UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TÊXTIL E MODA

LETÍCIA NASCIMENTO DE SOUZA

**Proposta de metodologia para adaptação de vestuário para
pessoas com deficiência física (cadeirante)**

São Paulo
2016

LETÍCIA NASCIMENTO DE SOUZA

**Proposta de metodologia para adaptação de vestuário para
pessoas com deficiência física (cadeirante)**

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Têxtil e Moda.

Versão corrigida contendo as alterações solicitadas pela comissão julgadora em 21 de setembro de 2016. A versão original encontra-se em acervo reservado na Biblioteca da EACH/USP e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Usp (BDTD), de acordo com a Resolução CoPGr 6018, de 13 de outubro de 2011.

Área de Concentração:

Materiais e Processos Têxteis

Orientadora:

Profa. Dra. Regina Aparecida Sanches

São Paulo
2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)

Souza, Letícia Nascimento de

Proposta de metodologia para adaptação de vestuário para
pessoas com deficiência física (cadeirante) / Letícia Nascimento de
Souza ; orientadora, Regina Aparecida Sanches. – São Paulo, 2016
157 p. : il

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-
Graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciências e
Humanidades, Universidade de São Paulo
Versão corrigida

1. Moda. 2. Vestuário - Design. 3. Vestuário - Fabricação.
4. Deficiência física. I. Sanches, Regina Aparecida, orient. II.
Título.

CDD 22.ed. – 391

Nome: SOUZA, Letícia Nascimento de

Título: Proposta de metodologia para adaptação de vestuário para pessoas com deficiência física (cadeirante).

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Têxtil e Moda.

Área de Concentração:
Materiais e Processos Têxteis

Aprovado em: 21 / 06 / 2016

Banca Examinadora

Profa. Dra. Suzana Helena de Avelar Gomes
Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades

Prof. Dr. Fernando José Carneiro Moreira da Silva
Universidade de Lisboa

Profa. Dra. Camila Borelli
Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às pessoas com deficiência física (cadeirantes) que me motivam todos os dias à ser uma pessoa mais altruísta, espero que esta dissertação possa ambientar mais pessoas ao tema e com isso possamos conquistar uma moda mais democrática.

AGRADECIMENTOS

À minha querida orientadora, Prof^a. Dr^a. Regina Aparecida Sanches pela orientação e apoio durante o desenvolvimento desta dissertação.

À minha mãe, Maria Tereza e meu namorado Reinaldo Brunetti pelo incentivo e apoio diários.

À minha grande amiga Sheila Vieira, minha maior incentivadora para entrar no mestrado.

Às professoras que compuseram a minha banca, Prof^a Dr^a Suzana Avelar, Prof^a Dr^a Beatriz Ferreira Pires, Prof^a Dr^a Claudia Garcia Vicentini pelas orientações.

Ao Departamento de Engenharia Têxtil do Centro Universitário FEI, mestres e técnicos pelo uso dos laboratórios e pela generosidade em compartilhar comigo suas experiências.

À Rede de Reabilitação Lucy Montoro, que me proporcionou vivenciar a rotina dos pacientes e profissionais.

À Canatiba, por ser minha parceira no desenvolvimento dos protótipos desta dissertação.

À agência de fomento CAPES, por me oferecer bolsas de estudo ao longo de dois anos em que me dediquei integralmente à esta dissertação.

Aos meus queridos professores do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, Rodrigo Vilalba e Thais Graciotti por terem se disponibilizado em ser minhas referências acadêmica no momento de inserção ao mestrado.

Ao Luiz Felipe de Santana pelas traduções ao longo do desenvolvimento desta dissertação.

À Daniela Auler e Gabriela Sanches da Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência, por me darem o privilégio de participar do primeiro curso de Moda Inclusiva do Brasil e vivenciar momentos que guardarei para a vida inteira.

Aos professores e palestrantes do curso de moda inclusiva: Profº Drº Mário Queiroz, Profª Drª Patrícia Sant'Anna, Profª Mª Renata Zaganin, Profº Mº Geraldo Lima, terapeuta ocupacional Thais Terranova e a advogada Daniela Kovács.

Ao Profº. Drº. Gioso, por me mostrar a essência da vida e a importância de viver de forma altruísta.

Aos funcionários de Pós-graduação e do Comitê de Ética da EACH.

“Plante um pensamento, colha uma ação;
plante uma ação, colha um hábito; plante
um hábito, colha um caráter; plante um
caráter, colha um destino.”

(Stephen Covey)

RESUMO

SOUZA, L. N. **Proposta de metodologia para adaptação de vestuário para pessoas com deficiência física (cadeirante)**. 2016. 148 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

De acordo com o INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2012), só no Brasil existem 45.600.000 pessoas com ao menos um tipo de deficiência, correspondendo a 23,9% da população brasileira. Cada deficiência tem suas necessidades que devem ser consideradas no processo de desenvolvimento de produto. O objetivo deste trabalho é propor uma metodologia para o desenvolvimento de vestuário adaptado para pessoas com deficiência física (cadeirante), com características semelhantes a um vestuário comum, visando aumentar a autoestima, segurança e a qualidade de vida destes indivíduos. Para verificar a validade da metodologia foram aplicados questionários com pacientes e profissionais da área de saúde na rede de reabilitação Lucy Montoro, selecionados no mercado 11 tecidos (07 de malha e 04 denim) e realizados os seguintes ensaios físicos: determinação da gramatura (ASTM D 3776 – 96), determinação da espessura (ASTM D 1777 – 06), tendência à formação de pilling (ASTM D 4970 – 05), tendência a formação de snagging (JIS L 1058), resistência à abrasão (ASM D 4966), determinação do alongamento (JIS L 1018 – 02), determinação da alteração dimensional (NBR 10320 – 02) e gestão da umidade (AATCC Test Method 195 – 01). A partir da análise dos resultados dos ensaios físicos e dos questionários aplicados, foram confeccionados 09 protótipos adaptados. Os resultados obtidos indicaram a viabilidade de aplicação da metodologia proposta para confecção de vestuário adaptado para pessoas com deficiência física (motora).

Palavras-chave: Deficiência física (motora); Inclusão; Malharia; Metodologia; Moda

ABSTRACT

SOUZA, L. N. **Proposal of Methodology for adapting of garments for disabled people (wheelchair users)**. 2016. 148 f. Dissertation (Masters Degree) – School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo (USP), São Paulo, 2016.

According to the BRAZILIAN INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND STATISTICS (IBGE, 2012), only in Brazil there are 45,600,000 people with at least one kind of disability, which corresponds to 23.9% of the Brazilian population. Each disability has its needs which must be considered in the product development process. The purpose of this paper is to propose a methodology for the development of adapted garments for disabled people (wheelchair users), with similar characteristics to a regular garment, seeking to increase self-esteem, safety and life quality of these individuals. In order to verify the validity of this methodology, questionnaires were applied to patients and professionals in the field of health in the Lucy Montoro Rehabilitation Network, we selected 11 fabrics in the market (7 made of knitwear and 4 made of denim) and made the following physical tests: thickness determination (ASTM D 3776 – 96), thickness determination (ASTM D 1777 – 06), tendency to the formation of pilling (ASTM D 4970 – 05), tendency to the formation of snagging (JIS L 1058), resistance to abrasion (ASM D 4966), stretching determination (JIS L 1018 – 02), determination of dimensional changes (NBR 10320 – 02) and moisture management (AATCC Test Method 195 – 01). From the analysis of the physical tests and the questionnaires applied, 09 adapted prototypes were made. The results indicate the viability of application of the proposed methodology for the manufacturing of adapted garments for disabled people (motion).

Key Words: Disability (motion); Inclusion; Knitwear; Methodology; Fashion

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- A pirâmide do utilizador.....	36
Figura 2- Redução do tempo total no desenvolvimento de produtos.....	41
Figura 3- Etapas processo design thinking.....	45
Figura 4- Modelo geral da metodologia de projeto para produtos inclusivos.....	47
Figura 5- Fase de estudo da viabilidade da metodologia proposta.....	48
Figura 6- Malha de trama.....	53
Figura 7- Malha de urdume.....	53
Figura 8- Tecido 1.....	63
Figura 9- Tecido 2.....	63
Figura 10- Tecido 3.....	64
Figura 11- Tecido 4.....	64
Figura 12- Tecido 5.....	64
Figura 13- Tecido 6.....	65
Figura 14- Tecido 7.....	65
Figura 15- Tecido 8.....	65
Figura 16- Tecido 9.....	66
Figura 17- Tecido 10.....	66
Figura 18- Tecido 11.....	66
Figura 19- Cortador de amostras	67
Figura 20- Balança analítica.....	67
Figura 21- Medidor de espessura.....	68
Figura 22- Equipamento Martindale.....	69
Figura 23- Equipamento ICI.....	70
Figura 24- Equipamento ICI para realização do teste de snagging.....	70
Figura 25- Tecido plano Nylon 600.....	71
Figura 26- Equipamento Martindale.....	71
Figura 27- Equipamento Fabric Extensiometer.....	72
Figura 28- Equipamento MMT (Moisture Management Tester)	74
Figura 29- Gráfico box plot.....	75
Figura 30- Distribuição de referência.....	79
Figura 31- Box plot – Gramatura das malhas.....	81
Figura 32- Box plot - Gramatura dos tecidos planos.....	83
Figura 33- Box plot – Espessura de malhas.....	86
Figura 34- Box plot – Espessura dos tecidos planos.	88
Figura 35- Box plot – Resistência à abrasão das malhas.....	92
Figura 36- Box plot – Resistência à abrasão dos tecidos planos.....	94
Figura 37- Box plot – Alongamento das malhas (sentido transversal).	96
Figura 38- Box plot – Alongamento dos tecidos planos (sentido transversal)	98

Figura 39- Box plot – Alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal)	101
Figura 40- Box plot - Alteração dimensional das malhas (sentido transversal).	103
Figura 41- Box plot - Alteração dimensional dos tecidos planos (sentido longitudinal)	105
Figura 42- Box plot - Alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal)	107
Figura 43- Box plot - Gestão de umidade das malhas.....	110
Figura 44- Box plot - Gestão de umidade dos tecidos planos.....	112
Figura 45- Desenho técnico jaqueta feminina.....	115
Figura 46- Jaqueta malha feminina.....	117
Figura 47- Jaqueta denim feminina.....	117
Figura 48- Desenho técnico camisa de malha feminina.....	118
Figura 49- Camisa de malha feminina.....	119
Figura 50- Desenho técnico saia transpasse feminina.....	119
Figura 51- Saia transpasse feminina.....	120
Figura 52- Desenho técnico calça “flare” feminina.....	121
Figura 53- Calça “flare” feminina.....	122
Figura 54- Desenho técnico paletó masculino.....	122
Figura 55- Paletó Masculino.....	123
Figura 56- Desenho técnico camisa de malha masculina.....	124
Figura 57- Camisa malha masculina.....	125
Figura 58- Desenho técnico calça reta masculina.....	125
Figura 59- Calça reta masculina.....	127
Figura 60- Desenho técnico blazer “slim” masculino.....	127
Figura 61- Blazer “slim” masculino.....	128
Quadro 01- Atributos do design thinking.....	44
Quadro 02- Fluxograma da metodologia para adaptação de vestuário para pessoas com deficiência física (cadeirante)	59
Quadro 03- Quadro comparativo dos ensaios físicos.....	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Valores de pressão em função do tipo de tecido.....	68
Tabela 02- Classificação segundo o número de snag formado.....	69
Tabela 03- Representação genérica de um planeamento aleatorizado por níveis utilizando “n”réplicas	76
Tabela 04- Resumo da tabela ANOVA para análise dos resultados.....	77
Tabela 05- Resultados experimentais – Ensaio de gramatura (tecidos de malha).	80
Tabela 06- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da gramatura das malhas.	82
Tabela 07- Teste de Tukey para detectar diferenças entre as gramaturas médias das malhas.	82
Tabela 08- Resultados experimentais – Ensaio de gramatura (tecidos planos).	83
Tabela 09- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da gramatura dos tecidos planos.....	84
Tabela 10- Teste de Tukey para detectar diferenças entre as gramaturas médias dos tecidos planos	84
Tabela 11- Resultados experimentais – Ensaio de espessura (malhas).	85
Tabela 12- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da espessura das malhas.	86
Tabela 13- Teste de Tukey para detectar diferenças entre as espessuras médias das malhas.....	87
Tabela 14- Resultados experimentais – Ensaio de gramatura (tecidos planos)..	87
Tabela 15- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da espessura dos tecidos planos.....	89
Tabela 16- Teste de Tukey para detectar diferenças entre as espessuras médias dos tecidos planos..	89
Tabela 17- Resultados experimentais – Ensaio de pilling.	90
Tabela 18- Resultados experimentais – Ensaio de snagging.	91
Tabela 19- Resultados experimentais – Resistência à abrasão (malhas)..	91
Tabela 20- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da resistência à abrasão das malhas.....	92
Tabela 21- Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de resistência à abrasão das malhas.....	93
Tabela 22- Resultados experimentais – Resistência à abrasão (tecidos planos).....	93
Tabela 23- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da resistência à abrasão dos tecidos planos.	95
Tabela 24- Resultados experimentais – Ensaio de alongamento das malhas (sentido transversal)..	95
Tabela 25- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alongamento das malhas (sentido transversal)..	97
Tabela 26- Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alongamento das malhas (sentido transversal) 97	
Tabela 27- Resultados experimentais – Ensaio de alongamento dos tecidos planos (sentido transversal).....	98
Tabela 28- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alongamento dos tecidos planos (sentido transversal).	99
Tabela 29- Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alongamento dos tecidos planos (sentido transversal).	99
Tabela 30- Resultados experimentais – Ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal).	100
Tabela 31- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal)..	101
Tabela 32- Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal).	102
Tabela 33- Resultados experimentais – Ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido transversal)..	102

Tabela 34- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alteração dimensional das malhas (sentido transversal).....	104
Tabela 35- Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido transversal).....	104
Tabela 36- Resultados experimentais – Ensaio de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido longitudinal).....	105
Tabela 37- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido longitudinal)..	106
Tabela 38- Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal).....	106
Tabela 39- Resultados experimentais – Ensaio de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal)..	107
Tabela 40- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal)..	108
Tabela 41- Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal).....	108
Tabela 42- Resultados experimentais – Ensaio de gestão de umidade (tecidos de malha)..	110
Tabela 43- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da gestão de umidade das malhas.	111
Tabela 44- Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de gestão de umidade das malhas.	111
Tabela 45- Resultados experimentais – Ensaio de gestão de umidade (tecidos planos)..	112
Tabela 46- Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 de OMMC dos tecidos planos.	113
Tabela 47- Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de gestão de umidade dos tecidos planos.	113

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	23
1.1	JUSTIFICATIVA	25
1.2	OBJETIVO GERAL	26
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	27
2.1	Desenho Universal	27
2.2	Deficiência e inclusão	28
2.3	A comunicação da moda através de corpos diversos.....	30
2.4	Deficiência e moda	32
2.5	Design inclusivo	35
2.5.1	Perspectivas do design inclusivo e design universal	35
2.5.2	Concepção de produtos com design inclusivo	37
2.5.3	Objetos que comunicam	37
2.5.4	Construção de identidade interligada à objetos de consumo	38
2.5.5	Estigmatização e design inclusivo	39
2.6	Desenvolvimento de produtos e metodologias de projetos	40
2.6.1	Identificar os desejos e necessidades dos clientes do projeto inclusivo	49
2.6.2	Seleção de clientes à serem entrevistados.....	49
2.6.3	Requisitos de clientes	50
2.6.4	Definição de requisitos de projeto do produto inclusivo	51
2.7	Cadeia têxtil	51
2.8	Fibras têxteis	52
2.9	Tecido de malha.....	53
2.10	Tecido plano	55
2.11	Acabamento	56
2.12	Confecção	56
2.13	Conforto	57
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	59
3.1	Métodos	59
3.1.1	Descrição das principais etapas da metodologia proposta.....	60
3.2.	Materiais	63
3.3.	Ensaio físicos	67
3.3.1	Determinação da gramatura	67
3.3.2	Determinação da espessura	67
3.3.3	Tendência à formação de pilling.....	68
3.3.4	Tendência à formação de snagging.....	69
3.3.5	Resistência à abrasão	70
3.3.6	Determinação de alongamento	72
3.3.7	Determinação da alteração dimensional	72
3.3.8	Gestão de umidade – MMT (Moisture Management Tester)	73
3.4	Estudo estatístico	75
3.4.1	Box plot.....	75
3.4.2	Planejamento aleatorizado por níveis	76
3.4.3	Teste de hipóteses	76
3.4.4	Análise de variância.....	77

3.4.5	Comparações das médias individuais dos tratamentos	79
3.4.6	Teste de Tukey	79
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	80
4.1	Determinação da gramatura (ASTM D 3776-96)	80
4.1.1	Estudo estatístico.....	81
4.1.2	Estudo estatístico.....	83
4.1.3	Análise dos resultados	85
4.2	Determinação da espessura (ASTM D 1777 – 06).....	85
4.2.1	Estudo estatístico.....	85
4.2.2	Estudo estatístico.....	88
4.2.3	Análise dos resultados	90
4.3	Tendência à formação de pilling (ASTM D 4970 – 05)	90
4.3.1	Análise dos resultados	90
4.4	Tendência à formação de snagging (JIS L 1058).....	90
4.4.1	Análise dos resultados	91
4.5	Resistência à abrasão (ASM D 4966)	91
4.5.1	Estudo estatístico.....	92
4.5.2	Estudo estatístico.....	94
4.5.3	Análise dos resultados	95
4.6	Determinação do alongamento (JIS L 1018-02)	95
4.6.1	Estudo estatístico.....	96
4.6.2	Estudo estatístico.....	98
4.6.3	Análise dos resultados	100
4.7	Determinação da alteração dimensional (NBR 10320 - 02)	100
4.7.1	Estudo estatístico.....	100
4.7.2	Estudo estatístico.....	103
4.7.3	Estudo estatístico.....	105
4.7.4	Estudo estatístico.....	107
4.7.5	Análise dos resultados	109
4.8	Gestão de umidade (AATCC Test Method 195 – 01).....	109
4.8.1	Estudo estatístico.....	110
4.8.2	Estudo estatístico.....	112
4.8.3	Análise dos resultados	114
4.9	Seleção dos tecidos.....	115
4.10	Vestuário adaptado.....	115
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
6.	CONCLUSÃO	131
	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICE A – ENTREVISTAS PACIENTES LUCY MONTORO.....	138
	APÊNDICE B – ENTREVISTAS PROFISSIONAIS LUCY MONTORO.....	143
	APÊNDICE C – FICHAS TÉCNICAS DOS PROTÓTIPOS.....	151
	ANEXO A – PADRÃO SNAG.....	156
	ANEXO B – PADRÃO PILLING	157

1. INTRODUÇÃO

Segundo Carvalho-Freitas (2009) e Rozicki (2003), entende-se por deficiência a alteração completa ou parcial de uma estrutura ou de uma função psicológica, fisiológica ou anatômica, acarretando o comprometimento das funções física, auditiva, visual e mental. Em função de contingências históricas, sociais e espaciais, essa alteração poderá resultar em perda da autonomia para a pessoa, trazer problemas de discriminação social e dificultar a inserção social das pessoas com deficiência.

“Essa definição de deficiência parte da perspectiva de que sua percepção tem natureza contingencial, isto é, depende das condições espaciais, históricas e sociais em que a pessoa com deficiência vive e trabalha (Carvalho-Freitas apud Freund, 2001; Kitchin, 1998; Omote, 1996)”

Segundo Simões e Bispo (2006) a Organização Mundial da Saúde (OMS), considera que os deficientes se dividem em cinco categorias: deficiência física (tetraplegia, paraplegia e outros), deficiência mental (leve, moderada, severa e profunda), deficiência auditiva (total ou parcial), deficiência visual (cegueira total e visão reduzida), deficiência múltipla (duas ou mais deficiências associadas).

O Decreto nº 5.296, de dezembro de 2004, define deficiência física como sendo:

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

Desta forma, deficiência física (motora) pode ser definida como um distúrbio da estrutura anatômica ou da função, que interfere na movimentação e/ou locomoção do indivíduo. A partir deste fato, é possível notar uma demanda de produtos de vestuário que atendam às necessidades de corpos diversos. Para esse fim, esta dissertação propõe uma sequência de etapas para facilitar o desenvolvimento de vestuário para pessoas com deficiência física (cadeirante), como características semelhantes a um vestuário comum.

Atualmente, observa-se um aumento do número de consumidores esclarecidos, adeptos da moda e exigentes quanto à segurança, bem estar, estética, conforto e funcionalidade dos artigos têxteis, percebidos antes e durante o uso. Esses requisitos podem ser conseguidos através da combinação das propriedades das matérias-primas utilizadas na fabricação do produto, da estrutura do tecido (regulagens das máquinas) e das operações de acabamento (SANCHES, 2011).

As propriedades das fibras têxteis auxiliam no entendimento do comportamento dos artigos têxteis e nas suas aplicações. O produto final deve atender as necessidades do consumidor e possuir funcionalidade.

Segundo Kadolph e Langford (2006), os artigos de vestuário devem oferecer: aspecto atrativo (toque, caimento, aparência), proteção (calor, água, frio), facilidade de manutenção, conforto e durabilidade.

A estética está relacionada à aparência e ao toque do produto final. A durabilidade foi testada em laboratório através dos seguintes ensaios físicos: alongamento e resistência à abrasão. O conforto foi avaliado, de forma objetiva, através dos ensaios: gestão de umidade, determinação da gramatura e da espessura dos tecidos. Para análise da facilidade de manutenção, foram realizados os ensaios: estabilidade dimensional, tendência à formação de pilling e de snagging.

A partir da metodologia proposta, foram confeccionados protótipos com adaptações seguindo os conceitos da ergonomia, facilitando o ato de vestir e despir do grupo de cadeirantes entrevistados.

O interesse da autora pelo tema “desenvolvimento de vestuário adaptado para cadeirantes” surgiu em 2007 quando a autora ingressou no curso de graduação em Design de Moda, do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo. No segundo semestre de 2007, final do primeiro ano da graduação, a autora submeteu, ao Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, o projeto de iniciação científica “Trajes especiais para deficientes físicos e visuais”, sob a orientação da profa. dra. Ylara Hellmeister, que foi aprovado. Durante a graduação aprofundou seus estudos sobre o tema e em 2010, último ano de graduação, participou da segunda edição do Concurso de Moda Inclusiva, promovido pela Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência, onde obteve a primeira colocação. Em 2014 ingressou no Programa de Pós-graduação em Têxtil e Moda, da Universidade de São Paulo, com o objetivo de aprofundar seus estudos sobre o tema. Em 2015 participou, como convidada, do Primeiro Curso de Moda Inclusiva, promovido pela Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência.

