre **convergência** de opiniões para a classificação F55, quando 85,68% dos entrevistados optaram pela alternativa: somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o lançamento e o arremesso.

Para a classificação dos paraatletas F54, houve **divergência** de opiniões com relação à altura do encosto, 57,12% dos entrevistados optaram pela alternativa: Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen na altura da barriga, 28,56% optaram pela alternativa “d” Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis e um dos entrevistados julgou deveria realmente ser customizada.

Para a classificação dos paraatletas F55, a totalidade dos entrevistados julgou **desnecessário** o encosto, **convergindo** suas opiniões.

Com relação à funcionalidade e a fixação dos paraatletas na cadeira, ainda que 100% dos entrevistados digam julgar necessárias fixações diversas, para as diferentes modalidades, houve **convergências e divergências** de opiniões tanto para o lançamento de disco, como para o lançamento de dardo e arremesso de peso (estes dois últimos, em total concordância de opiniões, apresentaram-se com fixações idênticas):

- 71,4% assinalaram a necessidade de fixação dos **pés** para F54 e F55; enquanto que 85,68% assinalaram a mesma necessidade para lançamento de dardo e arremesso de peso;
- todos os entrevistados disseram fixar os **tornozelos** tanto para os F54 como para os F55, para todas as modalidades;
- 42,84% usariam fixar as **panturrilhas**, para ambas as classificações, para o lançamento de disco e 28,56% usariam fixar as **panturrilhas**, para ambas as classificações, para o lançamento de dardo e arremesso de peso;
- 28, 56% fixariam os joelhos para ambas as classificações para as três modalidades;
- 71,4% fixariam as **coxas** para ambas as classificações e para as três modalidades;

- 42,84% fixariam os **quadris** para ambas as classificações e 42,84 fixariam apenas para a classificação F54 para o lançamento de disco, enquanto que: 71,4% fixariam os quadris somente para a classificação F54 nas modalidades de lançamento de dardo e arremesso de peso;
- E, 42,84% fixariam a **coluna lombar** somente da classificação F54, para o lançamento de disco e 28,56% fixariam a **coluna lombar** somente da classificação F54, para as modalidades de lançamento de dardo e arremesso de peso.

Logo, se conclui, que deverá haver maior fixação para o lançamento de disco por apresentar um movimento de biomecânica rotacional de tronco, bem como, **maior será a fixação** de paraatletas que apresentam **menor classificação de “Field”**.

E, esclarecendo ainda com relação à fixação, pode-se concluir o descarte para o uso de fivelas, ainda que os entrevistados tenham apresentado divergência nas respostas, quando 42,84% optaram pelo uso de tirantes com velcro, enquanto que, 57,12% optaram por outro tipo de fixações, sendo que dois sugeriram o mesmo tipo: um modelo tipo cinto de segurança.

Observando-se o fator funcionalidade, para ambas as classificações, as respostas sobre o posicionamento da pega de apoio das mãos para arremesso de peso convergiram com as respostas para o arremesso de dardo, ainda que, estas se tenham apresentado **divergentes**, como se observa no gráfico “5.3.3.” (capítulo 5), de forma idêntica ao que se observou nas respostas para estabilidade no gráfico “5.2.4.” (capítulo 5):

- para 28,56% a melhor alternativa é o posicionamento lateral;
- para 42,84% anterior;
- e para 28,56%, houve a escolha de que fosse antero-lateral.

Na questão “3.9.1.” do Apêndice “A”: como deveria ser fixada a cadeira no solo? As alternativas foram apresentadas quase que unanimemente de modo **convergente**, 85,68% entrevistados optaram pela fixação por quatro pontos. Esclarece-se novamente nesta resposta que a opinião do único discordante, o especialista Designer, de que a melhor forma seria a circular, encontrar-se-ia perfeita para solos uniformes, o que não é a realidade dos campeonatos de arremesso e lançamento, aqui valeria uma observação para que o solo de apoio das pistas pudesse igualmente ser corrigido.

Em se tratando de funcionalidade aplicado ao componente monte e desmonte da cadeira, houve opiniões **divergentes**: 42,84% julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte e 57,12% julgaram que deveria sofrer processo de monte e desmonte. Já para o mesmo questionamento de monte e desmonte aplicado ao processo de transporte e armazenagem 28,56% julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte e 71,4% julgaram que deveria sofrer.

6.4 Conclusões das questões sobre conforto e ergonomia (Bloco 4)

Houve convergência de opiniões, reportando conforto à necessidade de customização das cadeiras a seus próprios usuários. Fica claro que uma cadeira personalizada a seu único usuário é para ele a mais própria e confortável, porque se apresenta dentro dos padrões ergonômicos para “aquele específico usuário” da cadeira.

Unanimemente, 100% dos entrevistados associaram claramente ergonomia a conforto, fatores que permitirão ao atleta por em prática sua técnica máxima no esporte.

Como nos itens anteriores do questionário: segurança, estabilidade e funcionalidade, para conforto e ergonomia, 85,8% dos entrevistados **convergem** suas opiniões, julgando o apoio de quatro pernas, a melhora base para a cadeira de arremesso. E anexando nesta questão o comentário sobre a questão “4.10.3.” e “4.10.4.” do Apêndice “A” comentada no item “5.4.10.3” e “5.4.10.4” do capítulo 5, sobre a correlação entre conforto e ergonomia e a fixação da cadeira no solo, 85,68% **convergiram** suas opiniões estabelecendo correlação entre **conforto** do usuário da cadeira com a boa fixação da mesma no solo, afirmando que o conforto depende de uma boa fixação da cadeira no solo. Já sobre o fator ergonomia e a fixação da cadeira no solo, 71,4% estabeleceram esta correlação. O Engenheiro de Produto esclareceu que os fatores conforto e ergonomia estariam proximamente associados à segurança. Enquanto o ex-paraaatleta e o Designer (28,56%) julgaram não existir esta correlação.

Convergindo as opiniões, com enfoque ao componente assento da cadeira, para ambas as classificações, 100% dos entrevistados **relacionam conforto à boa ergonomia**, aumentando a performance desportiva do paraatleta, associado a conforto e segurança, evitando acidentes.

A maioria dos entrevistados, 85,68% convergiu suas opiniões, julgando necessária à existência das bordas mínimas para ambas as classificações, associando-as a conforto e ergonomia.

Houve **divergência** de opiniões sobre como os entrevistados julgariam deveria ser o assento da cadeira de arremesso, que no entanto **convergiram** em respostas idênticas para os **conceitos de conforto e ergonomia**: 71,4% julgaram que deveria ser rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto, 14,28% optaram por outro tipo de superfície, 14,28% optaram por lisa, a porcentagem discordante o fez por pensar em uma necessidade de associação da roupa do paraatleta à superfície do assento para torná-lo verdadeiramente eficaz e por compreender que a expressão: rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto, talvez, não fosse a mais adequada na proteção de possíveis úlceras de pressão (escaras), que comumente, surgem nos portadores de deficiência.

Em se tratando do conceito de conforto e ergonomia, para a profundidade do assento da cadeira de arremesso houve convergência de respostas ainda que com formas diferentes de abordagem (item “5.4.4.7.” – capítulo 5).

Sobre o conceito de conforto e ergonomia aplicado à inclinação do assento da cadeira de arremesso, houve **unanimidade** que deveria existir, porém, **divergiram** suas opiniões em: 42,84% julgaram que deveria haver 10 graus de inclinação para trás, 28,56% optaram por 10 graus de inclinação para frente e 28,56% julgaram deveria ser customizada para cada atleta e suas necessidades particulares.

Todos os entrevistados (**100%**) julgaram importante o componente apoio dos pés dos paraatletas na cadeira de arremesso para o conforto e ergonomia dos atletas, acrescentando ainda, que esta boa condição ergonômica pode apresentar uma importância ainda maior para a classificação F54, por se tratar de uma categoria de atletas que pode lesar-se mais facilmente se esta boa condição ergonômica for falha. E, em respondendo sobre como deveria ser a fixação dos pés dos paraatletas, as respostas apresentaram-se bem **divergentes**, 42,84% julgaram ser a melhor opção: fixar os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta, 28,6% optaram por fixar os pés com tirantes (com velcro), e 28,56% optaram por outra forma de fixação.

Na questão que diz respeito aos conceitos de conforto e ergonomia aplicados ao componente apoio laterais da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos, 71,4% dos entrevistados julgaram importantes os componentes apoios laterais da cadeira de arremesso para o conforto dos atletas, enquanto que 28,56% disseram que este apoio estaria mais correlacionado a segurança e que a fixação dos atletas suprimiria apoios laterais.

No questionamento sobre como, ergonomicamente, os entrevistados julgariam deveriam ser as bordas do assento da cadeira de arremesso, observou-se pontos que se repetiram nas respostas: as bordas do assento, bem como, o próprio assento, deveriam ser customizados, personalizados, moldados ao atleta.

Houve **divergência** nas respostas sobre conforto e ergonomia aplicados ao componente encosto da cadeira de arremesso para o conforto dos atletas de classificação F54 e F55. Em se falando de conforto, para a classificação F54 quase todos os entrevistados julgaram necessária à presença do encosto, exceto o ortopedista (relatam-se os esclarecimentos na questão “5.4.7.1.” do capítulo 5). E para classificação F55, 42,84% dos entrevistados julgaram a necessidade da existência do encosto enquanto que 57,12%, julgaram desnecessária a existência do encosto.

Sobre ergonomia, para a classificação F54 quase todos os entrevistados julgaram necessária à presença do encosto, exceto o ex-paraatleta e o Ortopedista. E para classificação F55, 28,56% dos entrevistados julgaram a necessidade da existência do encosto, enquanto que, 57,12% julgaram desnecessária a existência do encosto, e o ex-paraatleta julgou desconhecer o tema.

Para a classificação F54, avaliando-se a altura ideal do encosto da cadeira, para conforto e ergonomia, houve **convergência** de opiniões, na seguinte porcentagem de respostas: 85,68%, optaram pela alternativa: Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen na altura da barriga e 14,28%, optaram pela alternativa: Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis.

Para a classificação dos paraatletas F55, a totalidade dos entrevistados julgou desnecessário o encosto, **convergindo** suas respostas para conforto e ergonomia.

Sobre a angulação ideal do encosto para atletas F55 e F54, as respostas apresentadas foram idênticas para conforto e ergonomia, com 28,56% dos entrevistados optando por encostos a 90 graus, 28,56% optando por encostos com 20 graus de inclinação para trás e 28,56% optando por encostos reguláveis.

Sobre conforto e ergonomia aplicados ao componente fixação do atleta na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos: os entrevistados não fixariam as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento para atletas F54 e F55. Porém optaram por respostas idênticas para conforto e ergonomia, bem como, para estabilidade e segurança:

- 71,4% assinalaram a necessidade de fixação dos pés para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os tornozelos tanto para os F54 como para os F55;
- 42,84% usariam fixar as panturrilhas para ambas as classificações;
- 28,56% fixariam os joelhos para ambas as classificações;
- 71,4% fixariam as coxas para ambas as classificações;
- 42,84% fixariam os quadris para ambas as classificações, e 42,84% fixariam os quadris somente para a classificação F54;
- 42,84% fixariam a coluna lombar somente da classificação F54.

Para a modalidade de lançamento de dardo:

- 85,68% assinalaram a necessidade de fixação dos pés para F54 e F55;
- todos os entrevistados disseram fixar os tornozelos tanto para os F54 como para os F55;
- 28,56% usariam fixar as panturrilhas para ambas as classificações;
- 28,56% fixariam os joelhos para ambas as classificações;
- 71,4% fixariam as coxas para ambas as classificações;
- a Fisioterapeuta fixaria os quadris de ambas as classificações F54 e F55, e 71,4% fixariam os quadris somente para a classificação F54;

- 28,56% fixariam a coluna lombar para a classificação F54.

Para a modalidade de arremesso de peso, os entrevistados fixariam os mesmos pontos que propuseram fixar para o lançamento de dardo, visto ser um movimento biomecânico similar de impulsão anterior.