Com relação a nomenclatura referida na dissertação, foram constatadas duas formas de abordagem, “pessoa com deficiência” e “inclusão”. Lapponi (2013) acredita que a palavra “inclusão”: exclui, normatiza, excepcionaliza, desincorpora, pressupõe passividade e propõe uma hierarquia de capacidades. Gil (2013) descreve as mudanças de nomenclatura como uma mudança de paradigma da “inclusão”, resgatando os conceitos de cidadania, acessibilidade e vida independente.

Desta forma, Lapponi (2013) propõe uma reconsideração sobre o significado e a significância que carregam as palavras, pois seus significados vão além da sua semântica, trazem em seu traçado gráfico e sonoro, pesos e levezas históricas arraigadas às mais diversas sociopoliticoculturas.

Portanto, o termo “pessoa com deficiência”, traduz nesta dissertação os conceitos abordados na Convenção sobre os Direitos das pessoas com Deficiência adotado pela ONU (2006), através do Decreto n. 6.949 (2009).

Esta dissertação é de cunho multidisciplinar, porém sua esquematização se refere ao esquema utilizado nas ciências exatas, portanto, divide-se em 5 capítulos que ilustram: a introdução, a revisão bibliográfica sobre as áreas que permeiam o tema da pesquisa: design universal, deficiência e inclusão, a comunicação da moda através de corpos diversos, deficiência e moda, design inclusivo, desenvolvimento de produtos e metodologias de projetos, cadeia têxtil, fibras têxteis, tecido de malha, tecido plano, acabamento, confecção e conforto; materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento da metodologia proposta e das adaptações de vestuário; resultados e discussões dos ensaios físicos realizados e dos protótipos confeccionados e por fim as considerações finais sobre o trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

1.1 JUSTIFICATIVA

Segundo o Censo (2010) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) só no Brasil existem 45.600.000 pessoas com ao menos um tipo de deficiência, correspondendo a 23,9% da população brasileira. A deficiência visual atinge cerca de 18,8% da população. Em seguida vêm as deficiências motora (7%), auditiva (5,1%) e mental (1,4%).

No Brasil as pesquisas na área de vestuário adaptado para deficientes físicos ainda são pouco exploradas, porém, nos últimos anos vem surgindo um olhar focado nesse setor, esta dissertação se propõe a investigar sobre o tema e apresentar possibilidades de adaptação do vestuário.

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo desta dissertação é propor uma metodologia para o desenvolvimento de vestuário adaptado para pessoas com deficiência física (cadeirante), com características semelhantes a um vestuário comum, utilizando-se tecidos planos (Denim) e de malha como matéria-prima, visando aumentar a autoestima, segurança e a qualidade de vida destes indivíduos

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desta dissertação são: identificar quais são as necessidades de adaptação de vestuário das pessoas com deficiência física (cadeirantes), realizar testes físicos em tecidos plano e de malha a fim de determinar um ranking, confeccionar peças de vestuário com as adaptações identificadas, realizar teste de usabilidade das peças com a finalidade de diminuir o tempo de vestir e despir dos usuários.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Desenho Universal

Segundo a Cartilha - Habitação de Interesse Social do Ministério Público de São Paulo (2010), o conceito de Desenho Universal, foi concebido pelo arquiteto Ron Mace em 1985 nos Estados Unidos, a fim de democratizar o uso dos espaços projetados e construídos. As normas técnicas de acessibilidade em vigência na época não contemplavam todas as pessoas, com ou sem deficiência de forma igualitária, essas normas propunham espaços alternativos ou reservados para pessoas com deficiência, o que gerou um desconforto pela população com deficiência que desejava fazer parte dos espaços construídos como um todo e não somente de lugares designados pela sua condição física.

Mace (1991) afirma que o Desenho Universal aplicado a um projeto, consiste na criação de ambientes e produtos que possam ser usados por todas as pessoas, na sua máxima extensão. De acordo com Story et al (1998), são sete os princípios do Desenho Universal:

- 1) Uso equitativo: o produto deve ser útil e acessível a todas as pessoas e ter o mesmo modo de utilização, isto evita discriminação a qualquer usuário; deve ser atraente visualmente e ao toque e cheiro; garantir conforto.
- 2) Uso flexível: permite acesso e uso (direita e esquerda); flexibilidade; mobilidade, articulação; adaptabilidade.
- 3) Uso simples e intuitivo: o produto deve ser compreensível e legível independente da experiência, conhecimento, competências linguísticas ou níveis de cognição e concentração do usuário.
- 4) Informação de fácil percepção: o produto tem informações necessárias para a utilização, independente das condições ambientais e sensoriais dos usuários e de suas capacidades, o design é legível e possui várias mobilidades de comunicação, seja tátil, verbal ou pictórica, proporcionando contraste adequado de informações (zíperes, botões e alças) e a superfície do produto.
- 5) Segurança: o produto minimiza consequências perigosas decorrentes de acidentes e/ou ações não intencionais; ele fornece características de segurança, fiabilidade, qualidade do produto, tolerância e constrangimentos.
- 6) Esforço físico mínimo: o produto deve ser utilizado de forma eficiente e conveniente, com o mínimo de fadiga, ele pode ser usado mantendo o corpo em uma posição neutra, minimizando o esforço físico.
- 7) Dimensionamento de espaços para acesso e uso abrangente: dimensões adequadas para uso e conforto, garantindo flexibilidade independente do tamanho, postura e mobilidade do usuário.

Estes princípios são importantes não somente na construção de área urbana como também no desenvolvimento de produtos de vestuário. No segmento de vestuário é recorrente variações de tabelas de medida, inadequação de matéria-prima, limitações de desempenho entre outras questões que poderiam ser beneficiadas se aplicadas aos sete princípios do Desenho Universal, Martins (2012) afirma que a proposta é projetar e/ou adaptar produtos, ambientes e sistemas para que todos sem exceção possam desfrutar, independentemente de suas limitações.

Estes princípios demonstram a importância da implantação de adaptações no setor de vestuário para que seja feita inclusão do máximo de usuários possíveis no mercado de consumo, Vanderheiden (1990) afirma que essa medida pode reduzir custos de fabricação e manutenção do produto, além de melhorar a funcionalidade para pessoas com algum tipo de deficiência, redução de fadiga, agilidade operacional e redução de taxas de erro.

2.2 Deficiência e inclusão

De acordo com Houaiss (2001), deficiência significa insuficiência ou ausência de funcionamento de um órgão; insuficiência de uma função psíquica ou intelectual; perda de quantidade ou qualidade; falta; carência; perda de valor; falha; fraqueza. A Declaração Universal dos Direitos Humanos (ONU, 1948) define pessoas com deficiência como aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas.

Este trabalho tem como foco de estudo a deficiência motora, que denomina-se como uma disfunção física ou motora, podendo ser de natureza congênita ou adquirida. Desta forma, o indivíduo será afetado na sua mobilidade. Este tipo de deficiência pode decorrer de lesões neurológicas, neuromusculares, ortopédicas e ainda de mal formação.

De acordo com a Tabela Nacional de Incapacidades, aprovada pelo decreto de lei nº 341/93, 30 de Setembro de 1993, considera-se deficiente motor o indivíduo que seja portador de deficiência motora, de carácter permanente, ao nível dos membros superiores ou inferiores, de grau igual ou superior a 60%. Esta comprovação é obtida através de juntas médicas, nomeadas pelo Ministro da Saúde nos casos de pessoas com deficiências civis; direções dos

serviços competentes de cada um dos ramos das Forças Armadas e comandos-gerais da Guarda Nacional Republicana e da Polícia de Segurança Pública.

Esta deficiência pode ser resultante de acidentes de trânsito, acidentes de trabalho, erros médicos, problemas durante o parto, violência, desnutrição, entre outros. A Comissão de Estudos para Inserção da Pessoa Portadora de Deficiência no Mercado de Trabalho (2001) destaca os tipos de deficiência motora:

- Paraplegia – paralisia das pernas e da parte inferior do tronco;
- Paraparesia – perda de força dos membros, superiores ou inferiores;
- Monoplegia – paralisia que acomete um só membro ou grupo muscular;
- Monoparesia – perda parcial das funções motoras de um só membro, podendo ser um membro superior ou inferior;
- Tetraplegia – paralisia que atinge simultaneamente os quatro membros; quadriplegia (paralisia do pescoço para baixo);
- Tetraparesia – perda parcial das funções motoras dos membros inferiores e superiores;
- Triplegia – perda total das funções motoras em três membros;
- Triparesia – perda parcial das funções motoras em três membros;
- Hemiplegia – paralisia total ou parcial da metade lateral do corpo;
- Hemiparesia – perda parcial das funções motoras de um hemisfério do corpo (direito ou esquerdo)
- Ostomia – intervenção cirúrgica que cria um ostoma (abertura) na parede abdominal para adaptação de bolsa de coleta; processo cirúrgico que visa à construção de um caminho alternativo e novo na eliminação de fezes e urina para o exterior do corpo humano (colostomia: ostoma intestinal; urostomia: desvio urinário)
- Amputação – fazer a ablação ou amputação de membro ou órgão saliente ou parte deles.
- Ausência de membro;
- Paralisia Cerebral – lesão de uma ou mais áreas do Sistema nervosa central, tendo como consequência alterações psicomotoras, podendo ou não causar deficiência mental;
- Nanismo – pequenez anormal do tamanho com relação à média dos indivíduos da mesma idade e sexo;
- Membros com deformidade congênita ou adquirida;

Considerando os princípios constitucionais da dignidade da pessoa humana e da igualdade, inclusão social significa tornar as pessoas deficientes participantes da vida social,

econômica e política, assegurando respeito aos seus direitos no âmbito da Sociedade, do Estado e do Poder Público. Este pensamento é gradativo e necessita de empenho constante para que se faça valer. Infelizmente a mentalidade da sociedade bem como o preconceito com o diferente são difíceis de mudar. Antigamente os deficientes eram excluídos e muitas vezes isolados perante suas famílias. No final do século XIX e começo do século XX na Revolução Industrial, surgiu o interesse pela educação nos países desenvolvidos e com isso, o começo de uma inclusão social escolar e social para deficientes. Com o surgimento de leis, esses direitos foram empregados na sociedade de forma mais concreta e efetiva, mantendo os direitos igualitários e os específicos garantindo na medida do possível, as limitações e/ou impossibilidades a que estão sujeitas.

São inúmeros os obstáculos enfrentados como comprovam as barreiras arquitetônicas, sociais, culturais e educacionais. Destacam-se:

- Atendimentos na área da saúde que não atendem à demanda;
- Área social limitada com verbas que não custeiam trabalhos efetivos em comunidades carentes e grupos de orientação;
- Mercado de trabalho não dispõe de um número considerável de vagas e a faixa salarial não acompanha a média dos colegas de profissão;
- Áreas de lazer, esporte e cultura sem acessibilidade;
- Área de comércio, indústria e serviços a acessibilidade é inexistente;
- Educação com passagem automática de ano e a falta de formação de professores, de recursos técnicos e pedagógicos, psicólogos, assistentes sociais e terapeutas ocupacionais que desenvolvam a questão da inclusão escolar de forma eficiente.

2.3 A comunicação da moda através de corpos diversos

A inter-relação entre o corpo e a moda está diretamente ligada as práticas sociais e culturais de uma determinada época vivida. O corpo por si só carrega consigo significações e linguagens que são externizadas ao mundo a partir do momento do seu nascimento. Dessa forma, o corpo humano pode ser considerado como um objeto de significações.

Castilho (2008) diz que as linguagens corporais são potencializadas por meio de interferências, assim como pela sobreposição de materiais, que permitem a construção de

novas formas e volumes que alteram seu significado, dando novos valores a ele. É natural do ser humano querer adornar seu corpo para se conectar com o mundo, sua constante insatisfação e desejo de se aperfeiçoar e principalmente de se reconstruir faz com que ele utilize de artifícios como: pinturas, tatuagens, cirurgias plásticas, mutilações, maquiagem, cosméticos e etc.

Campelo (1997) afirma que a identidade cultural do indivíduo está inscrita no corpo, e essa identidade é visível, estampada às claras, através das informações que emanam desse corpo. Avelar (2011) relaciona a pessoa com e sem deficiência física na mesma perspectiva de corpos deficientes diante da sociedade, como exemplo, cita uma mulher que se submete a uma intervenção cirúrgica reconhece seu corpo como obsoleto e requer algum tipo de intervenção. Nestas condições, o homem manipula seu corpo para se adequar ao meio e utiliza o vestuário como ponte para atenuar sua insatisfação e se integrar socialmente.

A moda, ao que se diz, é a essência perdida do eu pós-moderno, que é constantemente programado para partir em busca de novas versões de si mesmo, mas se torna um em sem absolutamente nenhuma constância (SVENDSEN, 2010). Elitista e democrática. Exercício do lúdico, de autocriação e recriação, ninguém está imune à moda, na medida em que esta é um exercício de comunicação entre os seres humanos (POLLINI, 2007). A moda busca a individualidade e a necessidade de integração social, sendo assim compreendida como fenômeno psicossocial (MIRANDA, 2008,). Todas as modas são, por seu próprio conceito, modos mutáveis de viver (KANT, 1978).

Nota-se que para os autores citados acima, a moda é uma herança que não se pode ignorar, o próprio fato de negação de algo imposto já é considerado um novo olhar para o presente. Complementando, Braga (2005, 106 p.) afirma:

“Moda é a expressão de um povo e de sua cultura. É como a própria História, ou seja, um rio que flui e banha as margens por onde passa, trazendo e levando o húmus da criação estilística para fertilizar o solo e fazer com que a semente possa germinar”.

Lipovetsky (1987, 16 p.) afirma que a moda faz parte de um contexto social histórico de uma determinada época e que o vestuário é apenas a consequência desses acontecimentos.

“Moda é uma forma específica de mudança social, independente de qualquer objeto particular; antes de tudo, é um mecanismo social caracterizado por um intervalo de tempo particularmente breve e por mudanças mais ou menos ditadas pelo capricho, que lhe permitem afetar esferas muito diversas da vida coletiva”.

Desta forma, tudo que complementa esse processo de criação individual é mediado por produtos que carregam consigo valores e símbolos. Kotler (2000) relata que qualquer coisa

que possa ser oferecido ao mercado para ser comercializado, pode satisfazer um desejo ou necessidade de consumo e assim ser considerado um produto.

O movimento com maior notoriedade para o início da história da moda foi a Revolução Francesa, que fez com que a burguesia ganhasse autonomia participativa no governo e seus interesses começaram a ser ouvidos. Neste momento a roupa ganhou uma importância política fundamental para a revolução, Pollini (2007, 34 p.) ressalta que nesta época, a peça de roupa se transformou em um símbolo, associando elementos históricos, sociais e revolucionários, denunciando os privilégios descomunais da nobreza. A maior mudança provocada pela Revolução Francesa entre a moda e a sociedade foi determinada “a partir do final do século XIX, a moda não estava mais circunscrita aos recintos da nobreza ou às leis suntuárias, mas aberta ao uso de todos, sujeita apenas às condições econômicas de seu usuário” (POLLINI, 2007, 36 p.).

Outro movimento importante para o conceito de moda conhecido atualmente, foi a Revolução Industrial, com a invenção de máquinas de produção, fiandeira mecânica (James Hargreaves, 1767) e o tear mecânico (Edmund Cartwright) que democratizou e disponibilizou um maior número de tecidos. Pollini (2007, 37 p.) afirma que entre os séculos XVIII e XIX com o crescimento da classe média, o valor ético da sociedade foi regido pela exaltação do trabalho e ênfase no materialismo e no individualismo.

Souza (2005, 21 p.) destaca:

“(...) no século XIX, quando a democracia acaba de anular os privilégios de sangue, que a moda se espalha por todas as camadas e a competição, ferindo-se a todos os momentos, na rua, no passeio, nas visitas, nas estações de água, acelera a variação dos estilos, que mudam em espaços de tempo cada vez mais breves”.

Constata-se então que o século XIX foi o ponto inicial da exaltação da estética como valor simbólico e com a industrialização, o consumo foi priorizado na sociedade, transformando a moda em um potencial econômico altamente próspero e único.

2.4 Deficiência e Moda

Alguns fatos históricos contribuíram para o pensamento de uma moda mais inclusiva, podemos citar como exemplo a Guerra do Vietnã que durou vinte anos e como consequência deixou inúmeros americanos com algum tipo de deficiência física, fazendo com que olhares

se voltassem para estas pessoas e obrigando a medicina a desenvolver estudos especializados e na produção de próteses. O Estado participou ativamente da recuperação destes indivíduos, financiando tratamentos médicos e investindo em tecnologia de primeira linha.

Brown (2009, p. 147) relata que:

“(...) a emergência em tempos de guerra levou a um investimento público enorme e sem precedentes (...) na era pós guerra, a iniciativa passou para o setor privado (...) laboratórios de P&D floresceram em todos os setores – incluindo agricultura, automóveis, produtos têxteis e telecomunicações (...) a crença de que a ciência solucionaria todos os nossos problemas e a tecnologia os traduziria em bens para satisfazer todas as nossas necessidades”.

No setor de vestuário ainda é notada uma carência em desenvolvimento e estudo, porém a demanda por produtos que atendam este público são inquestionáveis. A moda tem como base a diferenciação de indivíduos e de certa forma um olhar crítico sobre a aparência dos demais.

Conforme Dorfles (1990, p. 14):

“[...] a moda não é apenas um dos mais importantes fenômenos sociais – e econômicos – do nosso tempo; é também um dos padrões mais seguros para medir as motivações psicológicas, psicanalíticas, socioeconômicas da humanidade. E é também uma das depositárias daquele estilo e daquela maneira que numa determinada época guia e orienta o *design* aplicado ao vestuário, às decorações, aos tecidos, aos objetos de mobiliário. É portanto um dos mais sensíveis indicadores daquele peculiar gosto da época”.

Estas mudanças podem ser obtidas através de vestuários e modificações corporais que contextualizam um movimento histórico atual. A moda pode definir o envolvimento social dos usuários, Peclat (2002) reforça “o vestuário utilizado por uma pessoa fala muito sobre ela, tem normalmente a capacidade de indicar o status social e econômico, a classe à qual uma pessoa pertence ou o grupo do qual faz parte ou gostaria de fazer”. Grave (2010) salienta a facilidade com que a moda incorpora as diferentes apresentações voluntárias, mas uma indiferença quando a transformação física acontece involuntariamente.

Para pessoas com deficiência essa inclusão social é desejada devido as limitações que o corpo exprime. Para Kawamura (2005) a moda tem quatro dimensões: a imitação de um determinado padrão ou tendência; a distinção de classe econômica; o hábito social, enquanto pertencente de um grupo social e a seleção coletiva, que determina que pode ou não pertencer a este grupo.

De acordo com a “Declaração Universal dos Direitos Humanos”, datada de 10 de dezembro de 1948, cuja Assembléia Geral proclama em seu Artigo 2, Parágrafo I:

“Todo o homem tem capacidade para gozar os direitos e as liberdades estabelecidas nesta declaração sem distinção de qualquer espécie, seja de raça, cor, sexo, língua, religião, opinião política ou de outra natureza, origem nacional ou social, riqueza, nascimento, ou qualquer outra condição”.

Os valores referenciados acima propõe uma igualdade essencial à vida de todos os homens sem distinção. A Declaração destaca também em seu Artigo 25, Parágrafo I:

“Todo homem tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle”.

A moda inclusiva tem como objetivo priorizar a estética, o conforto e a saúde do deficiente. É importante sustentar a autonomia humana em todos os aspectos, mesmo que inconsciente, traz muitas melhorias principalmente psicológicas associada à condição do corpo. Segundo Woltz (2007), a moda Inclusiva nada mais é do que uma moda que busca um novo olhar, é uma moda abrangente que acolhe os diversos formatos de corpos e suas limitações. Ela democratiza e inclui pessoas com deficiência para o mercado de consumo, devolvendo autonomia no vestir, autoconfiança, respeito a diversidade e principalmente participação social.

O movimento de cotas no ramo de trabalho, faz com que pessoas com deficiência obtenham renda e sejam inseridas como consumidoras de bens de serviço para melhorar a qualidade de vida, isso pode ser obtido através de roupas, acessórios e ornamentos que melhoram a forma estética dos próprios aparelhos utilizados como cadeira de rodas, muletas, aparelhos auditivos e sondas. Adaptações em torno da compra também devem ser priorizadas como rampas em lojas físicas, a disposição de peças nas lojas, atendimento especializado, aplicativos de leitura de cor e de facilitação no ato de compra. A tecnologia deve ser aliada ao bem estar completo do indivíduo.

Em termos de negócio é viável devido à grande demanda de consumidores, cerca de 45 milhões de pessoas somente no Brasil. A atividade comunicativa da moda inclusiva em semanas de moda, editoriais, concursos nacionais e palestras, despertam um desejo de consumo muito interessante. Além disso, os profissionais da área de moda devem se conscientizar e buscar novos acabamentos e modelagens que atendam essas necessidades, como por exemplo:

- Utilização de reforço/ enchimento nos locais do corpo que recebem mais atrito
- Bolsos funcionais na parte frontal das peças

- Tecidos inteligentes
- Abertura e fechamento de peças com aviamentos funcionais

A utilização de scanner 3D também auxilia na confecção de novas modelagens, proporcionando melhorias na questão da ergonomia do corpo. Além disso, a sintonia com tendências é essencial para que as próprias indústrias se estimulem a desenvolver novos produtos, possibilitando uma interação social muito valiosa.

2.5 Design inclusivo

Segundo Steinfeld; Tauke (2002), o design inclusivo tem como fundamento o campo da reabilitação. Após a Segunda Guerra Mundial, os avanços na área médica foram notáveis devido ao grande número de pessoas com alguma deficiência adquirida, desta forma foi possível estudar as incapacidades humanas e desenvolver mecanismos que facilitassem sua mobilidade, porém durante estes estudos, foram encontradas barreiras fora dos centros de pesquisa e reabilitações. Foi constatado que as soluções encontradas nas clínicas como rampas e elevadores especiais não faziam parte da realidade cotidiana.

Outro conceito introduzido neste tema foi o design universal, que previa questionar as atitudes que o conceito físico de acessibilidade não abordou. Estas adaptações foram estigmatizadas para um grupo de pessoas no intuito de resolver problemas de incapacidade e resultaram em um guia “dos setes princípios do design universal” que tinham como objetivo a ergonomia, a funcionalidade e a usabilidade de um produto. Steinfeld; Tauke (2002) acreditam que o termo design inclusivo é mais exato que design universal, que propõe uma única solução formulada para os problemas relacionado ao tema.

2.5.1 Perspectivas do design inclusivo e design universal

O design inclusivo pode ser analisado de três formas: uma voltada para o mercado de consumo, outra relacionada a ética e outra que destaca os direitos das pessoas com deficiência à uma vida “normal” rompendo estigmas.

Para Clarkson; Keates (2003) o design inclusivo está ligado ao mercado de produtos para todas as pessoas, eles não acreditam em um nicho de mercado para pessoas com

“necessidades especiais” e sim em um produto que possa ser comercializado pelo máximo de consumidores possíveis.

Steinfeld; Tauke (2002) apontam o design inclusivo como uma forma fácil de se usar um produto e que seja atrativa para os consumidores. Eles afirmam a importância da descriminalização pelo design e pela participação social para todos.

Coleman (1999, p. 162) se preocupa com as diversas classes sociais que necessitam de uma vida independente, ele prioriza a necessidade do deficiente de se colocar no mundo como um igual, sem definições que realcem estigmas e que os distanciem do resto da sociedade.

Clarkson; Keates (2003) teorizam duas abordagens ao design inclusivo, “de cima para baixo” (*top-down*) e de “baixo para cima” (*bottom-up*).

Figura 01: Adaptado da pirâmide do utilizador: um mapa da incapacidade que percorre a população
Fonte: Clarkson; Keates, 2003.

A abordagem *Top-down*, tem como objetivo o crescimento rápido, resultando em um produto que seja o mais *mainstream*¹ possível. Isso se dá devido a expansão da pirâmide para baixo, onde o número de utilizadores se expande, aumentando o número de utilizadores incluídos. Por outro lado é difícil de incluir em um mercado *mainstream* um produto que não tenha soluções especializadas para pequenos grupos.

Na abordagem *bottom-up*, o foco é a inclusão das pessoas com incapacidades. A medida que a pirâmide se expande para cima, mais pessoas são incluídas pelo produto, aumentando o mercado potencial. Por outro lado para desenvolver produtos mais funcionais que atendam uma demanda maior é necessário mais tempo e dinheiro que consequentemente resulta em um número menor de pessoas incluídas neste consumo.

Steinfeld; Tauke (2002) acreditam que para projetar de forma inclusiva é essencial eliminar da essência do profissional que projeta os termos “eles” e o “nós”, promovendo uma

¹ De acordo com o Dicionário Oxford, 2009, *mainstream* é o convencional, a tendência dominante. No texto se refere ao consumo em massa da sociedade.

diversidade humana de forma natural. Sandhu (2002) impõe uma mudança na forma como as pessoas se referem aos receptores dependentes, passivos aos cuidados como uma coisa irrelevante aos paradigmas da sociedade.

Coleman (1999) não acredita em idade cronológica, ele afirma que os interesses e atividades em comum são o que definem um estilo de vida. Asmervik (2002) também acredita que se os designers projetarem para grupos especiais da população, como crianças e idosos, isso os conduza à uma separação em vez de uma inclusão.

O design universal propõe um guia para a criação de um produto funcional e de fácil usabilidade. Monge (2003) descreve os sete princípios do design universal: equitativo, flexibilidade de uso, uso simples e intuitivo, informação perceptível, tolerância ao erro, baixo esforço físico, e tamanho e espaço para a aproximação e uso.

2.5.2 Concepção de produtos com design inclusivo

Segundo Freudenthal (1999) os designers devem estar atentos as necessidades da população, considerando as incapacidades, porém sem deixar de lado os aspectos exclusivos de um produto como a imagem e o estilo. O design deve carregar consigo funcionalidade e projetar *lifestyle* para a população para assim se tornar um produto *mainstream*. Coleman (1999) afirma que a mudança do envelhecimento trouxe mudanças significativas para o mercado de consumo, com o crescimento de pessoas mais velhas, o desejo por manter o conforto, a acessibilidade e a independência, estimulam a indústria e dá oportunidade para que os designers desenvolvam produtos que prolonguem a expectativa de vida dos aposentados estimulando-os a permanecer ativos economicamente, usufruindo de novos bens e serviços.

Além do envelhecimento, em algum momento da vida iremos nos deparar com uma redução de nossas capacidades funcionais, seja por doenças, acidentes, cansaço e/ou gravidez. Essa ideia mostra como o design inclusivo tem um grande potencial de mercado, já que em algum momento da vida iremos nos deparar com estas questões e as exigências tendem a crescer por todos os lados, garantindo uma vida melhor a todos.

2.5.3 Objetos que comunicam

Os produtos podem estar diretamente ligados as relações sociais dos indivíduos. Segundo Monö (1997) todas as coisas, todos os eventos e todos os desenvolvimentos significam algo. Isto está incorporado no pensamento da semiótica que como ele mesmo destaca, é o “estudo dos sinais e sistemas de sinais da sua estrutura, propriedades e papéis no

comportamento sociocultural”. Monö (1997) cita a definição de Peirce sobre sinal: “um sinal é algo que está de alguém para alguém nalgum aspecto ou capacidade”, ou seja, todo produto comercializado e produzido em escala industrial é um sinal e a partir desses sinais nós nos comunicamos.

Para Monö (1997) estes sinais estão ligados a estética, que como ele teoriza, é “o conhecimento que se obtém através dos sentidos, em contraste com o reconhecimento que se obtém através da mente”. Ao identificarmos os produtos, somos influenciados por símbolos que estes contêm e nos comunicam algo. Esta influência dos símbolos pode ser discriminada em três variáveis: usufruto, denotação e conotação.

O usufruto é como o produto é de uma forma instintiva. Os aspectos denotativos estão ligados à condição racional e lógica de um produto e os fatores conotativos remetem a um nível psicológico, social e cultural, é o que o produto significa (MONÖ, 1997).

Esta interpretação por trás de um produto é conceituada como meta-produto, Monö (1997) diz que: “o produto na sua mão nunca é o mesmo que o produto na sua mente”. Os julgamentos feitos a partir do primeiro momento de observação de um produto, podem expressar os valores e desejos pessoais de cada um, como o “preconceito, status, nostalgia e assim por diante” (MONÖ, 1997).

2.5.4 Construção de identidade interligada à objetos de consumo

Sandberg (2001) diz que a identidade das pessoas mudou drasticamente durante os últimos anos, elas estão sempre em busca de se comunicar e expressar sua personalidade através dos outros. Ele afirma que as pessoas possuem autonomia de mudar sua identidade de acordo com os objetos que as rodeiam, atualmente não é necessário seguir um padrão por toda a vida, é possível ter influenciar e moldar a própria identidade perante os outros através de objetos, como: casa, carro, objetos e interesses que inserem e excluem determinados grupos constantemente, desta forma, o consumo serve para comunicar e pertencer a um lugar dentro da sociedade, esta construção é volúvel, pois pode revelar a identidade real de uma pessoa como também, guardar alguns símbolos e sinais que ela gostaria de esconder (SANDBERG, 2001).

Clarkson; Keates (2003), citam a afirmação de Jacob Nielsen sobre a aceitação de um produto, ele afirma que a aceitação social de um produto em aspectos de desejo, estética,

marca e ligação emocional são fatores cruciais na aceitação de um design. Clarkson; Keates (2003) acreditam que essa aceitação é obtida quando as expectativas e as aspirações do consumidor vão de encontro com o produto apresentado.

Jordan (1999) dividiu as necessidades do consumidor em funcionalidade, usabilidade e no prazer. Ele descreve a funcionalidade como princípio do consumo, porém a partir disso, os consumidores buscam benefícios emocionais, caracterizando em quatro tipos de “prazer do produto”:

- Prazer físico: relacionado ao sistema sensorial (toque, gosto, cheiro), tátil (toque do produto durante o uso) e olfativo (o cheiro de um produto novo).
- Prazer social: interação social e o status que estes produtos proporcionam.
- Prazer psíquico: relacionado a mente, pode ajudar a realizar tarefas de forma mais agradável.
- Prazer de ideais: relacionado aos valores que podem nos representar através de produtos. Por exemplo, produtos de beleza que não fazem testes em animais, sugerindo uma responsabilidade social em defesa pelo bem estar dos animais.

2.5.5 Estigmatização e design inclusivo

A estigmatização no design inclusivo possui duas vertentes, uma que é pela própria funcionalidade do produto que pode excluir consumidores devido as suas limitações físicas e pelo seu aspecto visual que muitas vezes exclui o consumidor de um produto que atenda suas necessidades emocionais.

Jordan (1999) fundamenta a importância de um estudo sobre as necessidades físicas da população como ponto de partida na concepção do design, o prazer social deve estar atrelado aos produtos de uma forma que o consumo das pessoas com deficiência não tenha como foco somente os benefícios físicos mas que no ato da compra tenham o poder de escolha formando assim sua própria identidade. Desta forma, é necessário um cuidado ao desenvolver produtos adaptáveis às necessidades das pessoas com deficiência, pois existe uma linha tênue e muito perigosa que pode distanciar estes consumidores. Os produtos *mainstream*, devem ser produzidos sem definições que diminuam o indivíduo, se utilizarmos dos princípios do design

universal (funcionalidade e usabilidade) atrelados aos princípios da semiótica que correspondem ao relacionamento emocional das pessoas e dos produtos, conseguiremos usufruir de um design mais inclusivo.

Monge (2003) exemplifica essa estigmatização através de aparelhos auditivos, as pessoas com dificuldades e sem dificuldades auditivas fazem uso destes aparelhos para fins diferentes, porém os produtos comercializados para pessoas sem deficiência carregam além da funcionalidade, informação de moda dando possibilidade de escolha de materiais e funções complementares e já os aparelhos auditivos para uma pessoa com deficiência possuem somente a função de “assistência”, o poder de escolha se limita a funcionalidade do produto.

A reflexão do design inclusivo portanto, desafia os designers a desenvolver produtos que possam ser discretamente adaptados as necessidades dos deficientes, dando o poder de escolha para seus utilizadores sobre a forma como eles querem ser vistos diante da sociedade, suas aspirações devem ser reconhecidas através de seus bens de consumo se assim quiserem garantindo autonomia na criação da sua própria identidade.

2.6 Desenvolvimento de produtos e metodologias de projetos

Com a grande competitividade entre empresas, se faz necessário um bom planejamento de produto afim de conhecer melhor os seus clientes oferecendo o melhor produto e consequentemente aumentando o seu rendimento. Para isso, é necessário que a empresa esteja em sintonia com os desejos e necessidades do seu consumidor. Pahl; Beitz (1996) acreditam que conhecer de forma holística o consumidor da sua empresa é o que garante o sucesso do seu produto. Romano (2003) cita a norma NBR ISO 1006:2000, a compreensão exata sobre as reais necessidades do cliente garante que todos os processos que necessitem ser orientados por eles, resultem em um produto que consiga de fato atendê-los.

Beelich; Schiefer (1999) propõem um planejamento de produto que reduz o tempo de desenvolvimento drasticamente, conforme apresentado na figura 2:

Figura 02: Redução do tempo total no desenvolvimento de produtos.

Fonte: Beelich; Schiefer, 1999.

Rozenfeld (2006), destaca a importância do desenvolvimento de produto ser focado no cliente desde a sua fase inicial, esta ação pode diminuir em média 85% do custo do produto final.

O desenvolvimento de produtos teve seu início após a I Guerra Mundial, onde a produção em massa se apresentava como uma evolução da produção artesanal. Tinha como princípios: divisão de tarefas, especialização dos funcionários e busca pela melhor maneira de executar as atividades. Com o passar dos tempos essa função recebeu o nome de desenvolvimento de produtos sequencial ou engenharia tradicional, cujo processo se iniciava no marketing, passando pelo design, produção até seu destino final.

Segundo Rozenfeld et al. (2006) o desenvolvimento de produtos na sua visão tradicional apresentava diversas deficiências, entre elas, a falta de comunicação e integração dos setores da empresa dificultando a busca pela solução dos problemas que surgiam durante o processo de fabricação.

No início da produção em massa, essas deficiências não eram tão prejudiciais como agora, pois o ciclo de vida dos produtos era maior, o produto ficava mais tempo no mercado e a concorrência era menor.

Com o aumento da velocidade da informação, desenvolvimento de novas tecnologias, concorrência acirrada e clientes que buscam produtos com qualidade e preço acessível, houve necessidade de melhorar a eficiência do desenvolvimento de produtos.

A partir da década de 1960 o conceito de metodologia foi empregado nas indústrias, os métodos eram utilizados desde a concepção da ideia, desenvolvimento de produtos, produção

e vendas até a fase de descarte, eram em sua maioria modelos lineares e cíclicos, sem o conceito de *feedbacks* entre as etapas.

Na década de 1970, foi estabelecido o design como uma ciência, dessa forma, as metodologias descritivas até então foram substituídas por um método prescritivo, ainda com uma estrutura linear porém com a inserção de *feedbacks* flexíveis entre as etapas.

Burdek (2006) afirma que a década de 1980 representou a mudança do caráter metodológico de projeto de ciências naturais para ciências humanas, essa mudança significou uma diminuição na flexibilidade das metodologias com a diminuição de *feedbacks* entre as etapas, sua estrutura se manteve linear e de caráter prescritivo.

Nos anos noventa, iniciou-se um distanciamento da linearidade do processo de projeto (problema-análise-solução), Vasconcelos (2009) representa esta década como essencialmente prescritiva porém com um crescimento considerável da estrutura cíclica, com *feedbacks* sempre presentes e determinados pelo autor.

Nos anos 2000, a internet ganhou força e com ela as revoluções tecnológicas foram observadas nos projetos de desenvolvimento de produto, que cada vez mais buscavam um design multidisciplinar, onde as equipes eram compostas por especialistas de diversas áreas (VRIES, 1993).

Vasconcelos (2009) teoriza a metodologia do design como um processo esquematizado apoiado em etapas distintas, com o objetivo de auxiliar o designer na concepção de soluções para um determinado problema, oferecendo um suporte de métodos, técnicas ou ferramentas.

Segundo Van Aken, a metodologia não tem fim em si mesma, podendo ser utilizada exatamente como foi proposta ou até mesmo ser adaptada por outro designer para que se adeque às necessidades de cada projeto (VAN AKEN, 2005 APUD CREDIDIO, 2007). Vasconcelos (2009) complementa esse pensamento dizendo que essa agilidade e flexibilidade nos processos metodológicos representa não só um diferencial mas um requisito hoje em dia, devido à grande demanda de modelos mais atemporais.

Existem diversas metodologias para o desenvolvimento de produtos, onde cada autor expõe uma proposta para elaboração de produtos conforme a complexidade, o objetivo final e a sua área de atuação, todas têm como objetivo solucionar um problema de design que atenda ou vá além da necessidade do cliente (MELLO, 2011). A análise das metodologias existentes na literatura irá auxiliar tanto na elaboração de um novo modelo como na adaptação de um modelo existente.

O *Design Thinking* parte de uma perspectiva multidisciplinar embasada em princípios de engenharia, design, artes, ciências sociais e descobertas do mundo corporativo (PLATTNER; MEINEL; LEIFER, 2011). A abordagem é constituída por um processo, que usualmente é cíclico e iterativo, assim como por um *mindset*, que representa as “regras do jogo” a serem seguidas pelos participantes do projeto e que estão relacionadas à mentalidade e ao ambiente a ser criado para a aplicação da abordagem (IDEO, 2009; D. SCHOOL, 2011).

O *Design Thinking* é fundamentalmente um processo exploratório, sendo assim é possível que aconteçam descobertas inesperadas durante todo o processo, isto significa que através de resultados obtidos durante o desenvolvimentos das etapas, agentes externos podem fazer com que os envolvidos na pesquisa revejam alguns argumentos básicos do início da elaboração do projeto se assim achar necessário, garantindo uma objetivação no controle dos resultados. O projeto é o veículo que transporta uma ideia do conceito à realidade.

Brown (2009) exemplifica que enquanto é feito um teste em um protótipo, os consumidores podem nos proporcionar *insights* que apontam para um mercado mais interessante, mais promissor e potencialmente mais lucrativo que se revela aos olhos de quem está projetando.

A vantagem dessa abordagem experimental é de compartilhar processos, incentivar a propriedade coletiva de ideias e permitir que os profissionais de áreas distintas aprendam uns com os outros. A missão do *Design Thinking* é traduzir observações em *insights*, e estes em produtos e serviços para melhorar a vida das pessoas.

Baeck e Gremett (2011) explicam que o *Design Thinking*, possui alguns atributos que lhe são inerentes ao processo e que estão descritos no quadro a seguir:

Quadro 01 – Atributos do design thinking.

Atributo	Descrição
Ambiguidade	Capacidade de lidar com situações complexas e cuja solução não é clara.
Colaboração	Trabalho em equipe durante o desenvolvimento de projeto que visa encontrar soluções para um problema.
Construção	Criação de novas e melhores idéias que são construídas a partir de idéias existentes. No <i>Design Thinking</i> , as soluções concebidas podem ser novas ou incrementais.
Curiosidade	Aproximação de situações e temas, a partir de uma visão curiosa, que muitas vezes são desconhecidos.
Empatia	Capacidade de ver e entender um problema a partir do ponto de vista de outro ser humano que esteja envolvido no contexto estudado.
Holístico	Necessidade de enxergar o contexto que está sendo estudado de forma integral e holística.
Interativo	Adoção de um processo cíclico e não linear que visa a concepção de soluções ou idéias inovadoras.
Não crítico	Criação de um ambiente onde as pessoas possam conceber e propor novas idéias sem serem criticadas por outros membros da equipe de trabalho.
Flexível	Abordagem pode ser adotada em praticamente qualquer contexto uma vez que seu processo, <i>mindsets</i> , métodos e ferramentas são aplicáveis a diversas situações e contextos.

Fonte: Cavalcanti, 2015 adaptado de Core Attributes of Design Thinking (BAECK; GREMETT, 2011).

Independente da importância do papel do designer como criador de formas, é comum esses profissionais trabalharem juntamente com psicólogos, engenheiros, cientistas, especialistas em marketing e administração. Quando profissionais de diversas áreas se reúnem e trabalham com a mesma metodologia simultaneamente, os resultados tendem a ser mais satisfatórios, pois cada profissional tem sua competência em profundidade suficiente para que possam fazer contribuições tangíveis para o resultado final. É possível dizer então que esta metodologia de design contempla equipes interdisciplinares, onde todos se sentem donos das ideias e assumem a responsabilidade por elas.

O intuito é reunir as ideias de profissionais de diversas áreas que sabem trabalhar colaborativamente e que sejam familiarizados com o processo, *mindsets*, métodos e ferramentas da abordagem (STEINBECK, 2011).

Brown (2009) conceitua os três principais passos para a inovação: inspiração, idealização e implementação. Vianna et al. (2011) representa na figura abaixo, as etapas do

processo do Design Thinking, porém enfatiza que as fases possuem natureza versátil e não linear, podendo ser moldadas e configuradas de modo que se adequem ao projeto e o problema em questão.

Figura 03: Etapas processo design thinking
Fonte: Letícia Nascimento, 2016 adaptado de (VIANNA, M. et al, 2011)

A primeira etapa “imersão” é dividida em duas partes: preliminar, que tem como objetivo o entendimento inicial do problema e profundidade, que se destina à identificação das necessidades e oportunidades que irão nortear a geração de soluções na etapa de “ideação”. Nesta fase inicial é feita uma pesquisa exploratória para um entendimento sobre o assunto estudado.

Brown (2009, p. 18) constata que:

(...) o primeiro estágio do processo de design, costuma se referir à identificação das restrições mais importantes e à definição de critérios para sua avaliação (...) as restrições podem ser mais bem visualizadas em função de critérios sobrepostos para boas ideias: praticabilidade (o que é funcionalmente possível num futuro próximo); viabilidade (o que provavelmente se tornará parte de um modelo de negócios sustentável); e desejabilidade (o que faz sentido para as pessoas).

Estes três tópicos devem estar sempre equilibrados para o êxito do projeto.

Na segunda fase denominada “ideação”, tem por objetivo gerar ideias inovadoras para o tema do projeto e, para isso, utilizam-se as ferramentas de síntese criadas na fase de análise para estimular a criatividade e gerar soluções que estejam de acordo com o contexto do assunto trabalhado.

Na terceira fase “prototipação”, tem como função auxiliar a validação das ideias geradas e, apesar de ser apresentada como uma das últimas fases do processo de Design Thinking, pode ocorrer ao longo do projeto em paralelo com a “imersão” e a “ideação”. Vianna et al. (2011) fundamenta as prototipações, portanto em nada mais que simulações que

antecipam problemas, testam hipóteses e exemplificam ideias de modo a trazê-las à realidade para abrir discussões.

Brown (2009, 16; 19) argumenta:

(...) os design thinkers acreditam que os processos de inovação como a *inspiração*, o problema ou a oportunidade que motiva a busca por soluções; a *idealização*, o processo de gerar, desenvolver e testar ideias; e a *implementação*, o caminho que vai do estúdio de design ao mercado (...) a ênfase nas necessidades humanas fundamentais – em oposição a desejos efêmeros ou artificialmente manipulados – é o que orienta o design thinking a se distanciar do *status quo*.

Alvarenga (2006) propôs uma metodologia destinada a auxiliar equipes a desenvolver projetos através de coleta de informações que resultam em informações úteis para o desenvolvimento de produtos inclusivos, a figura 3 mostra as principais etapas utilizadas no desenvolvimento de produtos.

Figura 04: Modelo geral da Metodologia de projeto para produtos inclusivos.

Fonte: Alvarenga, 2006.

A partir da etapa 1.3 Alvarenga (2006) propõe procedimentos para identificar desejos e necessidades dos clientes do produto inclusivo, conforme mostra a Figura 4.

Figura 05: Fase de estudo da viabilidade da metodologia proposta.

Fonte: Alvarenga, 2006.

2.6.1 Identificar os desejos e necessidades dos clientes do projeto inclusivo

Alvarenga (2006) descreve esta parte da pesquisa como a identificação das necessidades e desejos dos usuários, identificando os requisitos do projeto, expandi-los, avaliá-los e por fim propor uma concepção de produto inclusivo. Esta metodologia foi elaborada com base no trabalho de Fonseca (2000) que desenvolveu estudos sobre esta atividade. Nesta etapa de coleta de informações é necessário determinar o tempo que será destinado para este fim, otimizando o processo. Alvarenga (2006) traça um caminho para este campo do projeto:

1. Identificar locais onde possíveis usuários do produto possam ser encontrados
2. Preparar questionários e roteiros de entrevistas
3. Marcar entrevistas com usuários e especialistas
4. Entrevistar usuários e especialistas
5. Enviar questionários estruturados via e-mail ou Skype para usuários e especialistas
6. Fotografar usuários em espaços públicos
7. Observar os usuários usando produtos em sua rotina
8. Observar as interações que o usuário tem com o produto

Esta etapa consiste na combinação de algumas metodologias, inicialmente pode-se dizer que esta pesquisa propõe uma investigação ativa experimental, Silva (2014) descreve esta metodologia onde o próprio investigador é um componente do exercício de investigação, as causas das mudanças são manipuladas e o efeito é medido. Isto significa que desde o início da pesquisa o investigador delimita através de questionários as possibilidades que são cabíveis dentro da pesquisa e a partir dos resultados obtidos é possível medir as consequências nas variáveis dependentes.