Com relação a melhor fixação do paraatleta na cadeira de arremesso, em conforto e a boa ergonomia, dos atletas F54 e F55, na cadeira de arremesso, as respostas foram idênticas para ambas as categorias e para conforto e ergonomia, pode-se concluir frente às respostas dos entrevistados que o uso de fivelas é realmente péssimo e deveria ser descartado. Sendo que: 42,84% optaram por tirantes com velcro e 57,12% optaram por outro tipo de fixação.

As questões a seguir dirão respeito a conforto e ergonomia aplicados ao componente pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos. Todos os entrevistados estabeleceram correlação entre conforto e ergonomia e a pega lateral ou anterior das mãos na cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos para o arremesso de peso e lançamento de dardo.

Em observando o fator conforto e ergonomia, para classificação de atletas F54, questionou-se quanto à pega de apoio das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo ser fixada anteriormente ou lateralmente na cadeira, e as repostas apresentaram-se diversificadamente equilibradas, como se observa no gráfico “5.4.6” do capítulo 5, para 28,56% a melhor alternativa é a lateral; para 28,56% deveria ser anterior; para 28,56% houve a escolha de que ela fosse antero-lateral enquanto que 14,28% julgaram que a pega deveria ser anterior.

As respostas foram **idênticas** para a classificação F55. Bem como, foram às mesmas para os tópicos de conforto e ergonomia.

Como já discutido para os itens sobre estabilidade, segurança e funcionalidade, também objetivando conforto e a boa ergonomia, 85,68% optaram pela alternativa por fixar a cadeira no solo por quatro pontos, sendo que apenas o Designer optou pela forma circular de fixação.

As conclusões das questões a seguir dirão respeito ao componente monte e desmonte da cadeira, em se tratando de conforto e ergonomia.

Visando conforto no processo de monte e desmonte e sobre a opinião de que a cadeira deveria ou não desmontada, como demonstrado no gráfico “5.4.7.” do capítulo 5, 71,4% julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte e 28,56% que deveria sofrer processo de monte e desmonte.

E em se tratando de boa ergonomia, como demonstrado no gráfico “5.4.8.” (do capítulo 5), 57,12% julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, e 28,56%

que deveria sofrer processo de monte e desmonte. Sendo ainda que, 14,28% julgaram que o monte e desmonte não teriam correlação com ergonomia.

Sobre transporte e armazenagem da cadeira, em se tratando de conforto e ergonomia houve **convergência** das respostas para ambos os conceitos, sendo que como demonstrado no gráfico “5.4.9.” (no capítulo 5), 28,56% dos entrevistados julgaram que a cadeira deveria ser transportada montada e 71,4% que deveria ser transportada desmontada.

6.5 Conclusões das questões sobre Usabilidade (Bloco 5)

Apresentou-se claro sobre o conceito de usabilidade, aplicado aos vários itens formadores da cadeira de arremesso, que o ex-paraaatleta e os especialistas estabeleceram uma clara definição de usabilidade como facilidade de uso, contudo, observou-se que foi difícil para os paraatletas a real compreensão do que viria a ser usabilidade. Apresenta-se aqui uma necessidade de que esta questão seja abordada em trabalhos futuros, aplicados a um maior número de paraatletas usuários da cadeira que possuam um maior grau de compreensão sobre o termo usabilidade. Contudo, pode ser observada pelo pesquisador, na aplicação metodológica da pesquisa-ação, a reação positiva de uma das paraatletas da amostra, ao ver pela primeira vez, a cadeira protótipo modificada para uso exclusivo dela, traduzindo-se em um produto amigável, ver foto capítulo “3” na figura “3.6.1”.

Os entrevistados responderam não haver relevantes diferenças em usabilidade do produto para os F54 e os F55, porém, o Ortopedista e o Engenheiro de Produto discordaram, complementando que muito provavelmente o paraatleta de classificação F54 terá uma gama de necessidades de acessórios no produto, diferentes do F55, e que o manuseio do produto será mais difícil para um F54 que para um F55.

Quanto ao componente pernas (base da cadeira), quase que a totalidade dos entrevistados (85,8%) disseram acreditar, em se tratando de usabilidade, que a base quadrada seria a melhor, convergindo esta opinião para todos os conceitos anteriores, exceto (14,2%) que julgaram desconhecer a resposta em se tratando de usabilidade para pessoas com deficiência.

Na questão sobre o que seria usabilidade aplicada ao componente assento da cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos, todos os entrevistados relacionaram usabilidade com a melhor forma de utilização do assento, que ele proporcione conforto, aconchego e segurança, que sua superfície seja ideal e agradável ao seu usuário. E o Ortopedista ainda relacionou usabilidade a facilidade de limpeza deste assento. E, em se tratando da superfície do assento, 57,12% julgaram que deveria ser rugosa, porém isenta de atrito que cause desconforto, e 42,84% optaram pela alternativa outro tipo de superfície.

Aplicando os conceitos de usabilidade ao componente apoio dos pés dos paraatletas na cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos, todos os entrevistados (100%) julgaram

muito importante o componente apoio dos pés relacionado ao conceito de usabilidade a boa fixação e estabilização dos pés associados à facilidade e conforto de fixação dos paraatletas na cadeira, para ambas as classificações. Ficando claro, em todas as respostas, a necessidade de customização da cadeira com relação aos apoios dos pés.

E ainda, correlacionando à altura do componente de apoio dos pés, houve **convergência** de respostas para ambas as classificações de paraatletas sobre o conceito de usabilidade, sendo que, 42,84% dos entrevistados julgaram ideal um apoio que mantivesse aproximadamente o ângulo de 90 graus dos joelhos, e os outros 57,12% julgaram deveria ser customizada para cada usuário do produto.

Sobre a importância dos apoios laterais, para ambas as categorias, houve **convergência** de opiniões, sendo que 85,68% responderam ser importante, devendo ser customizada para cada paraatleta usuário da cadeira, pois, os paraatletas usam os apoios laterais, também, para subir e descer da cadeira, e 14,28% dos entrevistados apresentaram-se discordantes da maioria, respondendo que não julgava importante o apoio lateral em se tratando de usabilidade.

Para atletas F54 e F55, sobre como os apoios laterais da cadeira de arremesso deveriam ser posicionados, excluindo um dos entrevistados que julgou desnecessário o apoio lateral, 57,12% optaram pela alternativa em ambos os lados da cadeira de arremesso para os atletas F54 e 28,56% optaram pela alternativa: somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o lançamento e o arremesso. E para os paraatletas da classificação F55, excluindo a resposta do entrevistado que julgou desnecessário o apoio lateral, os seis entrevistados (85,68%) optaram pela alternativa somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o lançamento e o arremesso.

Em se tratando de usabilidade aplicada ao encosto na cadeira de arremesso quase todos os entrevistados **convergiaram** suas opiniões, julgando ser necessário o encosto para uma melhor fixação do atleta F54 e que ele possa desenvolver o máximo de seu potencial frente ao seu residual muscular ativo.

Para a classificação F55, somente a Fisioterapeuta julgou ser necessário um pequeno encosto, enquanto que os demais entrevistados julgaram dispensável o encosto.

Foram mantidas para usabilidade, as opiniões já fornecidas para conforto e ergonomia com relação a qual deveria ser a angulação ideal do encosto para atletas F55 e F54.

Quando questionados, com relação à usabilidade, sobre qual deveria ser a altura ideal do encosto para a classificação dos F54, como nas respostas para funcionalidade, 57,12% dos entrevistados optaram pela alternativa abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen na altura da barriga; 28,56% optaram pela alternativa abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso do Púbis, já, o ex-paraatleta respondeu que não há uma altura padrão, que deveria realmente ser customizada.

Houve **convergência** total de opiniões quando para a classificação dos paraatletas F54, relativamente à usabilidade, todos julgaram desnecessário o encosto.

Para fixação do atleta na cadeira de arremesso visando usabilidade as respostas foram idênticas às declaradas para conforto e ergonomia.

Houve **divergência** de opiniões em como deveria ser fixada a pega de apoio das mãos para arremesso de peso, para 28,56% a melhor alternativa é a lateral; para 42,84% deveria ser utilizada uma pega anterior; e para 28,56% houve a escolha de que ela fosse antero-lateral. As respostas foram idênticas para lançamento de dardo.

Sobre a fixação da cadeira no solo, as opiniões permaneceram idênticas às dos conceitos anteriores de segurança e estabilidade, funcionalidade, conforto e ergonomia.

Visando usabilidade no processo de monte e desmonte, houve divergência de opiniões, como para o conceito de ergonomia, 28,56% dos entrevistados julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte, e 57,12% dos entrevistados julgaram que deveria sofrer processo de monte e desmonte, sendo que o Técnico julgou ser indiferente o conceito de usabilidade neste processo. Já em se tratando de usabilidade, no processo de transporte e armazenagem, 42,84% dos entrevistados julgaram que a cadeira não deveria sofrer processo de monte e desmonte para o processo de transporte e armazenagem, e 57,12% julgaram que deveria ser montada e desmontada para este processo.

6.6 Conclusões sobre comentários adicionais

Solicitou-se aos entrevistados que tecessem algum comentário adicional para tornar o processo de transporte e armazenagem mais amigável:

- os que preferiam que ela fosse um monobloco, sugeriram que ela deveria ser leve, resistente e possuir rodinhas mesmo para o transporte até a pista de atletismo;
- os que opinaram por transportá-la desmontada sugeriram que fosse bem observado o ideal acondicionamento, que o material fique bem preso na caixa de transporte; e ainda, em se tratando de usabilidade, seria prudente observar que as peças para montagem sejam comuns, facilitando o processo.

Para evitar extravios da cadeira durante o transporte e mesmo na competição, disseram ser uma precaução que houvesse uma caracterização da cadeira em relação ao atleta.

Incluíram algum comentário adicional que não haviam sido referenciados na pesquisa:

Salientou-se a necessidade do prumo, para que a cadeira esteja corretamente posicionada e fixada no campo de arremesso, bem como, observar a pega e a empunhadura ideal para a mão contrária a que realiza o arremesso de peso e lançamento de dardo;

As opiniões acrescentadas realmente mostraram-se relevantes, e se não observadas no presente trabalho, servirão a trabalhos futuros; contudo, somente vieram reforçar a idéia inicial da importância de se bem planejar e desenvolver o projeto conceitual no desenvolvimento de produtos.

6.7 Conclusões entre Blocos

Houve **convergência** na opinião da maioria dos entrevistados quanto ao número de pés (base da cadeira de arremesso e lançamento) que deveria ser em número de quatro apoios, igualmente sua fixação no solo de arremesso que deveria se fazer por quatro tirantes, embora o Designer tenha-se apresentado discordante.

O assento da cadeira deve proporcionar conforto, aconchego e segurança, sua superfície não deve ser escorregadia e deve ser agradável ao seu usuário.

O apoio dos pés dos paraatletas foi um ponto de discussão em que houve **convergência** das opiniões em todos os conceitos, ficando clara a necessidade de que exista este apoio, para ambas as classificações, ocorrendo uma melhora da postura do atleta em sua totalidade, bem como, propiciará uma melhor biomecânica e ergonomia onde ele realizará com sucesso seus arremessos (usabilidade).

Com relação à fixação dos paraatletas na cadeira de arremesso e lançamento, houve **convergência** nas opiniões para os conceitos de segurança e estabilidade, funcionalidade, conforto e ergonomia e usabilidade. Apresenta-se claro nas respostas que: a fixação de paraatletas F54 deverá ser maior que a de paraatletas F55. Isso vem ao encontro de que quanto maior o **grau de comprometimento do atleta com deficiência, maior será sua necessidade de itens acrescidos na cadeira de lançamento e arremesso**. Ou seja, quanto menor o “F” de classificação do paraatleta na tabela classificatória, descrita no item “3.3.5.2.” do capítulo 3, maior será sua necessidade de itens acrescidos na cadeira de lançamento e arremesso.

O encosto da cadeira, em unanimidade, foi descartado para os atletas de classificação F55, exceto se o atleta necessitar por alguma particularidade, ficando claro, que para os F54 deverá existir e deverá ser customizado, sendo sua altura abaixo das Escápulas, ainda que o Ortopedista tenha julgado dispensável apoiado na literatura médica.

As fixações para o arremesso de peso e lançamento de dardo foram muito similares, esclarecidas pela biomecânica similar de impulsão anterior. Diferindo do lançamento de disco que apresenta um componente rotacional.

A questão sobre a pega de apoio lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo apresentou **convergência total** das opiniões na sua necessidade de estar presente, contudo, fica a questão de necessidade de customização ou particularização para cada atleta, se ela será fixada anterior, antero-lateral ou lateralmente.

Em montar e desmontar ou utilizar uma cadeira monobloco, para o processo de monte e desmonte, bem como, para o processo de transporte e armazenagem, as respostas dos entrevistados foram similares para os conceitos de segurança e estabilidade, funcionalidade, conforto e ergonomia e usabilidade, ainda que entre eles tenham apresentado **divergência** de respostas. Conclui-se que as experiências, bem como, expectativas de usuários diferentes com relação a um mesmo produto, são diferentes.

Parece ficar clara, a idéia de que as cadeiras de arremesso e lançamento para atletas paraolímpicos devem ser feitas de forma individualizada, customizada para cada atleta, adaptando-se o produto (cadeira de arremesso e lançamento) aos requisitos de suas deficiências e necessidades individuais.

6.8 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Mediante os resultados analisados algumas sugestões podem ser apresentadas para pesquisas futuras:

- Extrapolar os questionários para mais de um especialista de cada área selecionada para a presente pesquisa;
- Exceder o número dos questionários para um grupo maior de paraatletas de classificação F54 e F55;
- Formatar o questionário para outras classificações de paraatletas;
- Acrescentar mais áreas que possam ser representativas a pesquisa; e entrevistar profissionais experientes nessas áreas;
- Rearranjar o questionário, para que se apresente de forma mais breve e possa ser aplicado a um número maior de especialistas num menor tempo; e mesmo para que não se torne cansativo aos entrevistados;
- Submeter os achados do presente estudo a uma triangulação de outros pesquisadores e teorias;
- Construir possíveis “links” com pesquisas assemelhadas para customizar idealmente outros aparatos de esporte paraolímpico ou de vida diária para portadores de deficiência.

Referências Bibliográficas

- ABERGO, Código de Deontologia do Ergonomista Certificado, Ética em pesquisa (http://www.abergo.org.br/arquivos/normas_ergbr_1002_deontologia) acessado em 20 de agosto de 2007.
- AMATUZZI, M.; LEME L. Metodologia Científica: o desenho da pesquisa. Acta Ortopédica Brasileira, Brasil, 2003.
- ANTUNES, C. A grande jornada, manual construtivista de como estudar. Vozes, Petrópolis, 2000.
- ARAÚJO, I. Introdução à filosofia da ciência. Editora UFPR, Curitiba, 2003.
- ADRIAN, M.; COOPER, J. Biomechanics of Human Movement. McGraw-Hill, Boston, 1995.
- BAMES D.; TULLOS H. An analysis of 100 symptomatic baseball players. American Journal Sports Medicine, 1978.
- BAUER, M.; GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. Vozes, Rio de Janeiro, 2004.
- BAXTER, M. Projeto de produto. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2001.
- BLANCHARD, B.; FABRYCKY, W. System Engineering and analysis. Prentice Hall, Estados Unidos, 1998.
- BERTONCELLO, I.; GOMES, L. Análise diacrônica e sincrônica de cadeira de rodas mecano-manual. Revista Produção. Vol.12, no 01, 2002.
- BITTELBRUNN, C.; CANGIOLIERI OJ. Uma abordagem ergonômica para concepção do projeto conceitual de cadeiras de arremesso para atletas paraolímpicos. Congresso Brasileiro da Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO, Curitiba, 2006.
- BOLWIJN, P.; KUMPE T. Manufacturing in the 1990 – Productivity, Flexibility and Innovation. Long Range Planning, Volume 23, no.04, pp44-57, 1990.
- BURBIDGE, J. Planejamento e Controle de Produção. Atlas, São Paulo, 1988.
- BÜRDEK, B. E. História, teoria e prática do design de produtos. Edgard Blücher, São Paulo, 2006.
- BRAMBILLA, E. Projeto Conceitual de um veículo para portadores de necessidades de locomoção. Monografia de Conclusão de Curso de Engenharia Mecânica, Unicenp, Curitiba, 2005.
- CANGIOLIERI, O.J.; BETIOL, A.; BITTELBRUNN C.; BRAMBILLA E. “O estudo da usabilidade e da ergonomia aplicado as atividades de projeto para o desenvolvimento de produto”. Congresso da Sociedade Brasileira de Ergonomia - ABERGO, Curitiba, 2006.

- CLARK, M. The physically challenged athlete. Adolescent Medicine, 1998.
- CONDERMAN, G.; MORIN, J.; 20 Ways to reflect upon your practice. Intervention at school and clinic, vol. 40, n.2, p. 111-115, 2004.
- COOPER, D.; SCHINDLER, P. Métodos de pesquisa em Administração. Sétima edição, Artmed – Bookman, Porto Alegre, 2003.
- COSTA, N. O conhecimento científico. Discurso Editorial, São Paulo, 1997.
- COTRIM, G. Fundamentos da Filosofia. Saraiva, São Paulo, 2005.
- CRUZ, C.; RIBEIRO, U. Metodologia Científica, Teoria e Prática. Axel Books, Rio de Janeiro, 2004.
- CORRÊA, H.; GIANESI, I. Just in Time, MRP e OPT – Um enfoque estratégico. Atlas, São Paulo, 1993.
- COSTA, E.; LIMA, E. Na integrated approach to study AMT Implementation based on the manufacturing strategy and the organizational design. SCMIS, 2004.
- COSTA, L. F. T. G. Antropometria Aplicada Escola de Engenharia. Departamento de Produção e Sistemas – Grupo de Engenharia Humana. Guimarães. Portugal. 1994.
- CYBIS, W. Engenharia de Usabilidade – uma abordagem ergonômica. Apostila do Laboratório de Usabilidade de Informática. INE/UFSC, Florianópolis, Brasil/ (disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/>) Florianópolis, 2003.
- DANIELLOU, F.; BETIOL, M.; SZNELWAR, L.; ZIDAN, L. A Ergonomia em busca de seus princípios – debates epistemológicos. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Edgard Blücher, São Paulo, 2004.
- DEMO, P. Introdução à metodologia da ciência. Atlas, Rio de Janeiro, 1985.
- DENYS-STRUYF, G. Cadeias Musculares e Articulares. Summus, São Paulo, 1995.
- DENZIN, N.; LINCOLN, Y. O planejamento da Pesquisa Qualitativa, teorias e abordagens. Artmed, Bookman, Porto Alegre, 2006.
- DONALD C.; PAMELA S. Métodos de Pesquisa em Administração. Bookman, Porto Alegre, 2003.
- DRAKE, P.; GRAEME, S.; BROADBENT, M. Successfully completing case study research: combining rigour, relevance e pragmatism. Information System Journal, n.8, p. 273-279, 1998.
- DREYFUSS ASSOCIATES, H. As medidas do homem e da mulher – fatores humanos em design. Bookman, Porto Alegre, 2005
- FERREIRA, A. Novo Aurélio, o dicionário da língua portuguesa. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1999.

FONSECA, A. Sistematização do processo de Obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e sua implementação computacional. Tese de Doutorado em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

FORCELLINI, Apostila de Desenvolvimento de Produto. UFSC, Florianópolis, 2003.

GIL, A.; Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. Atlas, São Paulo, 2002.

GLASER, B. Basics of grounded theory analysis. Sociology Press. Mil Valley, CA, 1992.

GOMES FILHO, J. Ergonomia do Objeto – sistema técnico de leitura ergonômica. Escrituras, São Paulo, 2003.

GORGATTI, M.; COSTA, R. Atividade Física Adaptada. Manole, São Paulo, 2005.

GUIMARÃES, L. Ergonomia de Produto – Volume 1 – Antropometria, Fisiologia e Biomecânica, Editora Feeng, Porto Alegre, 2006.

GUIMARÃES, L. Ergonomia de Processo - Volume 2 - Macroergonomia, organização do trabalho. Núcleo de Design e Ergonomia, Editora Feeng, Porto Alegre, 2006.

GRANDJEAN, E. Fitting the task to the man: an ergonomic approach. Taylor and Francis, London, 1980.

GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia, adaptando o trabalho ao homem. Bookman, Porto Alegre, 1998.

GREEN, S.; TABER, T. Structuring experiential learning through experimentation. Academy of management review. October 1978.

GUYTON, A. Anatomía y Fisiología del sistema nervioso, neurociencia básica. Panamericana, Madrid, Espanha, 1994.

HASSLING, L.; NORDFELDT, S.; ERICSSON, H.; TIMPKA, T. Use of cultural probes for representation of chronic disease experience: Exploration of an innovative method for design of supportive technologies. Technology and Health Care, n.13, p.87-95, 2005.

HALL, S. Biomecânica Básica. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2000.

HAMEL, G. Liderando a revolução. Campus, Rio de Janeiro, 2000.

HAMIL, J.; KNUTZEN, K. Biomechanics basics of human movement. Williams & Wilkins, USA, 1994.

HAMIL, J.; KNUTZEN, K. Bases Biomecânicas do Movimento Humano. (Tradução) Manole, São Paulo, 1999.

HARTLEY, J. Engenharia Simultânea. Artmed - Bookman, Porto Alegre, 1998.

HEIZELMANN, E. O Segredo não está no know-how, mas no know-why. H. S. Management, pp 8-16, número 34, ano 6, set/out. 2002.

- HELANDER, M.G.; Forty Years de IEA: some reflections on the evolution of ergonomics. *Ergonomics*. Vol.40. No. 10, 1997.
- HENDRICK, H. W. Adaptation, development and application of tools and methods for macroergonomic field research. *Proceedings of IEA 97*. Paris: IEA, 1991.
- HERTZBERG, H. Algumas contribuições da antropometria física aplicada a engenharia humana. *Annals of the New York Academic of Science*, volume 63, 1995.
- IIDA, I. *Ergonomia Projeto e Produção*. Blücher, São Paulo, 1990.
- IIDA, I. *Ergonomia Projeto e Produção*. Segunda Edição Revista e Ampliada. Blücher, São Paulo, 2005.
- IKEMOTO, R.; CHECCHIA, S.; FUJIKI, E.; MURACHOVSKI, J.; NASCIMENTO, L. Análise das mensurações da cavidade glenoidal em peças anatômicas. *Revista Brasileira de Ortopedia*, nov/dez 2005.
- IVERSEN, L.; MATHIASSEN, P. Managing risk in software process improvement: an action research approach. *MIS Quarterly*. Vol. 28, n. 3, p. 395-433, 2004.
- JOBE, F.; RADOVICH, M.; TIBONE, J.; PERRY, J. An EMG analysis of the shoulder in pitching. *The American Journal of Sports Medicine*, 1984.
- JORDAN, P. *An Introduction to Usability*. London: Taylor and Francis, Londres, 1998.
- JORDAN, P.; GREEN, W. *Human Factors in Product Design*, Taylor and Francis, Londres, 1999.
- JORDAN, P. The four pleasures. Apostila relativa à palestra do Dia Mundial da Usabilidade, Centro Integrado dos Empresários e Trabalhadores das Indústrias do Estado do Paraná. CIETEP, Curitiba, 2006.
- KANT, I. *Crítica da Razão Pura*. Martin Claret, São Paulo, 2003.
- KAPANJI. A. *Fisiologia Articular, Volume 1 - Membro Superior*. Editora Panamericana, São Paulo, 2000.
- KAPANJI. A. *Fisiologia Articular, Volume 3 - Tronco e Coluna Vertebral*. Editora Panamericana, São Paulo, 2000.
- LABES, E. *Do planejamento à aplicação na pesquisa*. Grifos, Santa Catarina, 1998.
- LEVINE, W.; FLATOW E. The pathophysiology of shoulder instability. *American Journal of Sports Medicine*, 2000.
- LIN, H.; SU, F.; WU, H.; AN, K. Muscle forces análise in the shoulder mechanism during wheelchair propulsion. *Journal of Engineering in Medicine*. Vol. 218, 2004.
- LAVILLE, A. ; M. M. N. T. *Ergonomia*. São Paulo: EPU, 1977.