2.6.2 Seleção de clientes a serem entrevistados

Esta etapa pode ser considerada uma das mais relevantes para o projeto do produto. Fonseca (2000) classifica os clientes entrevistados em três categorias:

- Clientes internos: pessoal envolvido no projeto e na produção do produto

- Clientes intermediários: pessoas responsáveis pela distribuição, marketing e vendas do produto

- Clientes externos: pessoas que irão usar e consumir o produto (cadeirantes)

A quantidade de pessoas entrevistadas foi considerada a partir da estimativa dada por Griffin; Hauser (1993) apud Matzler; Hinterhuber (1998) onde 20 a 30 pessoas conseguiram obter de 90 a 95% dos requisitos dos clientes. Para Mastronardi (2001) 6 entrevistas foi considerado o número ideal já que ele acredita que acima dessa quantidade os dados começam a se tornar repetitivos.

2.6.3 Requisitos de clientes

Fonseca (2000), descreve o requisito de clientes como a primeira tradução das necessidades brutas obtidas dos diferentes clientes levadas a linguagem compreensível para projetistas e produtores. Estas necessidades são processadas, agrupadas, classificadas e reescritas em forma de “requisitos dos clientes” Alvarenga (2006).

Alvarenga (2006) relaciona estes requisitos com diversos fatores, por exemplo:

- Fatores humanos: relacionado a interface do produto com as pessoas
- Propriedades
- Desempenho funcional: comportamento desejado para o produto
- Confiabilidade
- Espaço e recursos: associados ao tempo, custo, normas e meio ambiente

Existem diversas técnicas para se obter a “voz do cliente”, de acordo com o objetivo proposto e o tipo de informação que se é desejada (MASTRONARDI, 2001). O método de entrevistas individuais tem sido apontado na literatura como o melhor método de se obter dados mais precisos e melhor compreender as necessidades do cliente (SANTANA; SILVA; FIGUEIREDO, 2010). Portanto, para esta pesquisa será desenvolvido um questionário estruturado seguido de entrevista e posteriormente uma nova entrevista para obtenção da análise de resultados dos protótipos desenvolvidos.

Após esta etapa finalizada, os requisitos de clientes são denominados requisitos de projeto.

2.6.4 Definição de requisitos de projeto do produto inclusivo

Alvarenga (2006) define esta etapa como a tradução das informações do cliente para uma linguagem técnica. Fonseca (2000) confirma este pensamento dizendo que o requisito de um projeto é uma característica técnico-física mensurável que o produto deve ter para satisfazer os requisitos do usuário.

Neste momento é possível obter as primeiras decisões físicas do produto em seu processo de desenvolvimento. É pretendido a utilização de ferramentas que auxiliem o processo de desenvolvimento como:

- Utilização de *body scanner*
- Testes de modelagem
- Testes laboratoriais das fibras têxteis pretendidas na confecção dos protótipos
- Testes de acabamento e costura

2.7 Cadeia têxtil

O setor têxtil e de confecção é muito relevante para a economia brasileira uma vez que é o segundo maior gerador de emprego no país. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, em 2010 foram registrados 1,7 milhões de empregados, dos quais 75% é constituído de mão-de-obra feminina. Representa 3,5% do PIB (Produto Interno Bruto) e possui grande volume de produção, confeccionando um total de 9,8 bilhões de peças por ano.

Apesar de ganhar destaque mundial na produção de tecidos em denim e tecidos de malha de algodão, o Brasil encontra-se na 24ª posição dentre os maiores exportadores de têxteis e na 70ª posição dentre os maiores exportadores de vestuário.²

Segundo Rosa (2009) a cadeia produtiva têxtil tem duas fontes de origem, a natural que podem ser de origem vegetal, animal e mineral e da indústria química para fibras artificiais e sintéticas. Ela consiste na captação dessa matéria-prima que passa pelo processo

¹ ² (CADEIA Produtiva Têxtil e de Confecções. MDIC

Em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=3696>>. Acesso em 17 de Agosto 2013.)

de fiação podendo ser de tecelagem ou malharia. Após o processo de fiação esse produto é beneficiado com diversos processos químicos e físicos para poder finalmente chegar na confecção. Nesta é desenvolvida a modelagem enquanto o tecido passa pelo processo de enfraldamento, enfestamento, encaixe, corte e costura. Por conseguinte, essa peça pode voltar para o processo de beneficiamento e assim chegar no seu consumidor final.

2.8 Fibras têxteis (algodão, poliéster, poliamida e elastano)

Fibra têxtil é um termo genérico para vários tipos de materiais, naturais ou artificiais, constituídos por elementos filiformes, que formam os elementos básicos para fins têxteis. Caracterizam-se por apresentar um comprimento pelo menos cem vezes superior à sua largura ou diâmetro. As demais características concludentes são: resistência à tensão, a absorção, o alongamento, a elasticidade, a flexibilidade, a resistência à abrasão, etc. (AGUIAR NETO, 1996).

As fibras se classificam em naturais e sintéticas, as naturais são aquelas encontradas na natureza, em estado semiacabado, necessitando realizar a extração, como o Algodão (CO), a Lã (WO), a Seda (S), o Linho (CL) e o Rami (CR). As fibras químicas são obtidas através de artifícios químicos e sínteses químicas, sendo divididas em dois grupos, artificiais e sintéticas. As fibras artificiais são aquelas produzidas pelo homem, ele utiliza como matéria-prima polímeros naturais, como a celulose, porém, ele mantém a essência do material até o final, como a Viscose (CV), o Acetato (CA), o Lyocel (CLY) e o Modal (CMO). As fibras sintéticas por sua vez, são produzidas pelo homem, usando como matéria-prima polímeros sintéticos, como o Poliéster (PES), a Poliamida (PA), o Acrílico (PAN), o Polipropileno (PP), o elastano (EL), etc.

Segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Algodão – ABRAPA (2013), todos os anos, uma média de 35 milhões de hectares de algodão é plantada por todo o planeta, devido a sua demanda em ascensão desde a década de 1950, seu crescimento anual médio é de 2%. Atualmente o algodão é produzido por mais de 60 países, destacando-se China, Índia, Estados Unidos, Paquistão e Brasil como seus principais produtores.

O poliéster é formado por macromoléculas lineares cuja a cadeia é constituída por no mínimo 85% de sua massa éster de um diol e ácido tereftálico. É muito utilizado misturado com outras fibras, possibilitando a construção de tecidos leves e arejados. A fibra de poliéster

é utilizada para o vestuário em geral, lençóis, tecidos para forro, cortinas, tapeçaria, decoração, enchimento de almofadas, colchas, sacos de dormir, aplicações industriais e pneumáticos (GUILLÉN, 1991).

Segundo a norma ISO 2076 (1999) a poliamida é formada de macromoléculas lineares sintéticas que têm em sua cadeia a repetição de grupos funcionais amidas unidos em, no mínimo, 85% a radicais alifáticos, aromáticos ou ambos é uma fibra formada por macromoléculas lineares cuja a cadeia apresenta uma repetição do grupo funcional amida.

As fibras de poliuretano também chamadas de elastanos são fios multifilamentos sintéticos, muito elásticos e possuem comportamento similar ao da borracha natural (látex), cuja função é conferir elasticidade aos tecidos convencionais (GUILLÉN, 1991).

2.9 Tecido de malha

Dentro da malharia, existem duas maneiras dessas laçadas serem formadas e de se ligarem, formando o tecido. Esses dois processos são: a malharia de trama e a de urdume, as figuras 5 e 6 ilustram as duas estruturas.

Figura 06: Malha de trama.
Fonte: Spencer, 2001.

Figura 7-Malha de urdume
Fonte: Spencer, 2001

Os artigos produzidos na malharia de trama podem ser obtidos a partir de um único fio que faz evoluções em diversas agulhas formando uma carreira de sucessivas laçadas que irão se entrelaçar com laçadas da carreira seguinte. Essas laçadas, de formato senoidal, sustentam-se entre si e são livres para se mover umas sobre as outras quando submetidas à tensão, tanto no sentido transversal como no longitudinal do artigo (KADOLPH; LANGFORD, 2006).

A malharia de trama é dividida em três grupos: malharia retilínea, malharia circular de grande diâmetro, de médio diâmetro e de pequeno diâmetro.

A malharia retilínea é normalmente destinada à produção de malhas mais grossas como as utilizadas em pulôveres, roupas de bebê, luvas, etc. Esse segmento é chamado de tricô.

As principais matérias-primas utilizadas na fabricação dos artigos de meia-estação são fios 100% acrílico fixado ou misto acrílico/algodão (50%/50%). No inverno são usados fios 100% acrílico HB (High-bulk), que possuem baixa densidade e aspecto volumoso, ou misto acrílico/lã (65%/35%). Os fios fantasia: mescla, mouliné, boutonné, flammé, bouclé e chenille também são utilizados nos artigos de malharia retilínea (SANCHES et al., 2009).

A malharia circular de grande diâmetro é normalmente destinada à produção de malhas médias e finas, como *t-shirts*, lingerie, moda feminina, camisetas esportivas, etc.

As principais matérias-primas utilizadas na fabricação dessas malhas são: fios fiados de algodão e viscose ou misturas poliéster/algodão e poliéster/viscose fabricados com ou sem elastano e fios sintéticos lisos, texturados a ar e texturados à falsa torção de poliéster ou poliamida (SANCHES et al., 2010).

A malharia circular de médio diâmetro é composta por máquinas circulares especiais com dispositivos similares às de meias para produção de peças sem costura. É normalmente destinada à produção de malhas médias para os segmentos underwear, sportswear/activewear, linha praia, outerwear, uniformes militares, medicalwear, etc.

As principais matérias-primas utilizadas na fabricação desses artigos são poliamida liso ou texturado, elastano nu ou recoberto por poliamida, algodão; e nos desenhos e detalhes usa-se poliéster.

A malharia circular de pequeno diâmetro é destinada à produção de meias finas (femininas), médias (social masculina) e grossas (sock e esportivas).

As principais matérias-primas utilizadas na fabricação das meias são: poliamida texturado à falsa torção, algodão, elastano ou elastodieno recoberto com poliamida.

As principais etapas de produção da malha de trama são: fabricação do tecido (malharia), beneficiamento da malha (tinturaria) e confecção do produto final (GRIDI-PAPP; IMRE LALOS, 1992).

Na malharia de urdume o entrelaçamento das malhas ocorre no sentido longitudinal, a partir de um grupo de fios de urdume. As malhas que compõem uma carreira são formadas, simultaneamente, por fios diferentes. A malharia de urdume é dividida em dois tipos: kettenstuhl e raschel (SPENCER, 2001).

As máquinas kettenstuhl destinam-se à produção de artigos mais finos e/ou leves, como lingerie, maiôs, collants, etc.

As máquinas raschel produzem artigos mais pesados e/ou mais desenhados, como cortinas, toalhas de mesa, rendas, lingerie rendada, etc.

As matérias-primas mais utilizadas nessas máquinas são de filamentos contínuos (artificiais ou sintéticos) principalmente lisos, embora sejam usados também fios texturizados em menor escala. Os fios fiados de fibras descontínuas têm aplicação bastante restrita nesse tipo de máquina. Os fios de elastano têm larga utilização em conjunto com outros fios de filamentos de poliéster e, principalmente, de poliamida (WULFHORST, 2006).

As principais etapas de produção da malha de urdume são: urdimento dos fios, fabricação do tecido (malharia), beneficiamento da malha (tinturaria) e confecção do produto final (GRIDI-PAPP; IMRE LALOS, 1992).

2.10 Tecido Plano

“O tecido plano é uma estrutura produzida pelo cruzamento de um conjunto de fios de urdume (sentido longitudinal) e o conjunto de fios de trama (sentido transversal), formando um ângulo de (ou próximo a) 90°. Os pontos de ligação são rígidos, não permitindo que os fios deslizem uns sobre os outros quando o tecido é tensionado (ABNT/BT-392, 1991)”

O ligamento tela é o mais simples de todos, e caracteriza-se por uma disposição em que cada fio de trama passa alternadamente por cima e por baixo de cada fio de urdume, repetidamente. Pezzolo (2007) diz que em mais de 70% dos tecidos é utilizado esta forma de entrelaçamento.

O tecido sarja se caracteriza por apresentar linhas diagonais que forma na parte superior do tecido, o número de fios de trama que passam por cima e por baixo dos fios de urdume depende do tipo de Sarja (exemplo: Sarja 2/1, Sarja 3/1, etc.).

O ligamento cetim é similar à sarja, porém é geralmente utilizado em repetições de cinco a doze fios de urdume e de trama. A principal diferença entre os dois ligamentos é que a diagonal não é claramente visível no cetim. Ela é intencionalmente interrompida a fim de contribuir para uma superfície lisa e lustrosa.

O nome do tecido utilizado no *jeans* é conhecido universalmente como denim índigo blue. Denim é um tipo de tecido em que somente os fios de urdume são tingidos com o corante índigo, o ligamento mais usado na fabricação desse tecido é a sarja.

As principais matérias-primas utilizadas na fabricação do denim são: fios fiados 100% algodão e fios mistos: poliéster/algodão com ou sem elastano e poliamida/algodão com ou sem elastano.

As principais etapas de produção dos tecidos planos são: urdimento dos fios, fabricação do tecido (tecelagem), beneficiamento dos tecidos (tinturaria) e confecção do produto final (GRIDI-PAPP; IMRE LALOS, 1992).

2.11 Acabamento

De acordo com ANDRADE FILHO (1987), para os tecidos chegarem na confecção, eles precisam passar por alguns processos de beneficiamento. É feita a preparação do tecido através da purga, alvejamento, mercerização e termofixação. Em seguida, o tecido passa pelo processo de coloração, onde pode ser feito o tingimento e estamparia. O acabamento final é feito por processos físicos e/ou físico-químico.

2.12 Confeção

A última etapa, onde ocorre a transformação dos tecidos em peças de vestuário é chamada de confecção. Quanto ao processo produtivo, as etapas de confecção de roupas são: pré-montagem, que inclui criação, modelagem e corte; montagem (ou costura) e acabamento.

2.13 Conforto

O conforto é um dos mais importantes atributos da vida. O ser humano está sempre, consciente ou inconscientemente, procurando manter ou melhorar seu estado de conforto, físico ou psicológico, na escolha do curso de suas ações.

Segundo Soutinho (2006), em relação ao uso de um vestuário, o conforto é definido por quatro aspectos:

a) O conforto termofisiológico (térmico) apresenta, historicamente, a razão mais importante para a existência do vestuário, o que deve proteger as pessoas contra o frio e o calor e simultaneamente tem que permitir a transferência da umidade através das suas camadas.

b) O conforto psicológico é alcançado através da combinação de fatores como: facilidade de manutenção, durabilidade, estética, moda, meio social e cultural, ou seja, está relacionado, predominantemente, com as tendências da moda seguidas pela sociedade.

c) O conforto físico (sensorial) é causado por contato mecânico e térmico entre o tecido e a pele, ou seja, está relacionado com as sensações provocadas pelo contato do tecido com a pele. O contato pode ser estático ou dinâmico.

A pressão do contato estático depende da construção, tamanho e peso do vestuário e da flexibilidade e compressibilidade dos tecidos.

No contato dinâmico, durante a movimentação do usuário os efeitos mecânicos são mais complexos. Aumenta a importância do corte dos tecidos usados na fabricação do vestuário, bem como de suas propriedades elásticas. O atrito entre os fios e o peso do produto final causam perdas da energia mecânica, que diminuem a sensação do conforto físico (NEVES et al., 2008).

Para proporcionar esse tipo de conforto, o vestuário precisa de características como maciez e flexibilidade durante o uso e não pode arranhar, irritar ou apertar o corpo.

d) O conforto ergonômico está ligado à forma do vestuário. Os fatores que mais influência exercem sobre esse tipo de conforto são os cortes, costuras, forma de modelagem e tabelas antropométricas. Fatores associados à capacidade de realização de movimentos corporais relacionados com o tipo e a estrutura dos materiais utilizados são também importantes.

As características de conforto que um consumidor procura em uma peça de vestuário podem ser vistas como as suas especificações funcionais e estéticas. As especificações estéticas são as que irão dar ao consumidor conforto psicológico, e as especificações

funcionais são aquelas que irão garantir conforto fisiológico e sensorial (BROEGA; SILVA, 2008).

Segundo Grave (2010), no desenvolvimento de vestuário para pessoas com deficiência motora deve-se atentar aos volumes, pois esses atrapalham a mobilidade, podem interferir no funcionamento dos equipamentos de locomoção e consequentemente desencadear acidentes.

No Brasil os empreendimentos e pesquisas na área de Moda Inclusiva ainda são pouco explorados, porém nos últimos anos vem surgindo um olhar focado nesse setor.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Métodos

Propõe-se uma sequência de procedimentos, utilizando como referência as metodologias *Design Thinking* e a proposta por Alvarenga (2006), para desenvolvimento de vestuário adaptado para pessoas com deficiência física (cadeirante). O quadro 2 mostra as etapas da metodologia proposta.

Quadro 2 – Fluxograma da metodologia para adaptação de vestuário para pessoas com deficiência física (cadeirante).

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.1.1 Descrição das principais etapas da metodologia proposta.

a) Escolher o tipo de deficiência a ser estudada

Para o presente estudo foi escolhida a deficiência física (cadeirantes).

b) Identificar o problema e a viabilidade do produto

Verificar se existe dentro do grupo selecionado demanda de vestuário adaptado. Neste estudo, foram utilizados diversos meios para abordar a pessoa com deficiência física (cadeirante) como: grupos fechados de pessoas com deficiência nas redes sociais, sites relacionados, diálogos informais com pessoas com deficiência; participação de evento sobre moda inclusiva.

c) Elaborar um plano de pesquisa

Elaborar um cronograma de atividades. Para esta pesquisa foi proposto o seguinte cronograma:

- Inicialmente foi elaborado uma revisão bibliográfica afim de expandir o campo de conhecimento sobre o tema proposto e analisar o que foi realizado por outros pesquisadores, dessa forma, é possível descobrir se o objetivo proposto nesta dissertação é relevante e contribui de forma efetiva para o desenvolvimento do conhecimento;

- Escolha das matérias-primas à serem analisadas;
- Caracterização das matérias-primas;
- Estudos das necessidades;
- Testes físicos dos tecidos;
- Análise dos resultados;
- Desenvolvimento da modelagem adaptada;
- Fabricação de protótipos;
- Definição da vestimenta adaptada;
- Elaboração do relatório final;

d) Pesquisar mercado e informações técnicas

Para o desenvolvimento deste estudo foram realizadas pesquisas mercadológicas sobre a viabilidade dos produtos e demanda. Foram identificadas marcas em vários países que comercializam peças com adaptações e de uma forma mais ampla, questões de acessibilidade que são fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa. Para o desenvolvimento deste

trabalho, foi delimitado a cidade de São Paulo – Brasil como campo de estudo, identificando diversos problemas relacionados ao deficiente físico cadeirante e que se estendem ao longo do país.

e) Identificar padrões e oportunidades nas pesquisas preliminares

Nesta pesquisa, foram citadas metodologias propostas anteriormente por pesquisadores que propõem produtos adaptados. É de fundamental importância analisar estes estudos e considerar alguns métodos já realizados e adequar ao objetivo da pesquisa, para que etapas sejam otimizadas ao longo do processo.

f) Aplicar questionário (pessoas com deficiência e profissionais da área)

De acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos - Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da Universidade de São Paulo (USP), toda pesquisa desenvolvida em seres humanos deve se enquadrar na legislação vigente para a espécie, especialmente a Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde. Desta forma, para a aplicação de questionários ou guia de entrevistas, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é entregue junto ao questionário garantindo os direitos do entrevistado.

O guia de entrevista assegura que as informações pretendidas sejam desenvolvidas de forma eficiente. O questionário estabelece um padrão de informações que capacitam o seguimento da pesquisa, porém a liberdade dada aos entrevistados contribui de forma eficaz para a obtenção de informações significativas ao projeto.

Foram aplicados 10 questionários: 05 cadeirantes (pacientes) e 05 profissionais da área (médico, fisioterapeuta, enfermeira, psicóloga e terapeuta ocupacional). Os questionários encontram-se nos apêndices A e B. Esta parte do estudo foi realizada na Rede de Reabilitação Lucy Montoro - unidade Vila Mariana.

g) Idealizar possíveis adaptações de vestuário

A partir da análise dos resultados dos questionários, foram identificadas algumas demandas, tais como: calças com modelagem adequada ao tipo físico; tecidos com alto índice de elasticidade; jaquetas/blazers/paletós sem forro e com fechamento facilitado para quem não possui o movimento de pinça ou garra das mãos; e selecionadas algumas possibilidades de adaptação de vestuário.

h) Escolher matérias-primas a serem trabalhadas

Para o desenvolvimento deste estudo foram selecionados no mercado 11 tecidos, sendo 07 tecidos de malha e 04 tecidos planos (denim).

i) Selecionar os ensaios físicos

A partir dos resultados experimentais obtidos é possível determinar dentre as matérias-primas selecionadas quais são as que agregam mais funcionalidade ao produto final. Para este estudo foram escolhidos os seguintes ensaios físicos: determinação da gramatura (ASTM D 3776 – 96) para verificar quais tecidos são mais leves e/ou mais pesados, determinação da espessura (ASTM D 1777 – 06) para diferenciar tecidos que dão mais e/ou menos atrito com a pele, tendência à formação de pilling (ASTM D 4970 – 05) formação de bolinhas por toda a extensão de tecidos de fibras curtas, tendência a formação de snagging (JIS L 1058) formação de bolinhas por toda a extensão de tecidos de fios de filamento, resistência à abrasão (ASM D 4966) para verificar o atrito do tecido (peça de vestuário) com o revestimento da cadeira de rodas, determinação do alongamento (JIS L 1018 – 02) principalmente no sentido transversal para facilitar o vestir e o despir, determinação da alteração dimensional (NBR 10320 – 02) para identificar o encolhimento do tecido e gestão da umidade (AATCC Test Method 195 – 01) para determinar a velocidade de transporte de suor para o meio ambiente. A descrição dos ensaios encontram-se no item 3.3 deste capítulo.

j) Ranking das amostras

A classificação dos tecidos deve ser feita através de ferramentas estatísticas. Para este estudo foi escolhido o modelo estatístico “planejamento aleatorizado por níveis” e para a análise dos resultados foram utilizados na análise de variância (ANOVA), o teste de Tukey e o box plot. O estudo estatístico encontra-se no item 3.4 deste capítulo.

k) Desenvolver protótipos adaptados

Nesta etapa, após a escolha dos tecidos mais adequados e dos testes de modelagem iniciais, serão elaboradas as fichas técnicas finais que servirão de guia para o desenvolvimento da modelagem de vestuário adaptado. Na ficha técnica contém as seguintes informações: descrição da peça de vestuário; tecido utilizado; estação à que se refere (outono/inverno ou primavera/verão); desenho técnico com especificações de aviamentos, lavagens, detalhes de costura; cores de linha utilizada; sequência operacional; entre outros. Os desenhos técnicos desenvolvidos neste trabalho encontram-se no item 4.10 do Capítulo 4.