MAGALHÃES, G.; Introdução à metodologia da pesquisa, caminhos da ciência e tecnologia. Ática, São Paulo, 2005.

MALLIN, S. Uma Metodologia de Design aplicada ao desenvolvimento de tecnologia assistiva para portadores de paralisia cerebral. Editora UFPR, Curitiba, 2004.

MARCONI, A.; LAKATOS, E. Técnicas de pesquisa. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MARCONI, A.; LAKATOS, E. Técnicas de pesquisa. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARRAS, W., GRANATA K. Spine loading during trunk lateral bending motions. J. Biomechanics, Vol. 30 no. 07 Elsevier Science, 1997.

MARRAS, W. Biomechanics of the human body. IN. G. Salvendy, Ed. Handbook of Human Factors and Ergonomics. New York: John Wiley, 1997.

MARTINEZ, F.; LOSS, J.; GUIMARÃES, L. Ergonomia do produto, Vol 1, Capítulo 3, Biomecânica. FEENG, Porto Alegre, 2004.

MARTINS, G. Estudo de Caso – uma estratégia de pesquisa. Atlas, São Paulo, 2006.

MEISTER, D. Human factors: theory and practice. John Wiley, New York, 1997.

MEISTER, D. Behavioral analysis and measurement methods. Taylor and Francis, London, 1985.

MELLO, M. Avaliação Clínica e da Aptidão Física dos Atletas Brasileiros: Conceitos, Métodos e Resultados. Atheneu, São Paulo, 2002.

MENDES, R. Patologia do Trabalho. Atheneu, São Paulo, 1999.

MENDES, R. Equipe multiprofissional e a aproximação com o meio ambiente propiciam evolução da SST (Segurança e saúde do trabalhador). Revista Proteção, número 175. São Paulo, Junho 2006.

MENESES, M. Neuroanatomia Aplicada. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1999.

MILLER, D.; MUNRO, C. Temporal and Joint Position Analysis. International journal of Sport Biomechanics, 1985.

MONTMOLLIN, M. A Ergonomia. Piaget, Lisboa, 1990.

MUNOZ-SECA, B. ; RIVEROLA, J. Transformando conhecimentos em resultados. Clio, São Paulo, 2004.

MORAES, Anamaria de. Aplicação de Dados Antropométricos: Dimensionamento da Interface Homem-Máquina. Dissertação de Mestrado - COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ 1983.

MORAES, A. Diagnóstico Ergonômico do processo comunicacional do sistema homem-máquina de transcrição de dados: posto de trabalho do digitador em terminais informatizados

de entrada de dados. Tese de doutorado em Comunicação e Ciência da Informação. IBICT/ECO/UFRJ, Rio de Janeiro, 1992.

MORAES, A. ; FRISONI, B. Ergodesign: produtos e processos. 2AB Editora, Rio de Janeiro, 2006.

MORAES, A. Ergodesign de Produto. 2AB Editora, Rio de Janeiro, 2005.

MORAES, A. Definições de Ergonomia. <http://www.users.rdc.puc-rio.br/moraergo/define.htm>, acessado em 17/04/2006.

MORREY, B.; ASKEW, L.; AN, K.; CHAO, E. A Biomechanical study of functional elbow motion. Journal of Bone and Joint Surgery, 1981.

MOWEN, J.; MINOR, M. Comportamento do Consumidor. Prentice Hall, São Paulo, 2004.

NACHEMSON, A. Towards a better understanding of back pain: a review of the mechanics of lumbar disc. Rheumatologic Rehabilitation, 1975.

NELSON, R. Biomechanics: past and present. In Cooper JM and Haven B, Proceeding of the biomechanics Symposium, Bloomington, 1980.

NIELSEN, J. Usabilidade na Web. Elsevier, Campus, Rio de Janeiro, 2007.

NIELSEN, J. Designing Web Usability: The Practice of Simplicity. New Riders Publishing, Indianápolis, Indiana, USA, 2000.

NOBESCHI, L.; RIBEIRO, E. Características morfológicas e morfométricas da cavidade glenoidal em escápulas humanas adultas. Revista Brasileira de Ortopedia, nov. 2005.

NORDIN, M.; FRANKEL, V. Biomecânica do Sistema Músculo Esquelético. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2003.

NORMAN, D.; YVONNA, L. e colaboradores. O Planejamento da Pesquisa Qualitativa. Segunda Edição, Artmed, Bookman, Porto Alegre, 2006.

OTTO, K.; WOOD, K. Product Design - Techniques in reverse engineering and new product development. Prentice Hall Inc, New Jersey, 2001.

PACHECO, J. Caminhos para a Inclusão. Artmed, Porto Alegre, 2007.

PANERO, J. e ZELNIK, M. Las dimensiones humanas em los espacios interiores: estándares antropométricos [8a. ed.], Editorial Gustavo Guili, México, 1998.

PANERO, J. e ZELNIK, M. Dimensionamento Humano Para Espaços interiores. Gustavo Guili, Barcelona, 2002.

PAPPAS, A.; ZAWACKI, R.; SULLIVAN, T. Biomechanics of baseball. The American Journal of Sports Medicine, 1985.

PEREIRA, E. Fundamentos de Ergonomia e Fisioterapia no Trabalho. Taba, Rio de Janeiro, 2003.

PIAGET, J. La explicación en psicología. *Traité de Psychologie Expérimentale*, t.1, Paris, PUF, p. 121 – 152, 1963.

PIRET, S., BÉZIER, M. A Coordenação Motora. Summus, São Paulo, 1992.

POPPER, K. A Lógica da Pesquisa Científica. Editora Cultrix. São Paulo, 1973.

PRAHALAD, C. K. RAMASWAMY, V. O Futuro da Competição. Campus, Rio de Janeiro, 2004.

PREECE, J.; ROGERS, Y. SHARP, H. Design de Interação, Além da interação homem-computador. Bookman - Artmed, Porto Alegre, 2005.

QUARESMA, M. Aplicação de dados antropométricos em projetos de design, como projetar corretamente produtos ergonômicos. Dissertação de Mestrado em Design – Ergonomia - PUCRIO, Rio de Janeiro, 2001.

RAMPAZZO, L. Metodologia Científica. Loyola, São Paulo, 2005.

REA L.; PARKER R.; Metodologia do planejamento da pesquisa da execução. Pioneira, São Paulo, 2000.

RÉGNIER, Jacques. L'amélioration des conditions de travail dans l'industrie. Masson, Paris, 1980.

REIS, F.; CICONELLI, R.; FALOPPA, F. Pesquisa Científica: a importância da metodologia. Revista Brasileira de Ortopedia, 2002.

REIS, T. Gestão da Comunicação nas organizações. Monografia de Pós Graduação – M.B.A. de Gestão da Comunicação, P.U.C. Brasília, 2004.

REZENDE, A. Esporte e Integração Social. Congresso Brasileiro sobre Síndrome de Down, Anais de Congresso, Brasília, 1997.

RIO, R, PIRES L. Ergonomia – Fundamentos da Prática Ergonômica. LTr 3 edição. São Paulo, 2001.

RODRIGUES, A. Metodologia Científica – completo e essencial para a vida universitária. Avercamp, São Paulo, 2006.

ROEBUCK, J. Anthropometrics Methods: designing to the fit the human body. Human Factors and Ergonomics Society. Califórnia, 1995

ROOZEMBURG, N.; EEKELS, J. Product design: fundamentals and methods. Chichester: John Wiley and Sons, 1995.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.; AMARAL, D.; TOLEDO, J.; SILVA, S.; ALLIPRANDINI, D.; SCALICE, R. Gestão de Desenvolvimento de Produtos, uma referência para melhoria do processo. Saraiva, São Paulo, 2006.

RUIZ, J.; Metodologia Científica-Guia para eficiência nos estudos. Atlas, São Paulo, 2002.

- MORAES, A.; RUSSO, B. Usabilidade X Agradabilidade de Produtos. Ergodesign de Produto, iUsEr, Rio de Janeiro, 2005.
- SANTO, A. Delineamentos de Metodologia Científica. Edições Loyola, São Paulo, 1999.
- SASSAKI, R. Inclusão, construindo uma sociedade para todos. WVA, Rio de Janeiro, 2005.
- SCHULTKE, E. Ludwig Guttmann: Emerging Concept of Rehabilitation after Spinal Cord Injury. Journal of the history of the Neurosciences. Vol. 10, no.3, pp.300-307, 2002.
- SENGE, P. A quinta disciplina, arte e prática da organização da aprendizagem. Best Seller, São Paulo, 2004.
- SEVERINO, A.; Metodologia do Trabalho Científico. Cortez, São Paulo, 2004.
- SIMONS, D.; TRAVELL, J.; SIMONS, L. Dor e Disfunção Miofascial. Manual dos pontos-gatilho, Volume 1, Parte Superior do Corpo. Segunda Edição, Editora Artmed, Porto Alegre, 2005.
- SOARES, E. Metodologia Científica. Atlas, São Paulo, 2003.
- SOARES, M. M. Translating user needs into product design for disabled people: a study of wheelchairs, Tese de Doutorado, Loughborough, Inglaterra, 1999.
- SOARES, M. M. Contribution of Ergonomics to Consumer Society. Estudos em Design, Vol. 08, n.1, pp.27-36, Rio de Janeiro, 2000.
- SOUCHARD, P. OLLIER, M. As Escolioses. Editora É Realizações, São Paulo, 2001.
- SPECTOR, Manual para redação de teses, projetos de pesquisa e artigos científicos. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2001.
- STANITSKI, C. DELEE, J.; DREZ, D. The disable athlete. Orthopaedic Sports Medicine: Pediatric and Adolescent sports Medicine. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1994.
- STRAUSS, A. Grounded theory in practise. Thousand Oaks, CA, 1997.
- TIBONE, J.; PATEK R.; JOBE F. The shoulder functional anatomy, biomechanics and kinesiology. Orthopedic Sports Medicine. Philadelphia, 1994.
- TURBINO, D. Manual de Planejamento e Controle da Produção. Atlas, São Paulo, 2003.
- THIOLLENT, M. Metodologia em Pesquisa-ação. Cortez, São Paulo, 1996.
- THOMPSON, C.; FLOYD R. Manual de Cinesiologia Estrutural. Manole, São Paulo, 2002.
- THUMS, J. Acesso à realidade, técnicas de pesquisa e construção do conhecimento. Ulbra, Rio Grande do Sul, 2003.
- TRIVIÑOS, A. Pesquisa qualitativa em educação. Atlas, São Paulo, 1987.
- UNESCO, The Salamanca Statement and a Framework on Special Needs Education. UNESCO, Paris, 1995.

- VERZUH, E. MBA compacto, gestão de projetos. Campus, Rio de Janeiro, 2000.
- VIEIRA, S. HOSSNE, W. Metodologia Científica para a Área da Saúde. Elsevier, Campus, Rio de Janeiro, 2003.
- WOODSON, W. Human Factors design handbook. Mc.Graw- Hill Book Company, New York, 1981.
- WIND, W.M.; SCHWEND, R.M.; LARSON, J. Esportes na criança fisicamente deficiente. Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons. Volume 02, número 04, pp. 199 – 210, Julho/Agosto, 2004.
- WINNICK, J. Educação Física e Esportes Adaptados. Manole, São Paulo, 2004.
- YIN, R. Estudo de Casos – Planejamento e Métodos. Bookman, São Paulo, 2005.

Apêndice A – Instrumento de Coleta de Dados (Questionário)

Apresentando o estudo:

O presente estudo: **METODOLOGIA PARA CONCEPÇÃO DO PROJETO CONCEITUAL DE CADEIRAS DE ARREMESSO PARA ATLETAS PARAOLÍMPICOS** compõe a dissertação de mestrado de pós-graduação de engenharia e sistemas da aluna Cleima Coltri Bittelbrunn, sob orientação do Prof. Osiris Canciglieri Jr. a ser defendida frente banca examinadora no ano de 2007 na Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Tem por finalidade conceber um projeto conceitual para cadeiras de arremesso de peso, e lançamento de dardo e disco a ser utilizadas por paraatletas.

Prezado entrevistado, suas respostas, ao questionário a seguir, serão de contribuição valiosa, pois, dará suporte ao estudo já em andamento embasado na biomecânica do movimento do arremesso, na ergonomia da cadeira de arremesso e na usabilidade do atleta versus a cadeira. Por favor, sinta-se livre e a vontade para expressar sua opinião, não existem no questionário respostas corretas ou incorretas, elas representam a sua real opinião sobre a cadeira, seja você um especialista ou um usuário de cadeiras similares à cadeira em questão. Suas respostas serão tratadas com confidencialidade e não serão atribuídas a você enquanto pessoa, mas formatarão um conceito.

No questionário a ser preenchido você encontrará blocos de questões com os temas relacionados a seguir:

BLOCOS DE QUESTÕES	TEMA
BLOCO 1	IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO
BLOCO 2	SEGURANÇA E ESTABILIDADE
BLOCO 3	FUNCIONALIDADE
BLOCO 4	CONFORTO E ERGONOMIA
BLOCO 5	USABILIDADE

1 - QUESTÕES INTRODUTÓRIAS (BLOCO 1)

1.1 - Identificação do entrevistado:

Nome:

Endereço:

Contato telefônico:

E-mail:

Idade:

Assinale seu grau de escolaridade: Fundamental incompleto () Fundamental () Ensino Médio Incompleto () Ensino Médio () Superior ().

Atividade profissional:

Local de trabalho:

1.2 - Perfil do Entrevistado

1.2.1 Nesta presente pesquisa sobre o conceito da cadeira de arremesso para paraatletas, você se enquadra em qual grupo a seguir:

- () Paraatleta.
- () Paraatleta usuário de cadeira de arremesso.
- () Cadeirante, não atleta.

Como especialista :

- () Técnico de paraatletas;
- () Treinador de paraatletas;
- () Fisioterapeuta;
- () Ergonomista;
- () Engenheiro;
- () Ortopedista;
- () Outro grupo, qual?

1.2.2 Se você é um paraatleta,

a) cite a atividade (s) desportiva (s) que pratica:

b) cite a patologia, ou, seqüela de patologia, que é portador:

c) assinale na tabela abaixo onde você se enquadra seu grau de classificação frente ao comitê paraolímpico:

CLASSIFICAÇÃO PARA USUÁRIOS DE CADEIRA DE RODAS	
T50	Usa as palmas para empurrar a cadeira de rodas;pode ter fraqueza no ombro.
T51	Força para empurrar vem da extensão do cotovelo.
T52	Função normal do membro superior; sem atividade no tronco.

T53	Movimento para trás do tronco; usa o tronco para direção; amputação dupla acima do joelho.
F50	Nenhuma empunhadura com o braço que não arremessa; pode ter fraqueza do ombro.
F51	Dificuldade de empunhadura com o braço que não arremessa.
F52	Empunhadura quase normal com braço que não arremessa.
F53	Sem equilíbrio ao sentar.
F54	Equilíbrio regular a bom ao sentar.
F55	Equilíbrio e movimentos para trás e para frente bons; boa rotação do tronco.
F56	Movimentos para trás e para frente bons; habitualmente para um lado (movimentos laterais).
F57	O gráfico muscular padrão de todos os membros não deve exceder a setenta pontos.

1.2.3 - E ainda, se você é um paraatleta, assinale a seguir, a natureza (uma ou mais de uma) do que representa para você a atividade de arremesso ou atividade desportiva:

- ☐ () um esporte;
- ☐ () um divertimento;
- ☐ () uma atividade amadora;
- ☐ () uma atividade profissional complementar;
- ☐ () uma atividade profissional como minha única fonte de renda, meu único trabalho.

1.2.4 - Por favor indique seu conhecimento sobre o que é uma cadeira de arremesso:

- ☐ () Desconheço totalmente, nunca tive oportunidade de ver uma cadeira de arremesso
- ☐ () Tenho vaga idéia do que possa ser uma cadeira de arremesso.
- ☐ () Conheço uma cadeira de arremesso.
- ☐ () Conheço e trabalho com paraatletas.
- ☐ () Conheço e faço uso de uma cadeira de arremesso.

1.2.5 - Sobre o seu ponto de vista as cadeiras de arremesso hoje existentes no mercado atendem as necessidades dos usuários? Por quê?

1.2.6 - Falando de nossa realidade, em nosso estado e país, você concorda com a afirmativa de que as cadeiras de arremesso que existem no mercado atendem totalmente as necessidades de seus usuários em **segurança e estabilidade**?

Discordo plenamente;

Discordo;

Não tenho uma opinião formada a respeito;

Concordo;

Concordo Plenamente.

Comente:

1.2.7 - Falando de nossa realidade, em nosso estado e país, você concorda com a afirmativa de que as cadeiras de arremesso que existem no mercado atendem totalmente as necessidades de seus usuários em **funcionalidade**?

Discordo plenamente;

Discordo;

Não tenho uma opinião formada a respeito;

Concordo;

Concordo Plenamente.

Comente:

1.2.8 - Falando de nossa realidade, em nosso estado e país, você concorda com a afirmativa de que as cadeiras de arremesso que existem no mercado atendem totalmente as necessidades de seus usuários em **conforto e ergonomia**?

Discordo plenamente;

Discordo;

Não tenho uma opinião formada a respeito;

Concordo;

Concordo Plenamente.

Comente:

1.2.9 - Falando de nossa realidade, em nosso estado e país, você concorda com a afirmativa de que as cadeiras de arremesso que existem no mercado atendem totalmente as necessidades de seus usuários em **usabilidade**?

Discordo plenamente;

Discordo;

Não tenho uma opinião formada a respeito;

Concordo;

Concordo Plenamente.

Comente:

Nos próximos blocos de questões relacionadas haverá grupos de questões sobre: **segurança e estabilidade; funcionalidade; conforto e ergonomia e usabilidade.**

A fim de limitar a presente pesquisa e poder norteá-la, para a formatação de um conceito, ela será direcionada, pelo sistema de classificação funcional de categorias e classes, a dois grupos de atletas cadeirantes, que participam do atletismo em arremesso de peso e lançamento de dardo e disco. Ao responder o questionário, lembre-se que a presente pesquisa será voltada a estes atletas:

- **Atleta de classificação Field 54** ou como no texto: **atleta F54** (Apresentam equilíbrio regular a bom ao sentar);
- **Atleta de classificação Field 55** ou como no texto: **atleta F55** (Apresentam equilíbrio bom ao sentar e movimentos do tronco para trás e para frente bons; boa rotação de tronco).

2 - QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE SEGURANÇA E ESTABILIDADE (BLOCO 2)

2.1 - Dentro do projeto conceitual do produto - cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos - o que é para você **segurança**?

Para um atleta F54:

Para um atleta F55:

2.2 Dentro do projeto conceitual do produto - cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos - o que é para você **estabilidade**?

Para um atleta F54:

Para um atleta F55:

2.3 As questões a seguir a dirão respeito ao componente **pernas (base)** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

2.3.1 Direcionando sua atenção para o componente da cadeira “**pernas**” (**base**) você julga ser mais estável a base de apoio:

Para um atleta F54:

- ☐ () base triangular, ou seja, três apoios;
- ☐ () base quadrada, quatro apoios;
- ☐ () base pentagonal, cinco apoios;
- ☐ () base hexagonal, seis apoios;
- ☐ () outro tipo de apoio.

Para um atleta F55:

- ☐ () base triangular, ou seja, três apoios;
- ☐ () base quadrada, quatro apoios;
- ☐ () base pentagonal, cinco apoios;
- ☐ () base hexagonal, seis apoios;
- ☐ () outro tipo de apoio.

2.3.2 Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

2.3.3 Direcionando sua atenção para o componente da cadeira “**pernas**” (**base**) você julga ser mais segura a base de apoio:

Para um atleta F54:

- ☐ () base triangular, ou seja, três apoios;
- ☐ () base quadrada, quatro apoios;
- ☐ () base pentagonal, cinco apoios;
- ☐ () base hexagonal, seis apoios;
- ☐ () outro tipo de apoio.

Para um atleta F55:

- () base triangular, ou seja, três apoios;
- () base quadrada, quatro apoios;
- () base pentagonal, cinco apoios;
- () base hexagonal, seis apoios;
- () outro tipo de apoio.

2.3.4 Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

2.4 As questões a seguir dirão respeito ao componente **assento** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

2.4.1 O que é para você **segurança**, no componente assento de uma cadeira de arremesso, para atletas paraolímpicos?

Para um atleta F54:

Para um atleta F55:

2.4.2 - O que é para você **estabilidade**, no componente assento de uma cadeira de arremesso, para atletas paraolímpicos?

Para um atleta F54:

Para um atleta F55:

2.4.3 - Você julga que o assento da cadeira de arremesso deveria:

Para um atleta F54

- () possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta;
- () não possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta.

Para um atleta F55

() possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta;

() não possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta.

2.4.4 - Justifique suas respostas anteriores.

2.4.5 - Você associa as bordas citadas na questão anterior, ao conceito de:

Para um atleta F54

() estabilidade;

() segurança;

() ambos, tanto segurança como estabilidade.

Por quê?

E para um atleta F55

() estabilidade;

() segurança;

() ambos, tanto segurança como estabilidade.

2.4. 6 Por quê?

2.4.7 - Em se falando de **segurança**, você julga que a superfície do assento da cadeira de arremesso deveria ser:

Para um atleta F54

() lisa;

- () rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;
- () outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

Para um atleta F55

- () lisa;
- () rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;
- () outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

2.4.8 - Em se falando de **estabilidade**, você julga que a superfície do assento da cadeira de arremesso deveria ser:

Para um atleta F54

- () lisa;
- () rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;
- () outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

Para um atleta F55

- () lisa;
- () rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;

() outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

2.5 - As questões a seguir dirão respeito ao componente **apoio dos pés** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos

2.5.1 Você julga o componente apoio dos pés importante para **segurança**? Exemplifique sua resposta para atletas F54 e para atletas F55.

2.5.2 Você julga o componente apoio dos pés importante para **estabilidade**? Exemplifique sua resposta para atletas F54 e para atletas F55.

2.5.3 - Para o componente **apoio dos pés**, visando **segurança**, e visto que, os pés não podem movimentar-se durante o ato do lançamento em uma competição paraolímpica, a melhor fixação seria:

Para atletas F54

- () deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro);
- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () outra forma de fixação.

Justifique sua resposta.

Para atletas F55

- () deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro);
- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () outra forma de fixação.

Justifique sua resposta.

2.5.4 - Para o componente - **apoio dos pés**, visando **estabilidade**, e visto que, os pés não podem movimentar-se durante o ato do lançamento em uma competição olímpica, a melhor fixação seria:

Para atletas F54

- () deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro);
- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;

Justifique sua resposta.

Para atletas F55

- () deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro);
- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;

Justifique sua resposta.

2.5.5 – Você pode estabelecer alguma correlação dos fatores segurança e estabilidade à altura do apoio dos pés dos paraatletas na cadeira de arremesso? Como?

Para atletas F54.

Para atletas F55.

2.6 - As questões a seguir dirão respeito aos componentes **apoios laterais** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

2.6.1 - Você julga importante os apoios laterais para a cadeira de arremesso, em se tratando de **segurança** ?

Para atletas F54:

Para atletas F55:

2.6.2 - Você julga importante os apoios laterais para a cadeira de arremesso, em se tratando de **estabilidade** ?

Para atletas F54.

Para atletas F55.

2.6.3 – Do ponto de vista segurança, você pensa que os apoios laterais devem ser posicionados:

Para atletas F54:

() em ambos os lados da cadeira de arremesso;

() somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o arremesso e lançamento;

Porquê?

Para atletas F55:

() em ambos os lados da cadeira de arremesso;

() somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o arremesso e lançamento;

Porquê?

2.6.4 – Do ponto de vista estabilidade, você pensa que os apoios laterais devem ser posicionados:

Para atletas F54:

() em ambos os lados da cadeira de arremesso;

() somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o arremesso e lançamento;

Porquê?

Para atletas F55:

() em ambos os lados da cadeira de arremesso;

() somente na lateral de maior apoio do paraatleta durante o arremesso e lançamento;

Porquê?

2.6.5 - Qual a altura, você julga ser a ideal, dos apoios laterais para que forneçam estabilidade à cadeira de arremesso? Por quê?