3.2 Materiais

Para realizar este estudo foram selecionados no mercado 04 tecidos planos e 07 malhas de diferentes fabricantes.

Os materiais selecionados possuem as seguintes características:

- a) Tecido 1: Malha dupla frontura – composição: 100% poliéster

Lado avesso

Lado direito

Figura 8: Tecido 1.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- b) Tecido 2: Malha dupla frontura – composição: 100% poliamida

Lado avesso

Lado direito

Figura 9: Tecido 2.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- c) Tecido 3: Malha monofrontura – composição: 100% algodão

Lado avesso

Lado direito

Figura 10: Tecido 3.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- d) Tecido 4: Malha monofrontura – composição: 50% algodão/50% poliéster

Lado avesso

Lado direito

Figura 11: Tecido 4.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- e) Tecido 5: Malha dupla frontura – composição: 82% poliamida/18% elastano

Lado avesso

Lado direito

Figura 12: Tecido 5.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- f) Tecido 6: Malha dupla frontura – composição: 100% poliéster

Lado avesso

Lado direito

Figura 13: Tecido 6.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- g) Tecido 7: Tecido plano (denim) – composição: 68% algodão/30% poliéster/2% elastano

Lado avesso

Lado direito

Figura 14: Tecido 7.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- h) Tecido 8: Tecido plano (denim) – composição: 56% algodão/42% poliamida/2% elastano

Lado avesso

Lado direito

Figura 15: Tecido 8.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- i) Tecido 9: Malha dupla frontura – composição: 94% poliéster/6% elastano

Lado avesso

Lado direito

Figura 16: Tecido 9.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- j) Tecido 10: Tecido plano (denim) – composição: 90% algodão/9% poliéster/1% elastano

Lado avesso

Lado direito

Figura 17: Tecido 10.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

- k) Tecido 11: Tecido plano (denim) – composição: 97% algodão/3% elastano

Lado avesso

Lado direito

Figura 18: Tecido 11.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.3 Ensaios físicos

As propriedades das fibras têxteis, os processos de fabricação do fio, do tecido e beneficiamento têxtil aplicado nos tecidos nos auxiliam no entendimento do comportamento dos artigos têxtil e nas suas aplicações. Para verificar dentre os tecidos selecionados quais são os que agregam maior funcionalidade à vestimenta, foram realizados os seguintes ensaios físicos:

3.3.1 Determinação da gramatura

De acordo com a norma ASTM D 3776 – 96, para a realização desse ensaio devem ser preparados, utilizando-se gabarito com 100 cm² de área cada um, cinco corpos de prova. Na sequência os corpos de provas devem ser pesados em uma balança analítica, a partir do peso obtido, pode-se efetuar o cálculo para obtenção da gramatura do artigo em gramas por metro quadrado. A figura 19 e a figura 20 mostram os equipamentos usados na determinação da gramatura dos tecidos selecionados.

Figura 19: Cortador de amostras
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Figura 20: Balança analítica.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.3.2 Determinação da espessura

Segundo a norma ASTM D 1777 – 06, para a realização desse ensaio deve-se ajustar o valor de pressão a ser aplicado pelo equipamento de acordo com a tabela 01. O ensaio consiste em aplicar a pressão no corpo de prova durante cinco segundos, manuseando com

cuidado para não alterar o estado original da amostra e fazer a leitura do valor de espessura diretamente no equipamento. A norma recomenda cinco medições em cada amostra de tecido. A figura 21 mostra o equipamento utilizado na determinação desse parâmetro.

Tabela 01: Valores de pressão em função do tipo de tecido.

Tipo Material	Exemplos	Pressão (cN/cm ²)
Macio	Cobertores, tecidos de malha	0,35 - 35
Moderado	Tecidos planos, carpetes	1,40 - 144
Firme	Feltros, lonas	7 - 700

Fonte: ASTM D 1777 – 06.

Figura 21: Medidor de espessura.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.3.3 Tendência à formação de pilling

De acordo com a norma ASTM D 4970 – 05, para realização deste ensaio devem ser preparados quatro corpos de prova com 38 mm de diâmetro, fixados sobre a espuma de poliuretano e montados no aparelho Martindale. Após esta primeira fase de preparação, também é necessária a montagem, na base do aparelho, dos outros tecidos de malha com diâmetro de 140 mm sobre os tecidos de feltro de lã de mesmo diâmetro. O ensaio termina após cem ciclos realizados pelo Martindale, os corpos de provas são retirados do aparelho e comparados com padrões fotográficos (Anexo B). A figura 22 mostra o equipamento usado na verificação da tendência à formação de pilling dos tecidos selecionados.

Figura 22: Equipamento Martindale.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.3.4 Tendência à formação de snagging

De acordo com a norma JIS L 1058, para realização deste ensaio devem ser preparados quatro corpos de prova de 10 x 10 cm, de modo que os lados sejam paralelos aos fios de urdume e trama (tecidos planos) ou às colunas e carreiras (tecidos de malha). Dois corpos de prova devem ser cortados no sentido do urdume ou das colunas e os outros dois no sentido da trama ou das carreiras. A seguir os corpos de prova devem ser enrolados nos tubos e costurados com ponto “zig-zag”, de forma que não haja sobreposição nas bordas. As extremidades do tecido devem ser presas com fita adesiva. Os quatro corpos de prova preparados devem ser colocados em uma mesma caixa do aparelho e ensaiados durante cinco horas. Os corpos de provas são retirados do aparelho e comparados com padrões fotográficos (Anexo A), em seguida, são classificados de acordo com a tabela 02. A figura 23 mostra o equipamento usado para verificação da tendência à formação de snagging nos tecidos e a figura 24 mostra a caixa onde os ensaios foram realizados.

Tabela 02: Classificação segundo o número de snag formado.

Nota	Número de snag
5	nenhum snag
4	abaixo de 5 snag
3	abaixo de 10 snag
2	abaixo de 20 snag
1	acima de 20 snag

Fonte: Norma JIS L 1058.

Figura 23: Equipamento ICI.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Figura 24: Equipamento ICI para realização do teste de snagging.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.3.5 Resistência à abrasão

Segundo a norma ASM D 4966, para a realização deste ensaio devem ser preparados três corpos de prova com 140 mm de diâmetro do tecido abrasivo e fixados na base do aparelho Martindale sobre o tecido de feltro de mesmo diâmetro. Devem ser preparados três corpos de prova com 38 mm de diâmetro, fixados sobre a espuma de poliuretano e montados no aparelho. Não utilizar a espuma para tecidos com gramatura acima de 500g/m^2 . Aplicar uma pressão de $9 \pm 0,2\text{ kPa}$ para tecidos leves e $12 \pm 0,3\text{ kPa}$ para tecidos pesados.

Utilizar um dos critérios abaixo:

- Determinar o número de ciclos até a ruptura de dois ou mais fios no caso de tecidos.
- Determinar o número de ciclos até a alteração de cor ou de aparência atingir a nota 3 da escala cinza.
- Determinar a perda de massa em % após um número de ciclos.

Obs: O material abrasivo selecionado foi o mesmo tecido utilizado na fabricação dos encostos e assentos para as cadeiras de rodas. Para análise desse estudo foram realizados de 12.000 ciclos em cada amostra de tecido. Os corpos de provas de 38 mm de diâmetro foram pesados antes e após a realização dos ensaios para a determinação da % de perda de massa.

Tecido plano Nylon 600 (revestimento do encosto e assento da cadeira de rodas) – composição: 100% poliéster.

Lado avesso

Lado direito

Figura 25: Tecido plano Nylon 600.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

A figura 26 mostra o equipamento onde foram realizados os ensaios físicos.

Figura 26: Equipamento Martindale.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.3.6 Determinação do alongamento

De acordo com a norma JIS L 1018 – 02 (procedimento adaptado para o equipamento Fabric Extensiometer), para realização deste ensaio, utilizando-se gabaritos especificados, devem ser preparados cinco corpos de prova cortados no sentido dos fios de urdume (tecidos planos) ou das colunas (tecidos de malha) e cinco cortados no sentido dos fios de trama (tecidos planos) ou das carreiras (tecidos de malha). O aparelho extensor deve ser regulado com uma carga de 300 gf/cm (2,94 N/cm) e a distância entre mordentes, marcada no início do experimento, é de 7,5 cm (distância L₀). O ensaio consiste na aplicação da carga por um período de um minuto no corpo de prova, em seguida mede-se a distância entre as marcas após seu alongamento (distância L₁). Passado o tempo predeterminado, deve-se retirar o corpo de prova do aparelho e medir, novamente, a distância entre as marcas iniciais efetuadas no início do experimento (distância L₁).

Os valores percentuais de alongamento (A%) são obtidos após a realização do experimento através da equação 1:

$$A(\%) = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100 \quad (\text{eq. 1})$$

A figura 27 mostra o equipamento onde foram realizados os ensaios de alongamento nos tecidos selecionados.

Figura 27: Equipamento Fabric Extensiometer.

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.3.7 Determinação da alteração dimensional

A norma NBR 10320 – 02 especifica, para os ensaios de estabilidade dimensional, que em um corpo de prova de 38 x 38 cm, deve ser realizada a marcação de três medidas de 25 cm, tanto no sentido longitudinal quanto no transversal do tecido plano ou malha a ser analisada. Primeiramente, foram realizadas as medições das distâncias iniciais (L₀), efetuadas

no artigo antes da lavagem com detergente, em máquina automática. Após a lavagem, secagem e condicionamento do corpo de prova, foram realizadas as medições das distâncias marcadas inicialmente (L1).

Os valores percentuais de estabilidade dimensional (ED%) podem ser calculados através da equação2:

$$ED(\%) = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \times 100 \quad (\text{eq. 2})$$

3.3.8 Gestão de umidade - MMT (Moisture Management Tester)

De acordo com a norma AATCC Test Method 195 – 01, para realização do ensaio serão necessários cinco corpos de prova de 8,0 x 8,0 cm cortados no sentido transversal do tecido. Primeiramente, os corpos de prova são lavados e secados em uma superfície lisa. Uma quantidade pré-determinada de solução de água destilada e cloreto de sódio (suor sintético) é colocada no equipamento, em seguida o corpo de prova é colocado sobre o sensor inferior com o lado avesso do tecido para cima. A duração do ensaio é de 120 segundos.

Segundo Borelli (2013), o equipamento fornece os seguintes índices caracterizar a capacidade de gestão de umidade na amostra testada:

- Wt (s): Tempo de Molhagem: Os índices WTt (superfície superior) e WTb (superfície inferior), mostram os tempos (segundos) necessários para que as superfícies inferior e superior do tecido comecem a ficar molhadas após o início do teste. Essa medida pode ser comparada com medida do tempo de absorção da gota no teste especificado pela norma AATCC 79.

- AR (%/s): Taxa de Absorção: As taxas ARt (superfície superior) e ARb (superfície inferior) indicam a capacidade média de absorção de umidade (%/s) das superfícies do tecido no tempo do bombeamento da solução de teste.

- MWR (mm): Máximo Raio Molhado: Os valores MWRt (superfície superior) e MWRb (superfície inferior) representam os raios máximos de difusão do líquido, em mm e são determinados por um conjunto de anéis concêntricos nas superfícies superior e inferior quando a inclinação do teor total de água tornar-se maior que $\tan(15^\circ)$.

- SS (mm/s): Velocidade de difusão: As medidas de SSt (superfície superior) e SSb (superfície inferior) representam a velocidade de propagação da umidade acumulada nas duas superfícies da amostra em mm/s, a partir do centro até o máximo raio umedecido.

- R (%): Capacidade de transporte em um único sentido: é a diferença da umidade acumulada entre as duas superfícies do tecido considerando um único sentido de transporte

(da superfície superior para a inferior), expresso em % e determinado de acordo com a equação 3:

$$R = Ub - Ut \quad (\text{eq. 3})$$

Onde:

Ut: % de líquido absorvido na superfície superior durante o tempo total do teste

Ub: % de líquido absorvido na superfície inferior durante o tempo total do teste

- OMMC: Capacidade global de gestão de umidade: é um índice para indicar a capacidade do tecido para gerenciar a umidade, que varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a pior performance e 1 a melhor. O índice considera três aspectos:

- Taxa de absorção na superfície inferior: ARb
- Índice de transporte de líquido em um único sentido: R
- Velocidade de difusão na superfície inferior: SSb

A capacidade geral de gestão de umidade (OMMC) é definida pela equação 4:

$$OMMC = 0,25 \times ARb + 0,50 \times R + 0,25 \times SSb \quad (\text{eq. 4})$$

A figura 28 mostra o equipamento onde foram realizados os ensaios físicos.

Figura 28: Equipamento MMT (Moisture Management Tester).
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.4 Estudo estatístico

O modelo estatístico escolhido foi o planejamento aleatorizado por níveis e para a análise dos resultados foram utilizados na Análise de variância (ANOVA), o teste de Tukey e o box plot.

3.4.1 Box plot

O box plot é um gráfico que fornece informações sobre a localização, dispersão, simetria, comprimento da cauda (bigode) e ajuda a identificar a existência de valores discrepantes (outliers) em um conjunto de dados. Indica de forma simples os valores que poderão ser utilizados como pontos de corte em uma pesquisa, pois os valores atípicos podem afetar de forma adversa as decisões a serem tomadas a partir da análise dos valores que não forem devidamente desconsiderados.

Segundo Triola (2008), o box plot é um retângulo, que indica o intervalo de confiança da média, seus segmentos horizontais delimitam os valores que são homogêneos entre si, ou seja, que tem um comportamento que segue a curva normal. O retângulo é alinhado verticalmente com duas semi-retas, uma em cada um dos lados opostos do retângulo. A altura do retângulo é definida pelos quartis Q1 (25% dos dados) e Q3 (75% dos dados). Uma linha secciona o retângulo na altura da mediana Q2 (50% dos dados). Os valores anômalos (outliers) são normalmente apresentados por asteriscos, círculos ou quadradinhos. Um exemplo de representação do gráfico box plot pode ser observado na figura 29.

Figura 29: Gráfico box plot.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.4.2 Planejamento aleatorizado por níveis

O planejamento é recomendado quando se deseja estudar ensaios com diferentes níveis (tratamentos) de uma única variável de influência (fator), com um número pré-definido de réplicas para cada nível. O objetivo deste planejamento é avaliar os efeitos dos tratamentos e estimá-los, através do teste de hipóteses apropriadas (MONTGOMERY, 1991). Se forem realizadas “n” réplicas para cada nível, o experimento pode ser montado como mostra a Tabela 03:

Tabela 03- Representação genérica de um planejamento aleatorizado por níveis utilizando “n” réplicas.

Nível (Trat)	Observações				Totais	Médias
1	Y_{11}	Y_{12}	...	Y_{1n}	$Y_{1\cdot}$	$\bar{y}_1$
2	Y_{21}	Y_{22}	...	Y_{2n}	$Y_{2\cdot}$	$\bar{y}_2$
.	.	.	...	.	.	.
.	.	.	...	.	.	.
.	.	.	...	.	.	.
a	Y_{a1}	Y_{a2}	...	Y_{an}	$Y_{a\cdot}$	$\bar{y}_a$

Fonte: Montgomery, 2009.

Considerando-se que y_{ij} é o j-ésimo elemento obtido no tratamento i. Esses elementos podem ser definidos pelo modelo estatístico linear definido na equação 5:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}, \text{ com } i = 1, 2, \dots, a \text{ e } j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{eq. 5})$$

Onde:

μ é a média dos valores experimentais;

τ_i é um parâmetro que define o efeito de cada tratamento e

ε_{ij} é um componente devido a erros aleatórios.

O modelo apresentado é denominado análise de variância de um fator único e para tornar a análise objetiva é necessário que o planejamento experimental seja completamente aleatorizado.

3.4.3 Teste de hipóteses:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_a$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ (pelo menos para um par } i, j)$$

O teste de hipótese é feito para verificar se as médias dos tratamentos são iguais, caso H_0 seja verdadeira, conclui-se que todos os tratamentos têm média igual a μ . A verificação do teste é feita através da análise de variância.

3.4.4 Análise de variância (ANOVA)

Os resultados da ANOVA são normalmente apresentados em uma tabela, conforme mostra a tabela 04.

Tabela 04- Resumo da tabela ANOVA para análise dos resultados.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F_0
Entre tratamentos	SS_{Trat}	$(a-1)$	$SS_{\text{Trat}}/(a-1)$	$F_0 = \frac{SS_{\text{Trat}}/(a-1)}{SS_E/(N-a)}$
Erro (dentro dos tratamentos)	SS_E	$(N-a)$	$SS_E/(N-a)$	
Total	SS_T	$(N-1)$		

Fonte: Montgomery, 2009.

a) Soma de quadrados total (SS_T)

A soma dos quadrados total possui $(N-1)$ graus de liberdade e é obtida através da equação 6:

$$SS_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 \quad (\text{eq. 6})$$

b) Soma de quadrados entre tratamentos ($SS_{\text{Trat.}}$)

A soma dos quadrados devidos aos tratamentos (dentro dos tratamentos) tem $(a-1)$ graus de liberdade e é determinada pela expressão 7:

$$SS_{\text{Trat}} = n \sum_{i=1}^a (\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..})^2 \quad (\text{eq. 7})$$

c) Soma de quadrados dentro dos tratamentos (SS_E)

A soma dos quadrados devido ao erro (dentro dos tratamentos), tem $(N-a)$ graus de liberdade e pode ser determinada pela expressão 8:

$$SST = SStrat. + SSE \quad (\text{eq. 8})$$

d) Quadrado médio entre tratamentos ($QM_{Trat.}$)

É a estimativa da variância entre os tratamentos e pode ser determinado pela expressão

9:

$$QM_{Trat.} = \frac{SS_{Trat.}}{(a-1)} \quad (\text{eq. 9})$$

e) Quadrado médio dentro dos tratamentos ($QM_{Dentrotrat.}$)

É uma estimativa da variância dentro de cada um dos tratamentos e pode ser determinado pela expressão 10:

$$QM_{Dentrotrat} = \frac{SS_E}{(N-a)} \quad (\text{eq. 10})$$

f) Razão F

Para a análise estatística das hipóteses apresentadas, tem-se que SST é uma soma de quadrados de variáveis aleatórias normalmente distribuídas, SST/σ^2 , SSE/σ^2 e $SSTrat./\sigma^2$ são distribuídas como chi-quadrado, respectivamente, com (N-1), (N-a) e (a-1) graus de liberdade, se a hipótese nula $H_0 : \tau_i = 0$ for verdadeira. Nesse caso, aplicando-se o teorema de Cochran ($N-1 = N-a + a-1$) tem-se que SSE/σ^2 e $SSTrat./\sigma^2$ são variáveis aleatórias chi-quadrado independentes.

Se a hipótese nula for verdadeira, ou seja, não há diferença entre as médias dos tratamentos, a razão F_0 é uma distribuição F com (a-1) e (N-a) graus de liberdade. A razão F é calculada pela expressão 11:

$$F_0 = \frac{SS_{Trat} / (a-1)}{SS_E / (N-a)} \quad (\text{eq. 11})$$

Caso a hipótese nula seja verdadeira, tanto o numerador quanto o denominador da expressão são estimadores confiáveis de σ^2 . Assim, se o valor esperado para o numerador é maior que o valor esperado para o denominador, deve-se rejeitar H_0 para valores do teste de hipóteses muito grandes, ou seja, a hipótese nula será rejeitada se $F_0 > F_{\alpha, (a-1), (N-a)}$.

A figura 30 mostra a representação gráfica da distribuição F de Snedecor para testar o critério F_0 .

Figura 30: Distribuição de referência.
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

3.4.5 Comparações das médias individuais dos tratamentos

O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não, mas não é possível determinar quais delas divergem. Para análise das médias individuais dos tratamentos deve-se comparar as somatórias das observações de cada tratamento ou de suas médias. Essas comparações são feitas através dos métodos de comparação múltipla (MONTGOMERY, 2009).

3.4.6 Teste de Tukey

É utilizado para testar toda e qualquer diferença entre duas médias de tratamento. O teste de Tukey tem como base a DMS (diferença mínima significativa), representada no geral por Δ e calculada da seguinte forma:

$$\Delta(\alpha) = q_{\alpha(g, N-g)} \sqrt{\frac{QM_{\text{Erro}}}{n}}$$

Onde:

n = número de réplicas do tratamento (nível);

q_{α} = valor tabelado (Tabela do Teste de Tukey);

QM_{Erro} é o quadrado médio do erro.

Teste de hipóteses

$H_0 : \mu_i = \mu_j$

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$

Rejeita-se a igualdade da média de dois tratamentos ($ie j$) se:

$|\bar{y}_i - \bar{y}_j| > TSD(\text{Tukey Significant Difference})$

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram adquiridos no mercado sete amostras de malha (tecidos 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 9) e quatro amostras de tecidos planos (tecidos 7, 8, 10 e 11).

Estudar as propriedades dos tecidos é fundamental para se estabelecer uma relação com a funcionalidade da vestimenta. Alguns tipos de tecidos agregam, no interior da fibra, tecnologia e ciência. Em razão disso, são capazes de oferecer propriedades funcionais de bem estar e de conforto.

Neste estudo os tecidos foram separados em dois grupos: malhas e tecidos planos e realizados os ensaios de determinação da gramatura (ASTM D 3776 – 96), determinação da espessura (ASTM D 1777 – 06), tendência à formação de pilling (ASTM D 4970 – 05), tendência a formação de snagging (JIS L 1058), resistência à abrasão (ASM D 4966), determinação do alongamento (JIS L 1018 – 02), determinação da alteração dimensional (NBR 10320 – 02) e gestão da umidade (AATCC Test Method 195 – 01).

A análise dos resultados experimentais foi feita através do software Minitab utilizando as ferramentas estatísticas: análise de variância (ANOVA), o teste de Tukey e o box plot.

4.1 Determinação da gramatura (ASTM D 3776 – 96)

As tabelas 05 e 08 mostram, respectivamente, os valores individuais, as médias e desvios padrão obtidos nos ensaios de gramatura das malhas e dos tecidos planos.

Tabela 05: Resultados experimentais – Ensaio de gramatura (tecidos de malha).

Ensaios	Tecido 1	Tecido 2	Tecido 3	Tecido 4	Tecido 5	Tecido 6	Tecido 9
CP 1	127,7	125,5	156,7	186,3	269,8	116,3	277,3
CP 2	128,7	125,9	155,0	183,1	271,7	114,0	272,9
CP 3	126,3	127,9	155,0	184,5	278,0	114,5	267,0
CP 4	123,7	127,8	154,9	182,7	282,0	116,9	269,2
CP 5	124,2	128,4	153,9	179,2	292,5	113,9	267,3
Média	126,1	127,1	155,1	183,2	278,8	115,1	270,7
Desv. Padrão	2,16	1,31	1,01	2,62	9,08	1,39	4,36

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.1.1 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_9$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 31 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de gramatura dos tecidos de malha.

Figura 31: Box plot – Gramatura das malhas.

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que as malhas apresentam valores médios de gramatura diferentes, sugerindo a separação dos tecidos em dois grupos: tecidos mais pesados (5 e 9) e os tecidos mais leves (1, 2, 3, 4 e 6).

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de gramatura são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 06 mostra a tabela ANOVA para os valores de gramatura.

Tabela 06 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da gramatura das malhas.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	142.669,7	6	23.778,3	
Erro (dentro dos tratamentos)	470,7	28	16,8	1.414,41
Total	143.140,4	34		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,6,28}$ é igual a 2,45, como $F_{0,05,6,28} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com gramaturas médias diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de gramatura das malhas foi escolhido o teste de Tukey (tabela 07).

Tabela 07: Teste de Tukey para detectar diferenças entre as gramaturas médias das malhas.

Média	126,1	127,1	155,1	183,2	278,8	115,1	270,7
Tecidos	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{9}
{1}		0,999742	0,000145	0,000145	0,000145	0,003759	0,000145
{2}	0,999742		0,000145	0,000145	0,000145	0,001483	0,000145
{3}	0,000145	0,000145		0,000145	0,000145	0,000145	0,000145
{4}	0,000145	0,000145	0,000145		0,000145	0,000145	0,000145
{5}	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145		0,000145	0,057749
{6}	0,003759	0,001483	0,000145	0,000145	0,000145		0,000145
{9}	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145	0,057749	0,000145	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 07 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que os tecidos 1 e 2 possuem gramaturas médias estatisticamente iguais e os tecidos 5 e 9 também possuem gramaturas médias estatisticamente iguais. Desta forma, pode-se montar uma classificação desses tecidos em função do peso por unidade de área: o tecido 6 é o mais leve, em seguida aparecem os tecidos 1 e 2, depois o tecido 3, em seguida o tecido 4 e por último os tecidos 5 e 9 que são mais pesados.

Tabela 08: Resultados experimentais – Ensaio de gramatura (tecidos planos).

Ensaio	Tecido 7	Tecido 8	Tecido 10	Tecido 11
CP 1	311,3	341,1	298,8	293,3
CP 2	310,7	342,5	298,4	289,6
CP 3	314,1	339,2	301,5	287,2
CP 4	320,0	347,9	298,3	292,1
CP 5	321,3	350,0	297,5	287,8
Média	315,5	344,1	298,9	290,0
Desv. Padrão	4,91	4,60	1,53	2,65

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.1.2 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_7 = \mu_8 = \mu_{10} = \mu_{11}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 32 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de gramatura dos tecidos planos.

Figura 32: Box plot - Gramatura dos tecidos planos.

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que os tecidos planos apresentam valores médios de gramatura diferentes.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de gramatura são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado

um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 09 mostra a tabela ANOVA para os valores de gramatura.

Tabela 09 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da gramatura dos tecidos planos.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	8.503,2	3	2.834,4	
Erro (dentro dos tratamentos)	218,8	16	13,7	207,25
Total	8.722,0	19		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,3,16}$ é igual a 3,24, como $F_{0,05,3,16} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com gramaturas médias diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de gramatura dos tecidos planos foi escolhido o teste de Tukey (tabela 10).

Tabela 10: Teste de Tukey para detectar diferenças entre as gramaturas médias dos tecidos planos.

Média Tecidos	315,5 {7}	344,1 {8}	298,9 {10}	290,0 {11}
{7}		0,000185	0,000193	0,000185
{8}	0,000185		0,000185	0,000185
{10}	0,000193	0,000185		0,007730
{11}	0,000185	0,000185	0,007730	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 10 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que os tecidos planos possuem gramaturas médias estatisticamente diferentes. Desta forma, pode-se montar uma classificação desses tecidos em função do peso por unidade de área: o tecido 11 é o mais leve, em seguida aparece o tecido 10, depois o tecido 7 e por último os tecido 8 que é o mais pesado.

4.1.3 Análise dos resultados

Através dos ensaios de gramatura foi possível separar os tecidos em leves (tecidos 1, 2, 3, 4 e 6) e pesados (tecidos 5, 7, 8, 9, 10 e 11). Os leves foram usados na fabricação de camisas e blusas e os pesados para a confecção de calças, paletós, blazers, saia, jaqueta/casaco.

4.2 Determinação da espessura (ASTM D 1777 – 06)

As tabelas 11 e 14 mostram, respectivamente, os valores individuais, as médias e desvios padrão obtidos nos ensaios para a determinação da espessura das malhas e dos tecidos planos.

Tabela 11: Resultados experimentais – Ensaio de espessura (malhas).

Ensaio	Tecido 1	Tecido 2	Tecido 3	Tecido 4	Tecido 5	Tecido 6	Tecido 9
CP 1	0,42	0,32	0,35	0,55	0,60	0,27	0,65
CP 2	0,40	0,33	0,34	0,51	0,60	0,26	0,63
CP 3	0,41	0,32	0,35	0,52	0,59	0,26	0,64
CP 4	0,42	0,31	0,35	0,51	0,58	0,27	0,63
CP 5	0,41	0,31	0,34	0,51	0,59	0,26	0,64
Média	0,41	0,32	0,35	0,52	0,59	0,26	0,64
Desv. Padrão	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.2.1 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_9$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 33 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de espessura dos tecidos de malha.

Figura 33: Box plot – Espessura de malhas.

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que as malhas apresentam valores médios de espessura diferentes.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de espessura são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 12 mostra a tabela ANOVA para os valores de espessura.

Tabela 12 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da espessura das malhas.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	0,62086	6	0,10347	
Erro (dentro dos tratamentos)	0,00256	28	0,00009	1.131,79
Total	0,62342	34		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,6,28}$ é igual a 2,45, como $F_{0,05,6,28} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com espessuras médias diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de espessura das malhas foi escolhido o teste de Tukey (tabela 13).

Tabela 13: Teste de Tukey para detectar diferenças entre as espessuras médias das malhas.

Média Tecidos	0,41 {1}	0,32 {2}	0,35 {3}	0,52 {4}	0,59 {5}	0,26 {6}	0,64 {9}
{1}		0,000145	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145
{2}	0,000145		0,001327	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145
{3}	0,000145	0,001327		0,000145	0,000145	0,000145	0,000145
{4}	0,000145	0,000145	0,000145		0,000145	0,000145	0,000145
{5}	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145		0,000145	0,000145
{6}	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145		0,000145
{9}	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 13 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que as malhas possuem espessuras médias estatisticamente diferentes. Desta forma, pode-se montar uma classificação desses tecidos em função da espessura: o tecido 6 é o mais fino, em seguida aparece o tecido 2, depois o tecido 3, em seguida o tecido 1, depois o tecido 4, em seguida o tecido 5 e por último os tecido 9 que é o mais grosso.

Tabela 14: Resultados experimentais – Ensaio de gramatura (tecidos planos).

Ensaio	Tecido 7	Tecido 8	Tecido 10	Tecido 11
CP 1	0,52	0,66	0,57	0,50
CP 2	0,54	0,65	0,58	0,48
CP 3	0,53	0,64	0,60	0,48
CP 4	0,50	0,64	0,60	0,49
CP 5	0,49	0,63	0,58	0,48
Média	0,52	0,64	0,59	0,49
Desv. Padrão	0,02	0,01	0,01	0,01

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.2.2 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_7 = \mu_8 = \mu_{10} = \mu_{11}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 34 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de espessura dos tecidos planos.

Figura 34: Box plot – Espessura dos tecidos planos.

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que os tecidos planos apresentam valores médios de espessura diferentes.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de espessura são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 15 mostra a tabela ANOVA para os valores de espessura.

Tabela 15 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da espessura dos tecidos planos.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	0,07564	3	0,02521	
Erro (dentro dos tratamentos)	0,00328	16	0,00021	122,99
Total	0,07892	19		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,3,16}$ é igual a 3,24, como $F_{0,05,3,16} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com espessuras médias diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de espessura dos tecidos planos foi escolhido o teste de Tukey (tabela 16).

Tabela 16: Teste de Tukey para detectar diferenças entre as espessuras médias dos tecidos planos.

Média Tecidos	0,52 {7}	0,64 {8}	0,59 {10}	0,49 {11}
{7}		0,000185	0,000187	0,013304
{8}	0,000185		0,000218	0,000185
{10}	0,000187	0,000218		0,000185
{11}	0,013304	0,000185	0,000185	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 16 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que os tecidos planos possuem espessuras médias estatisticamente diferentes. Desta forma, pode-se montar uma classificação desses tecidos em função da espessura: o tecido 11 é o mais fino, em seguida aparece o tecido 7, depois o tecido 10 e por último os tecido 8 que é o mais grosso.

4.2.3 Análise dos resultados

Através dos ensaios de espessura foi possível separar os tecidos em quatro grupos: malhas com menor volume (tecidos 1, 2, 3, 4 e 6), malhas com maior volume (tecidos 5 e 9), tecido plano com menor volume (tecidos 11 e 7) e tecidos planos com maior volume (tecidos 10 e 8).

4.3. Tendência à formação de pilling (ASTM D 4970 – 05)

Os ensaios para verificar a tendência à formação de pilling foram realizados nos tecidos fabricados a partir de fios fiados: tecido 3 (100% algodão) e tecido 4 (50% algodão/50%poliéster). A tabela 17 mostras os valores obtidos nos ensaios.

Tabela 17: Resultados experimentais – Ensaio de pilling.

Ensaio	Tecido 3	Tecido 4
CP 1	1,5	3,0
CP 2	2,0	3,0
CP 3	2,0	4,0
CP 4	2,0	4,0

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.3.1 Análise dos resultados

O tecido 4 apresentou menor tendência à formação de pilling.

4.4. Tendência à formação de snagging (JIS L 1058)

Os ensaios para verificar a tendência à formação de snagging foram realizados nos tecidos fabricados a partir de fios de filamentos: tecido 1 (100% poliéster), tecido 2 (100%

poliamida), tecido 5 (82% poliamida/18% elastano), tecido 6 (100% poliéster) e tecido 9 (94% poliéster/6% elastano). A tabela 18 mostra os valores obtidos nos ensaios.

Tabela 18: Resultados experimentais – Ensaio de snagging.

Ensaio	Tecido 1	Tecido 2	Tecido 5	Tecido 6	Tecido 9
CP 1	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0
CP 2	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0
CP 3	5,0	5,0	4/5	5,0	4/5
CP 4	5,0	3,0	4,0	4/5	4/5

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.4.1 Análise dos resultados

O tecido 1 apresentou menor tendência à formação de snagging e os tecidos 6 e 9 também apresentaram baixa tendência à formação de snagging.

4.5 Resistência à abrasão (ASM D 4966)

Para a realização deste ensaio foi usado o critério de perda de massa (%) em 12.000 ciclos.

As tabelas 19 e 22 mostram, respectivamente, os valores individuais, as médias e desvios padrão obtidos nos ensaios para a determinação da resistência à abrasão das malhas e dos tecidos planos.

Tabela 19: Resultados experimentais – Resistência à abrasão (malhas).

Ensaio	Tecido 1	Tecido 2	Tecido 3	Tecido 4	Tecido 5	Tecido 6	Tecido 9
CP 1	0,60	0,53	1,47	1,67	0,29	0,64	0,29
CP 2	1,19	0,00	1,55	0,78	0,29	0,00	0,59
CP 3	0,58	0,55	2,88	0,41	0,27	0,63	0,29
Média	0,79	0,36	1,97	0,95	0,28	0,42	0,39
Desv. Padrão	0,35	0,31	0,79	0,65	0,01	0,37	0,17

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.5.1 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_9$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 35 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de resistência à abrasão dos tecidos de malha.

Figura 35: Box plot – Resistência à abrasão das malhas.

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que as malhas apresentam valores médios de resistência à abrasão próximos e que as malhas 2, 4, 5, 6 e 9 possuem melhor resistência à abrasão.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de abrasão são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 20 mostra a tabela ANOVA para os valores de resistência à abrasão.

Tabela 20 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da resistência à abrasão das malhas.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	6,385	6	1,064	
Erro (dentro dos tratamentos)	2,857	14	0,204	5,21
Total	9,243	20		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,6,14}$ é igual a 2,85, como $F_{0,05,6,14} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com valores de resistência à abrasão médias diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de resistência à abrasão das malhas foi escolhido o teste de Tukey.

Tabela 21 – Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de resistência à abrasão das malhas.

Média Tecidos	0,79 {1}	0,36 {2}	1,97 {3}	0,95 {4}	0,28 {5}	0,42 {6}	0,39 {9}
{1}		0,858040	0,074373	0,999232	0,806592	0,947220	0,922800
{2}	0,895804		0,009170	0,679864	0,999991	0,999997	1,000000
{3}	0,074373	0,009170		0,156729	0,006323	0,012506	0,010615
{4}	0,999232	0,679864	0,156729		0,558902	0,774535	0,725822
{5}	0,806592	0,999991	0,006323	0,558902		0,999681	0,999934
{6}	0,947220	0,999997	0,012506	0,774535	0,999681		1,000000
{9}	0,922800	1,000000	0,010615	0,755822	0,999934	1,000000	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 21 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que as malhas possuem resistência à abrasão médias estatisticamente diferentes. Os tecidos 3 e 4 possuem menor resistência à abrasão e os demais tecidos possuem resistência média à abrasão estatisticamente iguais.

Tabela 22: Resultados experimentais – Resistência à abrasão (tecidos planos).

Ensaio	Tecido 7	Tecido 8	Tecido 10	Tecido 11
CP 1	1,21	0,87	0,98	1,29
CP 2	1,23	1,30	1,01	0,81
CP 3	1,47	1,08	1,50	1,34
Média	1,30	1,08	1,16	1,15
Desv. Padrão	0,14	0,22	0,29	0,29

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.5.2 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_7 = \mu_8 = \mu_{10} = \mu_{11}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 36 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de resistência à abrasão dos tecidos planos.

Figura 36: Box plot – Resistência à abrasão dos tecidos planos.

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que os tecidos planos apresentam valores médios de resistência à abrasão estatisticamente iguais.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de resistência à abrasão são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 23 mostra a tabela ANOVA para os valores de resistência à abrasão.

Tabela 23 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da resistência à abrasão dos tecidos planos.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	0,077	3	0,026	
Erro (dentro dos tratamentos)	0,476	8	0,059	0,43
Total	0,553	11		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,3,8}$ é igual a 4,07, como $F_{0,05,3,8} > F_0$ a hipótese nula é aceita, ou seja, os valores médios de resistência à abrasão dos tecidos planos são estatisticamente iguais.

4.5.3 Análise dos resultados

Através dos ensaios de abrasão foi possível afirmar que as malhas 2, 4, 5, 6 e 9 são mais resistentes à abrasão que as malhas 3 e 4 e que os tecidos planos possuem existência à abrasão iguais.

4.6 Determinação do alongamento (JIS L 1018 – 02)

As tabelas 24 e 27 mostram, respectivamente, os valores individuais, as médias e desvios padrão obtidos nos ensaios para a determinação da porcentagem de alongamento das malhas (sentido transversal) e dos tecidos planos (sentido transversal).

Tabela 24: Resultados experimentais – Ensaio de alongamento das malhas (sentido transversal).

Ensaio	Tecido						
	Tecido 1	Tecido 2	Tecido 3	Tecido 4	Tecido 5	6	Tecido 9
CP 1	112,00	112,00	60,00	49,33	122,67	65,33	60,00
CP 2	109,33	113,33	60,00	50,67	126,67	62,67	56,00
CP 3	106,67	118,67	60,00	50,67	128,00	65,33	61,33
CP 4	112,00	125,33	62,67	49,33	124,00	64,00	62,67
CP 5	108,00	125,33	58,67	52,00	125,33	62,67	58,67
Média	109,60	118,93	60,27	50,40	125,33	64,00	59,73
Desv. Padrão	2,38	6,35	1,46	1,12	2,11	1,33	2,56

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.6.1 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_9$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 37 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de alongamento dos tecidos de malha (sentido transversal).

Figura 37: Box plot – Alongamento das malhas (sentido transversal).
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que as malhas apresentam valores médios de porcentagem de alongamento no sentido transversal diferentes.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de alongamento são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 25 mostra a tabela ANOVA para os valores de alongamento.

Tabela 25 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alongamento das malhas (sentido transversal).

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	31.325,50	6	5.220,92	
Erro (dentro dos tratamentos)	248,80	28	248,80	587,56
Total	31.574,30	34		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,6,28}$ é igual a 2,45, como $F_{0,05,6,28} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com % de alongamento médios diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de alongamento das malhas (sentido transversal) foi escolhido o teste de Tukey.

Tabela 26: Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alongamento das malhas (sentido transversal)

Média Tecidos	109,60 {1}	118,93 {2}	60,27 {3}	50,40 {4}	125,33 {5}	64,00 {6}	59,73 {9}
{1}		0,000691	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145	0,000145
{2}	0,000691		0,000145	0,000145	0,030245	0,000145	0,000145
{3}	0,000145	0,000145		0,000401	0,000145	0,448927	0,999952
{4}	0,000145	0,000145	0,000401		0,000145	0,000145	0,000689
{5}	0,000145	0,030245	0,000145	0,000145		0,000145	0,000145
{6}	0,000145	0,000145	0,448927	0,000145	0,000145		0,296459
{9}	0,000145	0,000145	0,999952	0,000689	0,000145	0,296459	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 26 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que as malhas possuem % de alongamento médio estatisticamente diferentes. O tecido 5 possui a maior % de alongamento, seguido dos tecidos 2 e 1, os tecidos 3, 6 e 9 possuem % de alongamento estaticamente iguais e o tecido 4 possui a menor % de alongamento.

Tabela 27: Resultados experimentais – Ensaio de alongamento dos tecidos planos (sentido transversal).

Ensaio	Tecido 7	Tecido 8	Tecido 10	Tecido 11
CP 1	9,33	25,33	18,67	36,00
CP 2	9,33	26,67	17,33	36,00
CP 3	9,33	24,00	17,33	37,33
CP 4	10,67	25,33	16,00	37,33
CP 5	10,67	26,67	16,00	36,00
Média	9,87	25,60	17,07	36,53
Desv. Padrão	0,73	1,12	1,12	0,73

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.6.2 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_7 = \mu_8 = \mu_{10} = \mu_{11}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 38 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de alongamento dos tecidos planos (sentido transversal).

Figura 38: Box plot – Alongamento dos tecidos planos (sentido transversal).

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que os tecidos planos apresentam valores médios de porcentagem de alongamento diferentes.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de alongamento são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi

utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 28 mostra a tabela ANOVA para os valores alongamento.

Tabela 28 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alongamento dos tecidos planos (sentido transversal).

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	1.977,17	3	659,06	
Erro (dentro dos tratamentos)	14,26	16	0,89	739,58
Total	1.991,43	19		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,3,16}$ é igual a 3,24, como $F_{0,05,3,16} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com % de alongamento médios diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de alongamento dos tecidos planos (sentido transversal) foi escolhido o teste de Tukey.

Tabela 29: Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alongamento dos tecidos planos (sentido transversal)

Média Tecidos	9,87 {7}	25,60 {8}	17,07 {10}	36,53 {11}
{7}		0,000185	0,000185	0,000185
{8}	0,000185		0,000185	0,000185
{10}	0,000185	0,000185		0,000185
{11}	0,000185	0,000185	0,000185	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 29 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que os tecidos planos possuem % de alongamento médio estatisticamente diferentes. Desta forma, pode-se montar uma classificação desses tecidos em função da % de alongamento: o tecido 11 possui maior % de alongamento, em seguida aparece o tecido 8, depois o tecido 10 e por último os tecido 7 que é o que possui menor alongamento.

4.6.3 Análise dos resultados

Através dos ensaios de alongamento nas malhas é possível afirmar que o tecido 5 (malha pesada) possui maior % de alongamento no sentido transversal, os tecidos 1 e 2 (malhas leves) possuem boa % de alongamento no sentido transversal, os tecidos 9 (malha pesada) e 3 e 6 (malhas leves) possuem valores mais baixos % de alongamento e o tecido 4 (malha leve) possui a menor % de alongamento dentre as malhas selecionadas para este estudo. Os valores experimentais obtidos no ensaio de alongamento transversal dos tecidos planos mostram que o tecido 11 possui maior % de alongamento, seguidos do tecido 8, do tecido 10 e do tecido 7 que é o tecido que possui os menores valores de alongamento.

4.7 Determinação da alteração dimensional (NBR 10320 – 02)

As tabelas 30, 33, 36 e 39 mostram, respectivamente, os valores individuais, as médias e desvios padrão obtidos nos ensaios para a determinação da alteração dimensional das malhas, nos sentidos longitudinal e transversal, e dos tecidos planos, nos sentidos longitudinal e transversal.

Tabela 30: Resultados experimentais – Ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal).

Ensaio	Tecido 1	Tecido 2	Tecido 3	Tecido 4	Tecido 5	Tecido 6	Tecido 9
CP 1	1,57	3,54	5,53	2,40	0,79	0,00	0,40
CP 2	1,12	4,42	5,95	1,98	0,00	0,00	0,79
CP 3	0,80	3,98	5,98	1,97	0,00	0,00	0,40
Média	1,16	3,98	5,82	2,12	0,26	0,00	0,53
Desv. Padrão	0,39	0,44	0,25	0,25	0,46	0,00	0,23

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.7.1 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_9$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 39 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de alteração dimensional dos tecidos de malha (sentido longitudinal).

Figura 39: Box plot – Alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal).
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que as malhas apresentam valores médios de porcentagem de alteração dimensional diferentes.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de alteração dimensional são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 31 mostra a tabela ANOVA para os valores de alteração dimensional.

Tabela 31 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal).

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	85,21	6	14,20	
Erro (dentro dos tratamentos)	1,45	14	0,10	137,01
Total	86,66	20		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,6,14}$ é igual a 2,85, como $F_{0,05,6,14} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com % de alteração dimensional médias diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse

caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal) foi escolhido o teste de Tukey.