Para atletas F54:

Para atletas F55:

2.7 - As questões a seguir dirão respeito ao componente **encosto** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

2.7.1 - Em se tratando de **segurança**, você pensa que o encosto se faz necessário na cadeira de arremesso? Por quê?

Para atletas F54:

Para atletas F55:

2.7.2 - Em se tratando de **estabilidade**, você pensa que o encosto se faz necessário na cadeira de arremesso? Por quê?

Para atletas F54:

Para atletas F55:

2.7.3 - Em se tratando de **estabilidade** , quanto à altura ideal do encosto, deveria ser:

(BONECOS)

Para atletas F54:

- () Acima das escápulas, a fim de fixar o atleta pelas axilas;
- () Abaixo das escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen;
- () Abaixo das escápulas, porém, com fixação do atleta nas cristas ilíacas;
- () Abaixo das escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo da pube;
- () Sem encosto, pois o atleta não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Para atletas F55:

- () Acima das escápulas, a fim de fixar o atleta pelas axilas;
- () Abaixo das escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen;
- () Abaixo das escápulas, porém, com fixação do atleta nas cristas ilíacas;
- () Abaixo das escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo da pube;
- () Sem encosto, pois o atleta não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

2.7.4 - Em se tratando de **segurança** , quanto à altura ideal do encosto, deveria ser:

Para atletas F54:

- () Acima das escápulas, a fim de fixar o atleta pelas axilas;
- () Abaixo das escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen;
- () Abaixo das escápulas, porém, com fixação do atleta nas cristas ilíacas;
- () Abaixo das escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo da pube;
- () Sem encosto, pois o atleta não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Para atletas F55:

- () Acima das escápulas, a fim de fixar o atleta pelas axilas;
- () Abaixo das escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen;
- () Abaixo das escápulas, porém, com fixação do atleta nas cristas ilíacas;
- () Abaixo das escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo da pube;
- () Sem encosto, pois o atleta não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

2.8 - As questões a seguir dirão respeito ao componente **fixação do atleta** na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

2.8.1 - Com relação à **estabilidade** da fixação do atleta na cadeira de arremesso, você usaria fixar as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento?

- () Sim. Assinale na tabela a seguir, pensando em estabilidade, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

- () Não. Assinale na tabela a seguir, pensando em estabilidade, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas no lançamento de disco e dardo:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

Assinale na tabela a seguir, pensando em estabilidade, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas no arremesso de peso:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

2.8.2 - Com relação à segurança da fixação do atleta na cadeira de arremesso, você usaria fixar as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento?

() Sim. Assinale na tabela a seguir, pensando em segurança, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

() Não. Assinale na tabela a seguir, pensando em segurança, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas no lançamento de disco e dardo:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

Assinale na tabela a seguir, pensando em segurança, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas no arremesso de peso:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

2.8.3 - Com relação à **estabilidade** da fixação do atleta F54 na cadeira, como você pensa que deve a fixação na cadeira de arremesso?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

2.8.4 - Com relação à **segurança** da fixação do atleta F54 na cadeira, como você pensa que deve a fixação na cadeira de arremesso?

- () Tirante com velcro;

- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

2.8.5 - Com relação à **estabilidade** da fixação do atleta F55 na cadeira, como você pensa que deve a fixação na cadeira de arremesso?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

2.8.6 - Com relação à **segurança** da fixação do atleta F55 na cadeira, como você pensa que deve a fixação na cadeira de arremesso?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

2.9 - As questões a seguir dirão respeito ao componente **pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo e disco** na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

2.9.1 –Você pensa que o componente pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo e disco podem auxiliar, melhorando a condição do arremesso para iniciar o movimento e em velocidade? Por favor comente sua resposta para atletas F54.

Por favor comente sua resposta para atletas F55.

2.9.2 - Você pensa que a pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo e disco auxiliam ou prejudicam o fator **estabilidade**?

2.9.3 - Você pensa que a pega de apoio das mãos lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo e disco auxiliam ou prejudicam o fator **segurança**?

2.9.4 - Ao seu ponto de vista, observando o fator **estabilidade**, para a classificação de atletas F54, a pega deve ser fixada lateral ou anteriormente, na cadeira para **arremesso de peso**? Por quê?

2.9.5 - Ao seu ponto de vista, observando o fator **estabilidade**, para a classificação de atletas F55, a pega deve ser fixada lateral ou anteriormente, na cadeira para **arremesso de peso**? Por quê?

2.9.6 - Ao seu ponto de vista, observando o fator **segurança**, para a classificação de atletas F54, a pega deve ser fixada lateral ou anteriormente, na cadeira para **arremesso de peso**? Por quê?

2.9.7 - Ao seu ponto de vista, observando o fator **segurança**, para a classificação de atletas F55, a pega deve ser fixada lateral ou anteriormente, na cadeira para **arremesso de peso**? Por quê?

2.9.8 - Ao seu ponto de vista, observando o fator **estabilidade**, para a classificação de atletas F54, a pega deve ser fixada lateral ou anteriormente, na cadeira para **lançamento de disco e dardo**? Por quê?

2.9.9 - Ao seu ponto de vista, observando o fator **estabilidade**, para a classificação de atletas F55, a pega deve ser fixada lateral ou anteriormente, na cadeira para **lançamento de disco e dardo**? Por quê?

2.9.10 - Ao seu ponto de vista, observando o fator **segurança**, para a classificação de atletas F54, a pega deve ser fixada lateral ou anteriormente, na cadeira para **lançamento de disco e dardo**? Por quê?

2.9.11 - Ao seu ponto de vista, observando o fator **segurança**, para a classificação de atletas F55, a pega deve ser fixada lateral ou anteriormente, na cadeira para **lançamento de disco e dardo**? Por quê?

2.10 – Ainda em se tratando de segurança e estabilidade, as questões a seguir dirão respeito ao componente fixação **da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos F54 e F55** no solo:

2.10.1 - Para **segurança** da cadeira fixada no solo com tirantes, você julga mais adequado, estar fixada:

- () por dois pontos;
- () por três pontos;
- () por quatro pontos;
- () por cinco pontos;
- () por seis pontos;
- () de outra forma. Exemplifique:

2.10.2 - Para **estabilidade** da cadeira fixada no solo com tirantes, você julga mais adequado, estar fixada:

- () por dois pontos;
- () por três pontos;
- () por quatro pontos;
- () por cinco pontos;
- () por seis pontos;
- () de outra forma. Exemplifique:

2.11 - As questões a seguir dirão respeito ao componente **monte e desmonte** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

2.11.1 - Visando **estabilidade** no processo de **monte e desmonte**, você pensa que a cadeira deva ser montada e desmontada ou não deva sofrer processo de monte e desmonte? Por quê?

2.11.2 - Visando **segurança** no processo de **monte e desmonte**, você pensa que a cadeira deva ser montada e desmontada ou não deva sofrer processo de monte e desmonte? Por quê?

2.11.3 - Você pode nos auxiliar com alguns conselhos de **segurança** para serem fornecidos aos paraatletas e ao seu staff, neste processo de monte e desmonte?

2.12 - As questões a seguir dirão respeito ao componente **transporte e armazenagem** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

2.12.1 - Visando **segurança** no processo de **transporte e armazenagem**, você pensa que a cadeira deva ser montada e desmontada ou não deva sofrer processo de monte e desmonte para este transporte? Por quê?

2.12.2 - Se sua resposta foi de que ela deve ser desmontada, qual seria um container apropriado para armazená-la e para realizar o transporte em termos de segurança?

2.12.3 - Se sua resposta foi de que ela deve ser levada montada, qual seria um meio apropriado para realizar o transporte em termos de segurança?

3 - QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE FUNCIONALIDADE (BLOCO 3)

3.1 Dentro do projeto conceitual do produto - cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos - o que é para você funcionalidade?

Para atletas F54:

Para atletas F55:

3.2 - As questões a seguir dirão respeito ao **componente pernas (base)** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

3.2.1 - Direcionando sua atenção para o componente da cadeira “**pernas**” (**base**) você julga ser mais **funcional** a base de apoio:

Para um atleta F54:

- () base triangular, ou seja, três apoios;
- () base quadrada, quatro apoios;
- () base pentagonal, cinco apoios;
- () base hexagonal, seis apoios;
- () outro tipo de apoio.

Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

Para um atleta F55:

- () base triangular, ou seja, três apoios;
- () base quadrada, quatro apoios;
- () base pentagonal, cinco apoios;
- () base hexagonal, seis apoios;
- () outro tipo de apoio.

Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

3.3 - As questões a seguir dirão respeito ao componente **assento** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

3.3.1 - O que é para você **funcionalidade** no componente **assento** de uma cadeira de arremesso,

Para atletas F54:

Para atletas F55:

3.3.2 - Para ser mais **funcional**, você julga que o assento da cadeira de arremesso deveria, para um atleta F54?

() possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta;

() não possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta.

Justifique sua resposta.

para um atleta F55?

() possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta;

() não possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta.

Justifique sua resposta.

3.3.3 - Em se falando de **funcionalidade**, você julga que a superfície do assento da cadeira de arremesso deveria ser,

para um atleta F54?

() lisa;

() rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;

() outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

para um atleta F55?

() lisa;

() rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;

() outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

3.4 - As questões a seguir dirão respeito à funcionalidade, com relação ao componente **apoio dos pés** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

3.4.1 - Você julga o componente apoio dos pés importante para **funcionalidade**? Exemplifique sua resposta para atletas F54.

Exemplifique sua resposta para atletas F55.

3.4.2 - Para o componente **apoio dos pés**, visando **funcionalidade**, e visto que, os pés não podem movimentar-se durante o ato do lançamento em uma competição olímpica, a melhor fixação seria:

Para atletas F54:

() deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;

() fixando os pés com tirantes (com velcro);

- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () outra forma de fixação.

Comente sua escolha.

Para atletas F55:

- () deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro);
- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () outra forma de fixação.

Comente sua escolha.

3.4.3 - Você pode correlacionar funcionalidade com a altura do apoio dos pés:

Para atletas F54:

Para atletas F55:

3.5 - As questões a seguir dirão respeito à funcionalidade dos componentes **apoios laterais** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

3.5.1 - Você julga importantes os apoios laterais para a cadeira de arremesso, em se tratando de **funcionalidade** , para um paraatleta F54?

3.5.2 - Você julga importantes os apoios laterais para a cadeira de arremesso, em se tratando de **funcionalidade** , para um paraatleta F55?

3.5.3 - Para atletas F54, funcionalmente, os apoios laterais devem ser posicionados em:

() ambos os lados da cadeira de arremesso;

() somente na lateral de apoio do paraatleta durante o lançamento e arremesso;

Porquê?

3.5.4 - Para atletas F55, funcionalmente, os apoios laterais devem ser posicionados em:

() ambos os lados da cadeira de arremesso;

() somente na lateral de apoio do paraatleta durante o lançamento e arremesso;

Porquê?

3.6 - As questões a seguir dirão respeito a funcionalidade do componente **encosto** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

3.6.1 - Em se tratando de **funcionalidade**, você pensa que o **encosto** se faz necessário na cadeira de arremesso para:

Atletas F54? Por quê?

Atletas F55? Por quê?

3.6.2 - Em se tratando de **funcionalidade** , quanto à **altura ideal do encosto**, para atletas F54, deveria ser:

() Acima das Escápulas (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços);

- () Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Pube (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas);
- () Sem encosto, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

3.6.3 - Em se tratando de **funcionalidade** , quanto à **altura ideal do encosto**, para atletas F55, deveria ser:

- () Acima das Escápulas (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços);
- () Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Pube (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas);
- () Sem encosto, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

3.7 - As questões a seguir, dirão respeito à funcionalidade do componente **fixação do atleta** na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

3.7.1 - Com relação à **funcionalidade** da fixação do atleta na cadeira de arremesso, você usaria fixar as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento?