Tabela 32: Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal)

Média Tecidos	1,16 {1}	3,98 {2}	5,82 {3}	2,12 {4}	0,26 {5}	0,00 {6}	0,53 {9}
{1}		0,000174	0,000174	0,034268	0,049866	0,00809	0,263762
{2}	0,000174		0,000247	0,000236	0,000174	0,00017	0,000174
{3}	0,000174	0,000247		0,000174	0,000174	0,00017	0,000174
{4}	0,034268	0,000236	0,000174		0,000240	0,00018	0,000603
{5}	0,049660	0,000174	0,000240	0,000240		0,94535	0,942209
{6}	0,008086	0,000174	0,000184	0,000184	0,945353		0,116546
{9}	0,263762	0,000174	0,000603	0,000603	0,942209	0,446546	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 32 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que os tecidos de malha possuem % alteração dimensional (sentido longitudinal) médias estatisticamente diferentes. Desta forma, pode-se montar uma classificação desses tecidos em função da % de alteração dimensional: os tecido 5, 6 e 9 possuem % de alteração dimensional estatisticamente iguais e também os melhores valores de alteração dimensional dentre as malhas seleccionadas, em seguida aparece o tecido 1, depois o tecido 4, na sequencia o tecido 2 e por último o tecido 3 que é o que possui menor alteração dimensional no sentido longitudinal.

Tabela 33: Resultados experimentais – Ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido transversal).

Ensaio	Tecido 1	Tecido 2	Tecido 3	Tecido 4	Tecido 5	Tecido 6	Tecido 9
CP 1	1,59	0,82	4,02	2,43	0,00	0,00	0,00
CP 2	1,19	1,24	4,80	3,19	0,00	0,00	0,00
CP 3	0,79	0,43	4,44	2,41	0,00	0,00	0,40
Média	1,19	0,83	4,42	2,68	0,00	0,00	0,13
Desv. Padrão	0,40	0,41	0,39	0,44	0,00	0,00	0,23

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.7.2 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_9$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 40 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de alteração dimensional dos tecidos de malha (sentido transversal).

Figura 40: Box plot - Alteração dimensional das malhas (sentido transversal).
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que as malhas apresentam valores médios de porcentagem de alteração dimensional diferentes.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de alteração dimensional são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 34 mostra a tabela ANOVA para os valores de alteração dimensional.

Tabela 34 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alteração dimensional das malhas (sentido transversal).

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	49,80	6	8,30	
Erro (dentro dos tratamentos)	1,45	14	0,10	79,86
Total	51,25	20		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,6,14}$ é igual a 2,85, como $F_{0,05,6,14} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com % de alteração dimensional média diferente. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido transversal) foi escolhido o teste de Tukey.

Tabela 35: Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido transversal)

Média Tecidos	1,19 {1}	0,83 {2}	4,42 {3}	2,68 {4}	0,00 {5}	0,00 {6}	0,13 {9}
{1}		0,809519	0,000174	0,001035	0,006824	0,00682	0,017006
{2}	0,809519		0,000174	0,000245	0,079286	0,07929	0,183974
{3}	0,000174	0,000174		0,000324	0,000174	0,00017	0,000174
{4}	0,001035	0,000245	0,000324		0,000174	0,00017	0,000175
{5}	0,006824	0,079286	0,000174	0,000174		1,000000	0,998348
{6}	0,006824	0,079286	0,000174	0,000174	1,000000		0,998348
{9}	0,017006	0,183974	0,000174	0,000175	0,998348	0,998348	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 35 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que os tecidos de malha possuem % alteração dimensional (sentido transversal) médias estatisticamente diferentes. Desta forma, pode-se montar uma classificação desses tecidos em função da % de alteração dimensional: os tecido 2, 5, 6 e 9 possuem % alteração dimensional estatisticamente iguais e também os melhores de estabilidade dimensional dentre

as malhas selecionadas, em seguida aparece o tecido 1, depois o tecido 4 e por último o tecido 3 que é o que possui menor alteração dimensional no sentido transversal.

Tabela 36: Resultados experimentais – Ensaio de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido longitudinal).

Ensaio	Tecido 7	Tecido 8	Tecido 10	Tecido 11
CP 1	1,19	0,00	1,19	0,00
CP 2	0,00	0,00	1,20	0,40
CP 3	1,19	0,00	1,59	0,40
Média	0,79	0,00	1,33	0,27
Desv. Padrão	0,69	0,00	0,23	0,23

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.7.3 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_7 = \mu_8 = \mu_{10} = \mu_{11}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 41 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido longitudinal).

Figura 41: Box plot - Alteração dimensional dos tecidos planos (sentido longitudinal).

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que os tecidos planos apresentam valores médios de porcentagem de alteração dimensional diferentes.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de alteração dimensional são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 37 mostra a tabela ANOVA para os valores alteração dimensional.

Tabela 37 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido longitudinal).

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	3,11	3	1,04	
Erro (dentro dos tratamentos)	1,15	8	0,14	7,18
Total	4,26	11		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,3,8}$ é igual a 4,07, como $F_{0,05,3,8} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos % de alteração dimensional média diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido longitudinal) foi escolhido o teste de Tukey.

Tabela 38: Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alteração dimensional das malhas (sentido longitudinal)

Média Tecidos	0,79 {7}	0,00 {8}	1,33 {10}	0,27 {11}
{7}		0,124209	0,374512	0,384147
{8}	0,124209		0,011671	0,825129
{10}	0,374512	0,011671		0,037119
{11}	0,384147	0,825129	0,037119	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 38 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que os tecidos planos possuem % de estabilidade dimensional, no sentido longitudinal, próximas. O tecido 7 possui % estabilidade dimensional (sentido longitudinal) média estatisticamente igual ao tecido 8, 10 e 11 e o tecido 8 possui % estabilidade dimensional estatisticamente igual ao tecido 11.

Tabela 39: Resultados experimentais – Ensaio de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal).

Ensaio	Tecido 7	Tecido 8	Tecido 10	Tecido 11
CP 1	0,40	4,70	4,98	4,58
CP 2	0,79	4,38	4,77	4,32
CP 3	0,40	4,40	4,22	4,98
Média	0,53	4,49	4,66	4,63
Desv. Padrão	0,23	0,18	0,39	0,33

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.7.4 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_7 = \mu_8 = \mu_{10} = \mu_{11}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 42 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal).

Figura 42: Box plot - Alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal).

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que tecido 7 apresenta valores médios de porcentagem de alteração dimensional menor que os tecidos 8, 10 e 11.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de alteração dimensional são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 40 mostra a tabela ANOVA para os valores alteração dimensional.

Tabela 40 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da % de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal).

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	37,17	3	12,39	
Erro (dentro dos tratamentos)	0,69	8	0,09	142,68
Total	37,86	11		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,3,8}$ é igual a 4,07, como $F_{0,05,3,8} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos % de alteração dimensional médias diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal) foi escolhido o teste de Tukey.

Tabela 41: Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de alteração dimensional dos tecidos planos (sentido transversal)

Média Tecidos	0,53 {7}	4,49 {8}	4,66 {10}	4,63 {11}
{7}		0,000230	0,000230	0,000230
{8}	0,000230		0,902367	0,942885
{10}	0,000230	0,902367		0,999296
{11}	0,000230	0,942885	0,999296	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 41 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$), que o tecido 7 possui melhor % de estabilidade dimensional no sentido transversal. Os tecidos 8, 10 e 11 possui % estabilidade dimensional média estatisticamente iguais.

4.7.5 Análise dos resultados

Através dos ensaios de determinação da % de estabilidade dimensional no sentido transversal é possível afirmar que os tecidos 5, 6 e 9 possuem % de estabilidade dimensional estatisticamente iguais e também a melhor estabilidade dimensional dentre as malhas selecionadas, em seguida aparece o tecido 1, depois o tecido 4, na sequência o tecido 2 e por último o tecido 3 que é o que possui menor estabilidade dimensional no sentido longitudinal.

No sentido transversal, as malhas (tecidos 2, 5, 6 e 9) possuem % de alteração dimensional estatisticamente iguais e também os melhores de alteração dimensional dentre as malhas selecionadas, em seguida aparece o tecido 1, depois o tecido 4 e por último o tecido 3 que é o que possui menor estabilidade dimensional.

Para os tecidos planos: os tecidos 8, 11 e 7 possuem os melhores valores de estabilidade dimensional no sentido longitudinal, sendo que tecido 7 possui % estabilidade dimensional média estatisticamente igual aos tecidos 8, 10 e 11 e o tecido 8 possui % estabilidade dimensional estatisticamente igual ao tecido 11. No sentido transversal é possível concluir que o tecido 7 possui melhor % de estabilidade dimensional e os tecidos 8, 10 e 11 possuem % estabilidade dimensional médias estatisticamente iguais.

4.8 Gestão de umidade (AATCC Test Method 195 – 01)

As tabelas 42 e 45 mostram, respectivamente, os valores individuais de OMMC (capacidade geral de gestão de umidade), as médias e desvios padrão obtidos nos ensaios laboratoriais utilizando o equipamento MMT (Moisture Management Tester), para avaliar a gestão de umidade das malhas e dos tecidos planos.

Tabela 42: Resultados experimentais – Ensaio de gestão de umidade (tecidos de malha).

Ensaio	Tecido 1	Tecido 2	Tecido 3	Tecido 4	Tecido 5	Tecido 6	Tecido 9
CP 1	0,2092	0,1845	0,0988	0,1987	0,2246	0,2211	0,1130
CP 2	0,1986	0,1939	0,0912	0,2092	0,2285	0,2137	0,1145
CP 3	0,2147	0,1913	0,1082	0,1856	0,2326	0,2070	0,1053
CP 4	0,1943	0,2058	0,1028	0,1761	0,2370	0,2048	0,1175
CP 5	0,2282	0,1836	0,1032	0,1784	0,2295	0,1990	0,1126
Média	0,2090	0,1918	0,1008	0,1896	0,2304	0,2091	0,1126
Desv. Padrão	0,0135	0,0090	0,0063	0,0141	0,0046	0,0085	0,0045

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.8.1 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_9$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 43 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de OMMC dos tecidos de malha.

Figura 43: Box plot - Gestão de umidade das malhas.

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que as malhas apresentam valores médios de OMMC diferentes, sugerindo a separação dos tecidos em dois grupos: tecidos com maiores velocidades de transporte de umidade (1, 2, 4, 5, e 6) e os tecidos com menores velocidades de transporte de umidade (3 e 9). A velocidade de transporte de umidade baixa do tecido 9 pode ser justificada pelo acabamento superficial metalizado que esse tecido recebeu.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de gestão de umidade são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 43 mostra a tabela ANOVA para os valores de OMMC.

Tabela 43 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 da gestão de umidade das malhas.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	0,0761	6	0,0127	
Erro (dentro dos tratamentos)	0,0024	28	0,00009	144,79
Total	0,0785	34		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,6,28}$ é igual a 2,45, como $F_{0,05,6,28} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com valores de OMMC médios diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de gestão de umidade das malhas foi escolhido o teste de Tukey.

Tabela 44: Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de gestão de umidade das malhas.

Média Tecidos	0,2090 {1}	0,1918 {2}	0,1008 {3}	0,1896 {4}	0,2304 {5}	0,2091 {6}	0,1126 {9}
{1}		0,089718	0,000145	0,039991	0,017474	1,000000	0,000145
{2}	0,089718		0,000145	0,999777	0,000150	0,0858	0,000145
{3}	0,000145	0,000145		0,000145	0,000145	0,00015	0,446295
{4}	0,039991	0,999777	0,000145		0,000146	0,03818	0,000145
{5}	0,017474	0,000150	0,000145	0,000146		0,018348	0,000145
{6}	1,000000	0,085979	0,000145	0,038179	0,018348		0,000145
{9}	0,000145	0,000145	0,446295	0,000145	0,000145	0,000145	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 44 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que as malhas 1, 2, 4, 5 e 6 possuem velocidades de transporte de unidade próximas. O tecido 5 possui maior velocidade de transporte de umidade, em seguida aparecem os tecidos 1, 2, 4, e 6 e os tecidos 3 e 9 possuem menores velocidades de transporte de umidade.

Tabela 45: Resultados experimentais – Ensaio de gestão de umidade (tecidos planos).

Ensaio	Tecido 7	Tecido 8	Tecido 10	Tecido 11
CP 1	0,1239	0,0778	0,1200	0,0904
CP 2	0,1209	0,0810	0,0838	0,0892
CP 3	0,1184	0,0762	0,1067	0,0859
CP 4	0,1181	0,0730	0,1010	0,0852
CP 5	0,1200	0,0778	0,0862	0,0919
Média	0,1203	0,0772	0,0995	0,0885
Desv. Padrão	0,0023	0,0029	0,0150	0,0029

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.8.2 Estudo estatístico

a) Teste de hipóteses

$$H_0: \mu_7 = \mu_8 = \mu_{10} = \mu_{11}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j, \text{ para qualquer par } i, j$$

b) Box plot

A Figura 44 mostra o gráfico box plot com a comparação entre os valores de OMMC dos tecidos planos.

Figura 44: Box plot - Gestão de umidade dos tecidos planos

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O box plot mostra que o tecido 7 possui maior velocidade de transporte de umidade.

c) Análise de variância (ANOVA)

A análise de variância foi usada para verificar se as médias dos valores experimentais dos ensaios de gestão de umidade são estatisticamente iguais. Para análise dos resultados foi utilizado um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$). A Tabela 46 mostra a tabela ANOVA para os valores de OMMC.

Tabela 46 - Resumo da tabela ANOVA para testar a hipótese H_0 de OMMC dos tecidos planos.

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F0
Entre tratamentos	0,0050	3	0,0016	
Erro (dentro dos tratamentos)	0,0010	16	0,00006	27,34
Total	0,0060	19		

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Da distribuição F Snedecor tem-se que $F_{0,05,3,16}$ é igual a 3,24, como $F_{0,05,3,16} < F_0$ há uma evidência muito forte de que a hipótese H_0 seja falsa, ou seja, há pelo menos dois tecidos com valores de OMMC médios diferentes. O método do modelo de efeitos fixos permite verificar se as médias de diversos tratamentos são diferentes ou não. Portanto, nesse caso, há necessidade de realizar uma comparação individual das médias para determinar quais delas divergem.

d) Comparação das médias individuais dos tratamentos

Para comparar os valores médios obtidos no ensaio de gestão de umidade dos tecidos planos foi escolhido o teste de Tukey.

Tabela 47: Teste de Tukey para detectar diferenças no ensaio de gestão de umidade dos tecidos planos.

Média Tecidos	0,1203 {7}	0,0772 {8}	0,0995 {10}	0,0885 {11}
{7}		0,000186	0,003726	0,000220
{8}	0,000186		0,001960	0,142755
{10}	0,003726	0,001960		0,160374
{11}	0,000220	0,142755	0,160374	

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

Analisando a tabela 47 pode-se concluir, dentro de um intervalo de confiança de 95% ($p=0,05$) que o tecido 7 possui maior velocidade de transporte de umidade, os tecidos 8, 10 e 11 possuem velocidades de transporte de umidade próximas.

4.8.3 Análise dos resultados

Através dos valores experimentais obtidos no ensaio de gestão de umidade das malhas é possível afirmar que o tecido 5 é o que possui maior velocidade de transporte de umidade, em seguida aparecem os tecidos 1, 2, 4, e 6 e os tecidos 3 e 9 possuem menores velocidades de transporte de umidade. A baixa velocidade de transporte de umidade do tecido 9 pode ser justificada pelo acabamento superficial metalizado que esse tecido recebeu. Entre os tecidos planos: o tecido 7 possui a maior velocidade de transporte de umidade e os tecidos 8, 10 e 11 possuem velocidades de transporte de umidade muito próximas.

Quadro 3 – Quadro comparativo dos ensaios físicos.

	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	T 11
Gramatura	126,1	127,1	155,1	183,2	278,8	115,1	315,5	344,1	270,7	298,9	290
Espessura	0,41	0,32	0,35	0,52	0,59	0,26	0,52	0,64	0,64	0,59	0,49
Pilling/ Snagging	5	4	1,8	3,5	4,1	4,8	—	—	4,7	—	—
Abrasão	0,79	0,36	1,97	0,95	0,28	0,42	1,3	1,08	0,39	1,16	1,15
Alongamento (Transversal)	109,6	118,9	60,27	50,4	125,3	64	9,87	25,6	59,73	17,07	36,53
Alteração Dimensional (Longitudinal)	1,16	3,98	5,82	2,12	0,26	0	0,79	0	0,53	1,33	0,27
Alteração Dimensional (Transversal)	1,19	0,83	4,42	2,68	0	0	0,53	4,49	0,13	4,66	4,63
Gestão de Umidade	0,209	0,192	0,101	0,19	0,23	0,209	0,12	0,077	0,113	0,1	0,089

Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

4.9 Seleção dos tecidos

O tecido 2 foi descartado, pois tem maior tendência à formação de snagging quando comparado aos tecidos 1, 5, 6 e 9, possui menor resistência à abrasão e maior % de estabilidade dimensional nos sentidos longitudinal e transversal.

O tecido 3 foi descartado, pois tem elevada tendência à formação de pilling, possui menor resistência à abrasão, maior % de alteração dimensional no sentido longitudinal e menor velocidade de transporte de umidade.

O tecido 4 foi descartado, pois possui menor resistência à abrasão, menor % de alongamento no sentido transversal e menor velocidade de transporte de umidade.

O tecido 7 foi descartado, pois possui a menor % de alongamento no sentido transversal.

Para confecção da vestimenta adaptada foram selecionados os seguintes tecidos: 1, 5, 6, 8, 9, 10 e 11. Sendo que os tecidos 1, 5, 8 e 10 foram utilizados na confecção dos protótipos femininos e os tecidos: 6, 9 e 11 na confecção dos protótipos masculinos.

4.10 Vestuário adaptado

a) Jaqueta feminina

Figura 45: Desenho técnico jaqueta feminina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

A jaqueta feminina foi confeccionada nos tecidos 5 e 8. O tecido 5 tem como característica principal alta % de alongamento, além de alta resistência à abrasão, baixas % de alteração dimensional nos sentidos longitudinal e transversal e alta velocidade de transporte de umidade.

A jaqueta de malha foi confeccionada com forro do mesmo tecido para ficar mais estruturada, neste caso, foi possível colocar forro sem diminuir o conforto, pois a malha possui 18% de elastano em sua composição. Este tecido é normalmente utilizado para confecção de vestuário esportivo, entretanto, a proposta foi desenvolver um modelo de jaqueta que possa ser usada em outros ambientes e que ofereça o máximo de conforto e elegância para a pessoa com deficiência.

O tecido 8 tem como características: alta resistência à abrasão, boa % de alongamento no sentido transversal, baixas % de alteração dimensional nos sentidos longitudinal e transversal e alta velocidade de transporte de umidade. Este tecido possui um toque aveludado no avesso que proporciona um conforto extra para quem usa.

A modelagem foi pensada para uma pessoa que fica sentada, desta forma, a altura da jaqueta deve ser ligeiramente menor que as jaquetas encontradas no mercado para que não haja sobra de tecido nas costas. Os punhos foram confeccionados de forma reta e simples, ou seja, sem detalhes de abotoamento e não tão justa, para que a passagem das mãos seja feita com mais facilidade. Esta jaqueta possui 3 pontos de abotoamento feitos com botões magnéticos, item essencial para quem não possui o movimento de “pinça” ou “garra” nas mãos. Os processos de costura das peças em malha e em tecido plano foram estudados para que utilizasse o mínimo possível de costuras em linha (máquina reta) e o máximo possível em fio (máquina overlock), desta forma o atrito com a pele diminui consideravelmente.

Figura 46: Jaqueta malha feminina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016

Figura 47: Jaqueta denim feminina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016

b) Camisa de malha feminina

Figura 48: Desenho técnico camisa de malha feminina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

A camisa de malha feminina foi confeccionada no tecido 1, que tem como características: baixa gramatura (segundo mais leve entre os tecidos de malha) e baixa espessura (baixo volume na costura, menor atrito entre a costura e a pele), baixa tendência à formação de snagging, alta resistência à abrasão, boa % de alongamento no sentido transversal, baixas % de alteração dimensional nos sentidos longitudinal e transversal e alta velocidade de transporte de umidade quando comparado com os outros tecidos de malha.

A modelagem da camisa feminina é levemente acinturada, os punhos foram confeccionados de forma reta e simples, ou seja, sem detalhes de abotoamento e não tão justa como nas camisas tradicionais, para que a passagem das mãos seja feita com mais facilidade. O abotoamento é feito com botões magnéticos que ficam embutidos na parte interna da vista da camisa, ideal para quem não possui o movimento de “pinça” ou “garra” nas mãos.

O processo de costura da peça de malha foi estudado para que utilizasse o mínimo possível de costuras em linha (máquina reta) e o máximo possível em fio (máquina overlock), diminuindo o atrito com a pele.

Figura 49: Camisa de malha feminina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

c) Saia transpasse feminina

Figura 50: Desenho técnico saia transpasse feminina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

A saia transpasse feminina foi confeccionada no tecido 10, que tem como característica: baixa gramatura (segundo mais leve entre os tecidos planos) e baixa espessura (baixo volume na costura, menor atrito entre a costura e a pele), alta resistência à abrasão, boa % de alongamento no sentido transversal, baixas % de alteração dimensional no sentido transversal e alta velocidade de transporte de umidade quando comparado com os outros tecidos planos.

A modelagem desta saia por ser aberta, facilita a pessoa com deficiência a se vestir com maior rapidez, ela posiciona na parte traseira e abotoa a peça com dois botões

magnéticos. O modelo transpassado auxilia na liberdade de movimento do corpo da mulher. Além disso, possui dois bolsos funcionais na parte frontal da peça.

Figura 51: Saia transpasse feminina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

d) Calça “flare” feminina

Figura 52: Desenho técnico calça “flare” feminina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

A calça “flare” feminina foi confeccionada no tecido 8 que tem como características: alta resistência à abrasão, boa % de alongamento no sentido transversal, baixas % de alteração dimensional nos sentidos longitudinal e transversal e alta velocidade de transporte de umidade.

Sua modelagem possui diversas adaptações, inicialmente pela abertura da parte de cima da peça que ao contrário das calças encontradas no mercado, possui abertura pelas laterais através de zíperes que possuem puxadores em formato de argola que também serve como adaptação de vestuário, pois a pessoa com deficiência que possui mobilidade reduzida ou atrofia nas mãos, consegue com apenas um dedo abrir e fechar o zíper com movimento de alavanca. Seu abotoamento também é feito por 2 botões magnéticos laterais e o cócs traseiro possui elástico interno que ajusta melhor ao corpo.

Esta calça possui dupla modelagem, podendo ser usada com o zíper aberto (modelagem “flare”) ou com o zíper fechado (modelagem reta). Este zíper lateral também

possui puxadores de argola e facilita a passagem dos pés, dificuldade que faz com que muitas pessoas com deficiência deixem de usar calça jeans.