- () **Sim.** Assinale na tabela a seguir, pensando em **funcionalidade**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas no **lançamento de disco e dardo e arremesso de peso**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

() **Não.** Assinale na tabela a seguir, pensando em **funcionalidade**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas para o **lançamento de disco e dardo**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

Assinale na tabela a seguir, pensando em funcionalidade, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas para o arremesso de peso:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

3.7.2 - Com relação à **funcionalidade** da fixação do atleta na cadeira, como você pensa que deve a fixação na cadeira de arremesso, para o atleta F54?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

para o atleta F55?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

3.8 - As questões a seguir dirão respeito à funcionalidade do componente **pega das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo** na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

3.8.1 - Você pode estabelecer correlação entre a **pega lateral ou anterior** para arremesso de peso com **funcionalidade**?

No atleta F54. Explique sua resposta.

No atleta F55. Explique sua resposta.

3.8.2 - Você pode estabelecer correlação entre a **pega lateral ou anterior** para lançamento de disco e dardo com **funcionalidade**?

No atleta F54. Explique sua resposta.

No atleta F55. Explique sua resposta.

3.9 - As questões a seguir, dirão respeito a funcionalidade do componente **fixação da cadeira de arremesso** de atletas paraolímpicos no solo:

3.9.1 - Para **funcionalidade** da cadeira fixada no solo com tirantes, você julga mais adequado, estar fixada:

- () por dois pontos;
 - () por três pontos;
 - () por quatro pontos;
 - () por cinco pontos;
 - () por seis pontos;
 - () de outra forma. Exemplifique:
-
-
-

3.10 As questões a seguir dirão respeito a funcionalidade do componente **monte e desmonte** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

3.10.1 - Visando **funcionalidade** no processo de monte e desmonte, você concorda que a cadeira deva ser montada e desmontada.

- 1 Discordo plenamente;
- 2 Discordo;
- 3 Não tenho uma opinião formada a respeito;
- 4 Concordo;
- 5 Concordo plenamente.

Por quê?

3.11 - As questões a seguir dirão respeito à **funcionalidade** do componente **transporte e armazenagem** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

3.11.1 - Visando **funcionalidade** no processo de transporte e armazenagem, você concorda que a cadeira deva ser montada e desmontada para que seja realizado o transporte?

1 Discordo plenamente;

2 Discordo;

3 Não tenho uma opinião formada a respeito;

4 Concordo;

5 Concordo plenamente.

Por quê?

4 - QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE CONFORTO E ERGONOMIA

4.1 - Dentro do projeto conceitual do produto - cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos - o que é para você **conforto**?

Para atletas F54:

Para atletas F55:

4.2 - Dentro do projeto conceitual do produto - cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos - o que é para você **ergonomia**?

Para atletas F54:

Para atletas F55:

4.3 - As questões a seguir dirão respeito ao **conforto e ergonomia** do componente **“pernas” (base)** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

4.3.1 - Direcionando sua atenção para o componente da cadeira **“pernas” (base)** você julga que o tipo de base utilizado pode interferir **no conforto** da cadeira? Por quê?

Para um atleta F54:

- ☐ base triangular, ou seja, três apoios;
- ☐ base quadrada, quatro apoios;
- ☐ base pentagonal, cinco apoios;
- ☐ base hexagonal, seis apoios;
- ☐ outro tipo de apoio.

Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

Para um atleta F55:

- ☐ base triangular, ou seja, três apoios;
- ☐ base quadrada, quatro apoios;
- ☐ base pentagonal, cinco apoios;
- ☐ base hexagonal, seis apoios;
- ☐ outro tipo de apoio.

Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

4.3.2 - Direcionando sua atenção para o componente da cadeira “**pernas**” (**base**) você julga que o tipo de base utilizado pode interferir **na ergonomia** da cadeira? Por quê?

Para um atleta F54:

- () base triangular, ou seja, três apoios;
- () base quadrada, quatro apoios;
- () base pentagonal, cinco apoios;
- () base hexagonal, seis apoios;
- () outro tipo de apoio.

Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

Para um atleta F55:

- () base triangular, ou seja, três apoios;
- () base quadrada, quatro apoios;
- () base pentagonal, cinco apoios;
- () base hexagonal, seis apoios;
- () outro tipo de apoio.

Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

4.4 - As questões a seguir dirão respeito ao **conforto e ergonomia** do componente **assento** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

4.4.1 – O que é para você conforto no componente assento de uma cadeira de arremesso?

Para atletas F54:

Para atletas F55:

4.4.2 – O que é para você ergonomia no componente assento de uma cadeira de arremesso?

Para atletas F54:

Para atletas F55:

4.4.3 - Você julga que, em se tratando de **conforto e ergonomia**, o assento da cadeira de arremesso deveria:

Para um atleta F54?

() possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta;

() não possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta.

Por quê?

Para um atleta F55?

() possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta;

() não possuir bordas mínimas que acompanhem a modelagem da anatomia do apoio do corpo do atleta.

Por quê?

4.4.4 - Você associa as bordas citadas na questão anterior ao conceito de:

Para um atleta F54?

- ☐ conforto;
- ☐ ergonomia;
- ☐ ambos, tanto conforto como ergonomia.

Por quê?

Para um atleta F55?

- ☐ conforto;
- ☐ ergonomia;
- ☐ ambos, tanto conforto como ergonomia.

Por quê?

4.4.5 - Em se falando de **conforto**, você julga que a **superfície do assento** da cadeira de arremesso deveria ser:

Para um atleta F54?

- ☐ lisa;
- ☐ rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;
- ☐ outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

Para um atleta F55?

- ☐ lisa;
- ☐ rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;
- ☐ outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

4.4.6 - Em se falando ergonomia, você julga que a superfície do assento da cadeira de arremesso deveria ser:

Para um atleta F54?

- ☐ lisa;
- ☐ rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;
- ☐ outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

Para um atleta F55?

- ☐ lisa;
- ☐ rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;
- ☐ outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

4.4.7 - Qual deveria ser a profundidade do assento do ponto de vista ergonômico e mesmo de conforto? Esclareça sua opinião.

4.4.8 - Você pensa que o assento deveria possuir alguma inclinação?

- ☐ Não.

Esclareça sua opinião.

() Sim. Assinale no quadro abaixo a inclinação que lhe parece apresentar uma melhor condição ergonômica. E, esclareça sua opinião.

Inclinação para trás	Inclinação para frente
() 10 graus para trás	() 10 graus para frente
() 15 graus para trás	() 15 graus para frente
() 20 graus para trás	() 20 graus para frente

4.5 - As questões a seguir dirão respeito ao conforto e ergonomia do componente **apoio dos pés** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

4.5.1 - Você julga o componente apoio dos pés importante para **conforto do atleta?**

Para um atleta F54? Justifique sua resposta.

Para um atleta F55? Justifique sua resposta.

4.5.2 - Você julga o componente apoio dos pés importante para boa condição **ergonômica do atleta?**

Para um atleta F54? Justifique sua resposta.

Para um atleta F55? Justifique sua resposta.

4.5.2 - Para o componente **apoio dos pés**, visando **conforto**, e visto que, os pés não podem se movimentar durante o ato do lançamento em uma competição olímpica, a melhor fixação seria:

Para atletas F54:

- () deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro);
- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;

Comente sua escolha.

Para atletas F55:

- () deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro);
- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;

Comente sua escolha.

4.5.3 - Para o componente **apoio dos pés**, visando a **boa ergonomia**, e visto que, os pés não podem se movimentar durante o ato do lançamento em uma competição olímpica, a melhor fixação seria:

Para atletas F54:

- () deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;

- () fixando os pés com tirantes (com velcro);
- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;

Comente sua escolha.

Para atletas F55:

- () deixando os pés somente apoiados sobre a superfície;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro);
- () fixando os pés em um molde customizado com o formato pé do atleta;
- () fixando os pés com tirantes (com velcro) em um molde customizado com o formato pé do atleta;

Comente sua escolha.

4.5.4 - Você pode correlacionar um dos fatores: **conforto e ergonomia**, ou ambos, a altura do apoio dos pés, como?

Para atletas F54.

Para atletas F55.

4.6 - As questões a seguir dirão respeito ao conforto e ergonomia dos componentes **apoios laterais** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

4.6.1 - Você julga importantes os apoios laterais para a cadeira de arremesso, em se tratando de **conforto** ?

Para atletas F54.

Para atletas F55.

4.6.2 - Você julga importantes os apoios laterais para a cadeira de arremesso, em se tratando de **ergonomia** ?

Para atletas F54.

Para atletas F55.

4.6.3 - Ergonomicamente, como você julga devam ser as bordas desses apoios laterais?

4.7 - As questões a seguir dirão respeito **ao conforto e ergonomia** do componente **encosto** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

4.7.1 - Em se tratando de **conforto**, você pensa que o **encosto** se faz necessário na cadeira de arremesso para:

Atletas F54? Por quê? Qual o tipo de encosto que você sugere?

Atletas F55? Por quê? Qual o tipo de encosto que você sugere?

4.7.2 - Em se tratando de **ergonomia**, você pensa que o **encosto** se faz necessário na cadeira de arremesso para:

Atletas F54? Por quê? Qual o tipo de encosto que você sugere?

Atletas F55? Por quê? Qual o tipo de encosto que você sugere?

4.7.3 - Em se tratando de conforto, quanto à altura ideal do encosto, para atletas F54, deveria ser:

- () Acima das Escápulas (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços);
- () Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Pube (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas);
- () Sem encosto, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

4.7.4 - Em se tratando de ergonomia, quanto à altura ideal do encosto, para atletas F54, deveria ser:

- () Acima das Escápulas (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços);
- () Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Pube (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas);
- () Sem encosto, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Comentários adicionais:

4.7.5 - Em se tratando de **conforto**, quanto à altura ideal do encosto, **para atletas F55**, deveria ser:

- () Acima das Escápulas (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços);
- () Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Pube (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas);
- () Sem encosto, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

4.7.6 - Em se tratando de **ergonomia**, quanto à altura ideal do encosto, **para atletas F55**, deveria ser:

- () Acima das Escápulas (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços);
- () Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Pube (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas);
- () Sem encosto, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

Comentários adicionais:

4.7.7 - Para **conforto** assinale abaixo a angulação que na sua opinião deveria ser observada e executada ao projeto do encosto:

Para atletas F54:

Inclinação para trás	Inclinação para frente
() 10 graus para trás	() 10 graus para frente
() 15 graus para trás	() 15 graus para frente
() 20 graus para trás	() 20 graus para frente

Para atletas F55:

Inclinação para trás	Inclinação para frente
() 10 graus para trás	() 10 graus para frente
() 15 graus para trás	() 15 graus para frente
() 20 graus para trás	() 20 graus para frente

4.7.8 - Para **a boa ergonomia** assinale abaixo a angulação que na sua opinião deveria ser observada e executada ao projeto do encosto:

Para atletas F54:

Inclinação para trás	Inclinação para frente
() 10 graus para trás	() 10 graus para frente
() 15 graus para trás	() 15 graus para frente
() 20 graus para trás	() 20 graus para frente

Para atletas F55:

Inclinação para trás	Inclinação para frente
() 10 graus para trás	() 10 graus para frente
() 15 graus para trás	() 15 graus para frente
() 20 graus para trás	() 20 graus para frente

4.8 - As questões a seguir dirão respeito ao **conforto e ergonomia** do componente **fixação do atleta** na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

4.8.1 - Com relação ao **conforto** da fixação do atleta na cadeira de arremesso, você usaria fixar as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento?

() **Sim.** Assinale na tabela a seguir, pensando em **conforto**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas no **lançamento de disco e dardo e arremesso de peso**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

() **Não.** Assinale na tabela a seguir, pensando em **conforto**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas para o **lançamento de disco e dardo**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

Assinale na tabela a seguir, pensando em **conforto**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas para o **arremesso de peso**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

4.8.2 - Com relação à **ergonomia** da fixação do atleta na cadeira de arremesso, você usaria fixar as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento?

() **Sim.** Assinale na tabela a seguir, pensando em **ergonomia**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas no **lançamento de disco e dardo e arremesso de peso**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

() **Não.** Assinale na tabela a seguir, pensando em **ergonomia**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas para o **lançamento de disco e dardo**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

Assinale na tabela a seguir, pensando em **ergonomia**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas para o **arremesso de peso**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

4.8.3 Com relação ao conforto da fixação do atleta F54 na cadeira, como você pensa que deve a fixação na cadeira de arremesso?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

4.8.4 Com relação à ergonomia da fixação do atleta F54 na cadeira, como você pensa que deve a fixação na cadeira de arremesso?

- () Tirante com velcro;

- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

4.8.5 Com relação ao conforto da fixação do atleta F55 na cadeira, como você pensa que deve a fixação na cadeira de arremesso?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

4.8.6 Com relação à ergonomia da fixação do atleta F55 na cadeira, como você pensa que deve a fixação na cadeira de arremesso?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta:

4.9 - As questões a seguir dirão respeito ao componente **pega de apoio da mão para arremesso de peso e lançamento de dardo** na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

4.9.1 - Você pode estabelecer correlação entre a **pega lateral ou anterior** para arremesso de peso e lançamento de dardo com os fatores **conforto e ergonomia**? Exemplifique.

4.9.2 - Ao seu ponto de vista, observando **conforto**, para a classificação de atletas F54, a pega deve ser lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo? Por quê?

4.9.3 - Ao seu ponto de vista, observando **conforto**, para a classificação de atletas F55, a pega deve ser lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo? Por quê?

4.9.4 - Ao seu ponto de vista, observando **ergonomia**, para a classificação de atletas F54, a pega deve ser lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo? Por quê?

4.9.5 - Ao seu ponto de vista, observando **ergonomia**, para a classificação de atletas F55, a pega deve ser lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo? Por quê?

4.10 - As questões a seguir dirão respeito ao conforto e ergonomia do componente fixação da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos no solo:

4.10.1 – Para um melhor conforto do atleta na cadeira fixada no solo com tirantes, você julga mais adequado esta estar fixada:

- () por dois pontos;
- () por três pontos;
- () por quatro pontos;

- ☐ por cinco pontos;
- ☐ por seis pontos;
- ☐ de outra forma. Exemplifique:

4.10.2 – Para a boa ergonomia do atleta na cadeira fixada no solo com tirantes, você julga mais adequado esta estar fixada:

- ☐ por dois pontos;
- ☐ por três pontos;
- ☐ por quatro pontos;
- ☐ por cinco pontos;
- ☐ por seis pontos;
- ☐ de outra forma. Exemplifique:

4.10.3 - Você pode estabelecer alguma relação entre conforto do atleta na cadeira de arremesso e a fixação da cadeira no solo?

- ☐ Sim;
- ☐ Não.

Exemplifique:

4.10.4 - Você pode estabelecer alguma relação entre a boa ergonomia do atleta na cadeira de arremesso e a fixação da cadeira no solo?

- ☐ Sim;
- ☐ Não.

Exemplifique:

4.11 - As questões a seguir dirão respeito ao **conforto e ergonomia** do componente **monte e desmonte** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos no solo:

4.11.1 - Visando o **conforto** no processo de monte e desmonte, você pensa que a cadeira deva ser montada e desmontada ou não deva sofrer processo de monte e desmonte? Por quê?

4.11.2 - Visando a **ergonomia** no processo de monte e desmonte, você pensa que a cadeira deva ser montada e desmontada ou não deva sofrer processo de monte e desmonte? Por quê?

4.12 - As questões a seguir dirão respeito ao componente **transporte e armazenagem** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos no solo:

4.12.1 - Visando **conforto** no processo de **transporte e armazenagem**, como você pensa que a cadeira deva ser transportada e armazenada? Por quê?

4.12.2 - Visando **ergonomia** no processo de **transporte e armazenagem**, como você pensa que a cadeira deva ser transportada e armazenada? Por quê?

5 - QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE USABILIDADE (BLOCO 5)

5.1 - Dentro do projeto conceitual do produto - cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos - o que é para você **usabilidade**?

5.2 - Você pode estabelecer diferenças do contexto usabilidade do paraatleta em relação à cadeira de arremesso a um paraatleta classificado em F54 comparativamente a um paraatleta F55?

5.3 - As questões a seguir dirão respeito à usabilidade aplicada ao componente “**pernas**” (**base**) da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

5.3.1 - Direcionando sua atenção para o componente da cadeira “**pernas**” (**base**) você julga que o tipo de base utilizada pode interferir no conceito de **usabilidade**? Como?

Para um atleta F54:

- () base triangular, ou seja, três apoios;
- () base quadrada, quatro apoios;
- () base pentagonal, cinco apoios;
- () base hexagonal, seis apoios;
- () outro tipo de apoio.

Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

Para um atleta F55:

- () base triangular, ou seja, três apoios;
- () base quadrada, quatro apoios;
- () base pentagonal, cinco apoios;
- () base hexagonal, seis apoios;
- () outro tipo de apoio.

Clarifique sua opinião sobre a escolha que fez na questão anterior.

5.4 - As questões a seguir dirão respeito à **usabilidade** aplicada ao componente **assento** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:.

5.4.1 O que é para você o conceito de **usabilidade** aplicado ao componente **assento** de uma cadeira de arremesso para atletas paraolímpicos?

Para um atleta **F54 e F55**, ou para ambos?

5.4.2 - Em se falando de **usabilidade**, você julga que a superfície do assento da cadeira de arremesso deveria ser:

Para um atleta F53?

- ☐ lisa;
- ☐ rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;
- ☐ outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

Para um atleta F54?

- ☐ lisa;
- ☐ rugosa, porém, isenta de atrito que cause desconforto;
- ☐ outro tipo de superfície.

Justifique sua resposta.

5.5 - As questões a seguir dirão respeito à **usabilidade** aplicada ao componente **apoio dos pés** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

5.5.1 - Qual é para você a importância do componente **apoio dos pés** para o conceito de **usabilidade** para um atleta **F54**?

5.5.2 - Qual é para você a importância do componente **apoio dos pés** para o conceito de **usabilidade** para um atleta **F55**?

5.5.3 – Para uma paraatleta F54, você pode correlacionar o conceito de **usabilidade** à **altura do apoio dos pés**, como?

5.5.4 - Para uma paraatleta F55, você pode correlacionar o conceito de **usabilidade** à **altura do apoio dos pés**, como?

5.6 - As questões a seguir dirão respeito à **usabilidade** aplicada aos componentes **apoios laterais** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

5.6.1 - Como você pensa que os **apoios laterais** podem interferir na **usabilidade** da cadeira de arremesso para um **paraatleta F54**?

5.6.2 - Como você pensa que os **apoios laterais** podem interferir na **usabilidade** da cadeira de arremesso para um **paraatleta F55**?

5.7 - As questões a seguir dirão respeito à **usabilidade** aplicada ao componente **encosto** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

5.7.1 - Em se tratando de **usabilidade**, você pensa que o **encosto** se faz necessário na cadeira de arremesso para:

Atletas F54? Por quê?

Atletas F55? Por quê?

5.7.2 - Visando **usabilidade**, assinale na tabela a seguir, a angulação que na sua opinião deveria ser observada e executada ao projeto do encosto, para uma sensação mais amigável do produto:

Para atletas F54:

Inclinação para trás	Inclinação para frente
() 10 graus para trás	() 10 graus para frente
() 15 graus para trás	() 15 graus para frente
() 20 graus para trás	() 20 graus para frente

Para atletas F55:

Inclinação para trás	Inclinação para frente
() 10 graus para trás	() 10 graus para frente
() 15 graus para trás	() 15 graus para frente
() 20 graus para trás	() 20 graus para frente

5.7.3 - Em se tratando de **usabilidade**, quanto à **altura ideal do encosto**, para atletas **F54**, deveria ser:

() Acima das Escápulas (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços);

- () Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Pube (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas);
- () Sem encosto, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

5.7.4 - Em se tratando de **usabilidade**, quanto à **altura ideal do encosto**, para atletas **F55**, deveria ser:

- () Acima das Escápulas (ossos localizados na parte de trás e superior das costas), a fim de fixar o atleta pelas axilas (por baixo dos braços);
- () Abaixo das Escápulas, com fixação do atleta pelo abdômen (na altura da barriga);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta nas Cristas Ilíacas (protuberâncias ósseas, localizadas anteriormente na barriga e laterais ao umbigo, no mesmo nível horizontal do umbigo);
- () Abaixo das Escápulas, porém, com fixação do atleta abaixo do osso da Pube (bem abaixo do umbigo, na dobra das coxas);
- () Sem encosto, pois, o atleta não precisa de encosto e não precisa ser fixado no tórax, abdômen ou pelve.

5.8 - As questões a seguir dirão respeito à **usabilidade** aplicada ao componente **fixação do atleta** na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

5.8.1 - Com relação à **usabilidade** da fixação do atleta na cadeira de arremesso, você usaria fixar as mesmas partes do corpo para os três tipos de modalidade de arremesso e lançamento?

- () **Sim.** Assinale na tabela a seguir, pensando em **usabilidade**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas no **lançamento de disco e dardo e arremesso de peso**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

() **Não.** Assinale na tabela a seguir, pensando em **usabilidade**, quais as partes que você pensa deveriam ser fixadas para o **lançamento de disco e dardo**:

No atleta F54	No atleta F55
Pés ()	Pés ()
Tornozelos ()	Tornozelos ()
Panturrilha ()	Panturrilha ()
Joelhos ()	Joelhos ()
Coxas ()	Coxas ()
Quadris ()	Quadris ()
Coluna Lombar ()	Coluna Lombar ()
Coluna Torácica ()	Coluna Torácica ()
Axila ()	Axila ()
Outra região. Qual?	Outra região. Qual?

5.8.2 Com relação à **usabilidade da fixação do atleta F54** na cadeira, como você pensa que deve ser esta fixação?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta.

5.8.3 - Com relação à **usabilidade da fixação do atleta F55** na cadeira, como você pensa que deve ser esta fixação?

- () Tirante com velcro;
- () Tirante com fivelas;
- () Outro tipo de fixação.

Justifique sua resposta.

5.9 - As questões a seguir dirão respeito à **usabilidade** aplicada ao componente **pega das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo** na cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos:

5.9.1 - Você pode estabelecer correlação entre a **pega lateral ou anterior** das mãos para arremesso de peso e lançamento de dardo à **usabilidade** ? Exemplifique sua resposta para:

Paraatletas F54:

Paraatletas F55:

5.9.2 - Ao seu ponto de vista, observando **usabilidade**, a pega deve ser lateral ou anterior para arremesso de peso e lançamento de dardo? Por quê?

Para de atletas F54:

Para de atletas F55:

5.10 - As questões a seguir dirão respeito à **usabilidade** aplicada ao componente **fixação da cadeira de arremesso** de atletas paraolímpicos no solo:

5.10.1 - Como você pensa que deveria ser feita a **fixação da cadeira** de arremesso no solo para uma melhor **usabilidade do produto**?

- () por dois pontos;
- () por três pontos;
- () por quatro pontos;
- () por cinco pontos;
- () por seis pontos;
- () de outra forma. Exemplifique:

5.11 - As questões a seguir dirão respeito à **usabilidade** aplicada ao componente **monte e desmonte** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos no solo:

5.11.1 - Visando **usabilidade** no processo de **monte e desmonte**, você pensa que a cadeira deva ser **montada e desmontada** ou **não** deva sofrer processo de monte e desmonte? Por quê?

5.12 - As questões a seguir dirão respeito à **usabilidade** aplicada ao componente **transporte e armazenagem** da cadeira de arremesso de atletas paraolímpicos no solo:

5.12.1 - Visando a **usabilidade** do atleta ou “staff” que acompanha o atleta em relação ao produto, **no processo de transporte e armazenagem**, você pensa que a cadeira deva ser montada e desmontada ou não deva sofrer processo de monte e desmonte para este transporte? Por quê?

5.12.2 – Em se tratando de **usabilidade**, você teria algum comentário adicional a acrescentar para tornar mais amigável o processo de **transporte e/ou armazenagem** aos paraatletas e seu “staff”?

6 – Haveria ainda algum comentário que você gostaria de acrescentar a presente pesquisa sobre algum dado relativo ao projeto conceitual da cadeira de arremesso que possamos não ter anteriormente abordado?

7 – Finalizando o presente questionário, gostaríamos de enfatizar, mais uma vez, a importância de suas respostas ao presente trabalho, agradecendo sua participação.