Figura 53: Calça “flare” feminina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016

e) Paletó masculino

Figura 54: Desenho técnico paletó masculino
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O paletó masculino foi confeccionado no tecido 9, que tem como características: baixa tendência à formação de snagging, alta resistência à abrasão, boa % de alongamento no sentido transversal, baixas % de alteração dimensional nos sentidos longitudinal e transversal.

Sua modelagem foi pensada para que não houvesse forro como nos paletós tradicionais encontrados no mercado, seu acabamento interno é invisível, ou seja, ele é todo acabado em entretela dupla face. Este tipo de acabamento proporciona maior liberdade de movimento para a pessoa com deficiência. A parte traseira é ligeiramente menor para que não tenha excesso de tecido e possui uma abertura para garantir maior mobilidade. Os 3 bolsos frontais são funcionais e seu abotoamento é feito com 1 botão magnético.

Figura 55: Paletó masculino
Fonte: Letícia Nascimento, 2016

f) Camisa de malha masculina

Figura 56: Desenho técnico camisa de malha masculina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

A camisa de malha masculina foi confeccionada no tecido 6, que tem como características: baixa gramatura (tecido mais leve entre as malhas) e baixa espessura (baixo volume na costura, menor atrito entre a costura e a pele), baixa tendência à formação de snagging, alta resistência à abrasão, boa % de alongamento no sentido transversal, baixas % de alteração dimensional nos sentidos longitudinal e transversal e alta velocidade de transporte de umidade.

A modelagem da camisa masculina é levemente acinturada, os punhos foram confeccionados de forma reta e simples, ou seja, sem detalhes de abotoamento e não tão justos como nas camisas tradicionais, para que a passagem das mãos seja feita com mais facilidade. O abotoamento é feito com botões magnéticos que ficam embutidos na parte interna da vista da camisa, ideal para quem não possui o movimento de pinça ou garra nas mãos. O bolso embutido é funcional.

O processo de costura da peça de malha foi estruturado para que utilizasse o mínimo possível de costuras em linha (máquina reta) e o máximo possível em fio (máquina overloque), diminuindo o atrito com a pele.

Figura 57: Camisa de malha masculina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016

g) Calça reta masculina

Figura 58: Desenho técnico calça reta masculina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

A calça reta masculina foi confeccionada no tecido 11 que tem como características: baixa gramatura (mais leve dos planos) e baixa espessura (baixo volume na costura, menor atrito entre a costura e a pele), alta resistência à abrasão, (melhor) boa % de alongamento no sentido transversal, baixas % de alteração dimensional nos sentidos longitudinal e transversal e alta velocidade de transporte de umidade

Sua modelagem possui diversas adaptações, inicialmente pela abertura da parte de cima da peça que ao contrário das calças encontradas no mercado, possui abertura pelas laterais através de zíperes que possuem puxadores em formato de argola que também serve como adaptação de vestuário, pois a pessoa com deficiência que possui mobilidade reduzida ou atrofia nas mãos, consegue com apenas um dedo abrir e fechar o zíper com movimento de alavanca. Seu abotoamento também é feito por 2 botões magnéticos laterais e o cóc traseiro possui elástico interno que ajusta melhor ao corpo. A barra italiana remete à sofisticação da alfaiataria, que pode ser usada em ambientes mais formais sem deixar de lado o despojamento do jeans.

De acordo com testes de usabilidade realizados em pessoas com deficiência física (cadeirante), o tempo que o cadeirante leva para vestir uma calça jeans é de 15 à 28 minutos, com as adaptações feitas pela pesquisadora, o tempo médio para vestir esta calça é de 5 minutos.

Figura 59: Calça reta masculina
Fonte: Letícia Nascimento, 2016

h) Blazer “slim” masculino

Figura 60: Desenho técnico blazer “slim” masculino
Fonte: Letícia Nascimento, 2016.

O blazer “slim” masculino foi confeccionado no tecido 11 que tem como características: baixa gramatura (mais leve dos planos) e baixa espessura (baixo volume na costura, menor atrito entre a costura e a pele), alta resistência à abrasão, boa % de alongamento no sentido transversal, baixas % de alteração dimensional nos sentidos longitudinal e transversal e alta velocidade de transporte de umidade.

A escolha do tecido foi idealizada para uma peça que tivesse traços da alfaiataria, mas que ao mesmo tempo resgatasse o despojamento do jeans para eventos cotidianos.

Sua modelagem “slim” foi pensada para que não houvesse forro como nos blazers tradicionais encontrados no mercado, seu acabamento interno é invisível, ou seja, ele é todo acabado em entretela dupla face. Este tipo de acabamento proporciona maior liberdade de movimento para a pessoa com deficiência. A parte traseira é ligeiramente menor para que não tenha excesso de tecido e possui uma abertura para garantir maior mobilidade. Os 3 bolsos frontais são funcionais e seu abotoamento é feito com 1 botão magnético.

Figura 61: Blazer “slim” masculino
Fonte: Letícia Nascimento, 2016

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As adaptações de vestuário foram desenvolvidas de acordo com a análise das entrevistas realizadas na Rede de reabilitação Lucy Montoro e por observações e experiências anteriores da pesquisadora. O grupo de cadeirantes entrevistado anseia usar artigos com características semelhantes a um vestuário comum.

Segundo Kadolph e Langford (2006), os consumidores buscam no vestuário, além do aspecto atrativo, características funcionais, tais como: conforto, facilidade de manutenção, durabilidade e proteção.

A partir de ensaios físicos realizados nas amostras de tecidos foi possível analisar de forma objetiva essas características.

As características de conforto que um consumidor procura em uma peça de vestuário podem ser vistas como as suas especificações funcionais e estéticas. As especificações estéticas são as que irão dar ao consumidor conforto psicológico, e as especificações funcionais são aquelas que irão garantir conforto fisiológico e sensorial. O conforto foi avaliado, de forma objetiva, através dos ensaios: gestão de umidade, determinação da gramatura e da espessura dos tecidos.

A durabilidade dos tecidos pode ser definida como sendo a garantia das condições de uso do produto por um período de tempo, essa característica foi testada em laboratório através dos ensaios físicos: alongamento e resistência à abrasão.

Por facilidade de manutenção entende-se a garantia de conservação do artigo têxtil durante o uso e após as lavagens, para verificar essa propriedade foram realizados os ensaios: estabilidade dimensional, tendência à formação de pilling e de snagging.

A partir dos estudos estatísticos realizados com os resultados experimentais obtidos nos ensaios físicos, foi possível concluir que os tecidos: 1, 5, 6, 8, 9, 10 e 11 são os mais indicados para o desenvolvimento de vestuário adaptado para o grupo de cadeirantes entrevistados.

Os protótipos apresentados foram inicialmente modelos encontrados no mercado que sofreram diversas adaptações para que pudessem ser melhor utilizados também por pessoas com deficiência física (cadeirante) garantindo um aumento da autoestima, segurança e a qualidade de vida desses indivíduos. Dentre estas adaptações pode-se citar:

- a) Seleção de tecidos e matérias-primas de acordo com suas características funcionais e estéticas realizadas de forma objetiva através dos ensaios físicos;
- b) Modelagem que favoreça o corpo da pessoa com deficiência para eliminar a necessidade de usar roupas de numerações (tamanhos) maiores;
- c) Aviamentos que facilitem o vestir e o despir como: botões magnéticos de tamanhos variados, zíperes com puxador de argola e elástico no cócs interno traseiro;
- d) Foi realizado um estudo durante o desenvolvimento das modelagens de todos os protótipos, no qual, a sequência operacional no processo de costura foi otimizada, ou seja, os protótipos teriam o mínimo possível de costuras em linha (máquina reta) e o máximo possível em fio (máquina overloque), diminuindo o atrito do tecido com a pele;
- e) Ausência de bolsos traseiros (diminuição de volume) que pode prejudicar a saúde da pessoa com deficiência física (cadeirante);
- f) Criação de bolsos funcionais na parte frontal das peças;
- g) Desenvolvimento de modelagens que elimine o forro de paletós, jaquetas, casacos e peças em geral visando melhorar a mobilidade da pessoa com deficiência física (cadeirante).

Foram realizados testes de usabilidade com a calça jeans reta masculina, o tempo que o cadeirante leva para vestir uma calça jeans é de 15 a 28 minutos, com as adaptações feitas pela pesquisadora, o tempo médio para vestir a calça adaptada é de 5 minutos. Os resultados obtidos indicam a viabilidade de aplicação da metodologia proposta para desenvolvimento de vestuário adaptados para cadeirantes.

5. CONCLUSÃO

A validade deste estudo restringe-se a sua amostra, não permitindo uma generalização, já que a amostra não foi probabilística. Ainda assim, os dados aqui apresentados são de grande valor para guiar o designer no projeto de novos produtos voltados à adaptação de vestuário para pessoas com deficiências. É complexa a tarefa de atender os requisitos para desenvolvimento de peças adaptadas para cadeirantes, com boa aparência e com funcionalidades e é nesse sentido que esta pesquisa se propõe a colaborar.

Como sugestões para trabalhos futuros, podem ser destacadas:

- Estudo sobre adaptação de vestuário das demais deficiências físicas;
- Estudo sobre o desenvolvimento de tecidos de alta performance que atendam às necessidades da pessoa com deficiência física;
- Estudo sobre novas modelagens e otimização nos processos de costura;
- Estudo sobre adaptação de vestuário para crianças com deficiência física.

REFERÊNCIAS

ABRAPA - Associação Brasileira dos Produtores de Algodão. **O algodão no mundo**. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Mundo.aspx>>. Acesso em: 12 mar. 2014.

AGUIAR NETO, P. P. **Fibras Têxteis** – vol. I e II, SENAI-CETIQT, Rio de Janeiro, 1996.

ALVARENGA, F.B. **Uma Abordagem Metodológica para o Projeto de Produtos Inclusivos**, Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2006. 218 p. Tese de Doutorado.

AMERICAN ASSOCIATION OF TEXTILE CHEMISTS AND COLORISTS. AATCC TM195. **Liquid Moisture Management Properties of Textile Fabrics**. Research Triangle Park (NC), 2012. 12p.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, ASTM D 123-03. **Standard terminology relating to textiles**. West Conshohocken, 2006. 10p.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, ASTM D 3776-96. **Standard test method for mass per unit area (weight) of fabric**. West Conshohocken, 2006. 5p

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, ASTM D 3786-01. **Standard test method for hydraulic bursting strength of textile fabrics – Diaphragm bursting strength tester method**. West Conshohocken, 2006. 4p.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, ASTM D 3887-96. **Standard specification for tolerances for knitted fabrics**. West Conshohocken, 2006. 4p.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, ASTM D 1777-06. 1.1.1 **Standard Textile Materials**. West Conshohocken, 2006.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, ASTM D 4966-98. **Standard test method for abrasion resistance of textile fabrics (Martindale Abrasion Tester Method)**. West Conshohocken, 2006. 4p.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, ASTM D 4970-05. **Standard test method for pilling resistance and other related surface changes of textile fabrics: Martindale Tester**. West Conshohocken, 2006. 4p.

ANDRADE FILHO, José Ferreira de; SANTOS, Laércio Frazão dos. **Introdução à tecnologia têxtil**. Rio de Janeiro: SENAI/CETIQT, V.3, 1987.

ASMERVIK, S. “Cities, Buildings and Parks for Everyone, a Universal Design Compendium”, **Universal design – 17 ways of thinking and teaching**. Oslo: Husbanken, 2002. 43-57 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10320; **Materiais têxteis – Determinação das alterações dimensionais de tecidos planos e malhas – Lavagem em máquinas domésticas automáticas**. Rio de Janeiro, 1988. 6p.

AVELAR, S. **Moda, globalização e novas tecnologias**. 2 Ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores Editora, 2011. 166 p.

BAECK, A.; GREMETT, P. **Design Thinking**. In : DEGEN, H ; YUAN, X. (Eds.) UX Best Practices : How do Achieve More Impact with User Experience. McGraw-Hill Osborne Media, 2011.

BEELICH, K.H.; SCHIEFER, E. **Erhöhter Planungsaufwand reduziert Entwicklungszeiten. Konstruktion, Düsseldorf**, v.51, n.9, 1999. p.25-29.

BRAGA, João. **História da moda: uma narrativa**. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2005. 106 p.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **A inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais- DEFICIÊNCIA FÍSICA**. Brasília – DF: 2006.

BROEGA, A.C.; SILVA, M.E.C. **O conforto como ferramenta do design têxtil**. 3º Encuentro Latinoamericano de Diseño. Buenos Aires (Argentina), julio 2008.

BROWN, T. **Design Thinking – uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**: 1ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2010. P 16, 18, 19 e 147.

BÜRDEK, B. E. **História, Teoria e Prática do design de produtos**. Tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL E DE CONFECÇÕES. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Disponível em:

<<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=3696>>. Acesso em: 17 ago. 2013.

CAMPBELL, C. **The romantic ethic and the spirit of modern consumerism**. Oxford: Lightning Source, 1989.

CAMPELO, C. R. **Cal(e)idoscorpos**. São Paulo: Annablume, 1997.

CARVALHO-FREITAS, M. N. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 13, Edição Especial, art. 8, p. 121-138, Junho 2009.

CASTILHO, K.; MARTINS, M. M. **Discursos da moda: semiótica, design, corpo**. 2. Ed. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2008. 35 p.

CENSO 2010, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**, 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 fev. 2014.

CLARKSON, J.; KEATES, S. **Countering design exclusion – An introduction to inclusive design**. London: Springer, 2003.56 p.

COLEMAN, R. **“Inclusive design”, Human Factors in Product Design – Current practice and Future trends**. London: Taylor & Francis, 1999. 159-170 p.

CREDIDIO, Diego de C. **Metodologia de design aplicada à concepção de jogos digitais**. 2007. Dissertação de mestrado – Programa de Pós Graduação em Design, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

DECRETO nº 341/93, de 30 de setembro de 1993. Disponível em: <http://bdjur.almedina.net/item.php?field=node_id&value=750770>. Acesso em 10 mar. 2014.

DECRETO nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/assistenciasocial/legislacao2011/decreto/2004/Decreto%205.296%20de%202%20de%20dezembro%20de%202004.pdf/view?searchterm=>>>. Acesso em: 02 mar. 2014.

DESENHO Universal – **Habitação de interesse social**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2010. P. 14-15 (cartilha).

DICIONÁRIO HOUAISS **da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

DICIONÁRIO OXFORD - **Português-Inglês/Inglês-Português**. New York: Oxford, 2009.

DORFLES, G. **Modas & modos**. Trad. Antonio J. Pinto Ribeiro. 2.ed. Lisboa, Edições 70, 1990. 14 p.

D. SCHOOL. **Bootcamp Bootleg**. Hasso Plattner, Institute of Design at Stanford, Palo Alto, p. 1-44, 2011. Disponível em:
<http://dschool.stanford.edu/wpcontent/uploads/2011/03/BootcampBootleg2010v2SLIM.pdf>. Acesso em: 24 Jan 2016.

FONSECA, A.J.H. **Sistematização do processo de obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e sua implementação computacional**, Tese de Doutorado do Programa de Pós graduação em Engenharia Mecânica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREUDENTHAL, A. “**Transgenerational Guidelines**”. **Human Factors in Product Design – Current practice and Future trends**. London: Taylor & Francis, 1999. 198-205 p.

GRAVE, Maria de Fátima. **A moda – Vestuário e a ergonomia do hemiplégico**. São Paulo: Escrituras, 2010. 31 p.

GIL, M. A. **Invertendo o sinal**. 2013. Disponível em: <www.planetaeducacao.com.br>. Acesso em 10 Jun 2016.

GRIDDI- PAPP, IMRE LALOS e outros. **Manual do produtor de algodão**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1992. 158p.

GUILLÉN, J. G., **Fibras de poliéster**. 2 ed. Terrasa, Espanha: Universitat politécnica de Catalunya, 1991. 331 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em:
 <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 24 Jan 2014.

IDEO. **HCD – Human Centered Design: Kit de ferramentas**. Palo Alto: Ideo, 2009. 102 p. Disponível em: <http://www.ideo.com/work/human-centered-design-toolkit/>. Acesso em: 24 jan. 2016.

JAPAN INDUSTRIAL STANDARDS, JIS L 1018-02; **Testing methods for knitted fabrics**. Tokyo, 2006. 55p.

JAPAN INDUSTRIAL STANDARDS, JIS L 1907-02; **Testing methods for water absorbency of textiles**. Tokyo, 2006. 5p.

JORDAN, P.W. “**Inclusive design – Design for All**”, e “**Pleasure with Products – Human Factors for Body, Mind and Soul**”. **Human Factors in Product Design – Current practice and Future trends**. London: Taylor & Francis, 1999. pp. 171-181 e 206-217.

KADOLPH, S.J.; LANGFORD, A.L. **Textiles**. Ed. Prentice Hall. New Jersey, 2006.

KANT, I. **Antropology from a pragmatic point of view**, Carbondale e Edwardsville, IL, 1978.148 p.

KAWAMURA, Yuniya – **Fashion-ology**. Oxford: Berg, 2005.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. 10. Ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2000.

LAPPONI, E. **Manifesto Anti-Inclusão**. São Paulo: Mostra + SENTIDOS- Teatro Sérgio Cardoso, 2013. Vídeo.

LIPOVETSKY, G. **O império do efêmero: A moda nas sociedades modernas**. São Paulo: Schwarcz, 1987. 16 p.

MACE, R; HARDIE, G; PLACE, J. **Accessible environments toward Universal Design**. In: PRESIER, W.; VISCHER, J. C.; WHITE, E. T. (Eds). *Design interventions: toward a more humane architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

MARTINS, S. B.; MARTINS, L. B. **Ergonomics, Design Universal and Fashion**. 1 Jan. 2012: 4733-4738 p.

MASTRONARDI, R.J. **Developing product requirements through the voice of the customer and their link to product development: a Mustang study**, Tese Mestrado do Programa de Pósgraduação em Engenharia Mecânica e Administração) – Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 2001.

MATZLER, K.; HINTERHUBER, H.H. **How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment**, *Technovation*, Great Britain, v.48, n.1, 1998. p. 25-38.

MIRANDA, A.P.**Moda – uma questão de envolvimento**. Barcelona: DeSignis v1, 2001.

MIRANDA, Ana Paula de. **Consumo de moda: a relação pessoal-objeto**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008. 17, 111 p.

MONGE, N. **Design de produtos inclusivos, satisfatórios: a abordagem holística ao design inclusive**. Edições Universitárias Lusófonas, 2003. *Caleidoscópio: Revista de Comunicação e Cultura*. nº 07, 2003.

MONÕ, R. **Design for Product Understanding**. Stockholm: Liber AB, 1997. 19, 24, 51p.

MONTGOMERY, D. C. **Design and analysis of experiments**. John Wiley & Sons. New York, 3 Ed, 1991.

MPT – **Comissão de estudos para inserção da pessoa com deficiência no mercado de trabalho. A inserção da pessoa com deficiência e do beneficiário reabilitado no mercado de trabalho**. Portarias nº 375, de 7 de outubro de 1999; 436, de 18 de novembro de 1999 e 60, de 9 de março de 2001.

NEVES, M.M. et al, **Projecto de vestuário termicamente confortável**. 5º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia e 2º Congresso de Engenharia de Moçambique. Maputo, setembro, 2008.

ONU. **Declaração universal dos direitos humanos**. Adotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembléia Geral das Nações Unidas em 10 dez. 1948.

PAHL, G.; BEITZ, W., 1996, **Engineering design: systematic approach**, 2.ed., London, Springer-Verlag, 544p.

PECLAT, S. A. **An innovative approach to clothing design for the wheelchair user**. Manchester: Universidade Metropolitana de Manchester, 2002. Dissertação de Mestrado.

PEZZOLO, D. B. **Tecidos: história, tramas, tipos e usos**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.
PLATTNER, H.; MEINEL, C.; LEIFER, L. **Design Thinking**. Springer : Berlin, 2011.

POLLINI, Denise. **Breve história da moda**. São Paulo: Claridade, 2007. 34, 36, 37, 87 p.

ROMANO, L.N. **Modelo de referência para o desenvolvimento de máquinas agrícolas**, Tese (Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ROSA, Jorge Marcos et al. **Processos Produtivos Têxteis I**. São Paulo: Senai, 2009

ROZENFELD, H.; AMARAL, D.C; FORCELLINI, F.A.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K. **Gestão do Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo**. Saraiva, São Paulo, 2006.

ROZICKI, C., 2003, **Deficiente e a participação nas esferas da vida em sociedade**. Revista Espaço Acadêmico, 22. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/022/22crozicki.htm>>. Acesso em: 01 mar. 2014.

SANCHES, R. A. et al., **Malharia: design, matérias-primas e tecnologias**. 5º Colóquio de Moda, Recife, 2009.

SANCHES, R. A. et al., **Planejamento estatístico de experimentos aplicado ao desenvolvimento de tecidos de malha**. CIANTE 2010 - Arte, Novas Tecnologias e Comunicação, São Paulo, outubro, 2010.

SANCHES, R. A. **Estudo comparativo das características das malhas produzidas com fibras sustentáveis para fabricação de vestuário**. Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo. Tese de Livre-Docência, 2011.

SANDBERG, T. **Perceiving products-perceiving people, we are all products of our products**. Artikkelsamling, PD9 – Institutt for Produktdesign, NTNU, 2001.

SANDHU, J. **“Multi-Dimensional Evaluation as a Tool in Teaching Universal Design”**. **Universal Design – 17 ways of thinking and teaching**, Oslo: Husbaken. 105-125 p.

SANTANA, F. E.; SILVA, P. R. G. da; FIGUEIREDO, A. **Processo de levantamento das necessidades de clientes para o projeto de produto inclusivo**. São Carlos: São Paulo, 2010. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010.

SILVA, F. M. Seminário – **Metodologias, Técnicas e Ferramentas de Investigação**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2014.

SIMÕES, J. F., Bispo, R. **Design Inclusivo: acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes**. EQUAL e Câmara Municipal de Lisboa, 2006.

SOUTINHO, H. F. C., **Design funcional de vestuário interior**. Braga (Portugal): Escola de Engenharia, Universidade do Minho, 2006. Dissertação de mestrado.

SOUZA, G. M. **O espírito das roupas**. São Paulo: Cia das Letras, 2005. 21, 89 p.

SPENCER, D. J., **Knitting technology: a comprehensive handbook and practical guide**. 3rd. Ed. Cambridge, Pennsylvania, 2001.

STEINBECK, R. **Building Creative Competence in Globally Distributed Courses Throught Design Thinking, Comunicar** 37, v. XIX, 2011. Scientific Journal of Media Literacy. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/16746/>. Acesso em: 24 Jan 2016.

STEINFELD, E.; TAUKE, B. “**Universal Designing**”, **Universal design – 17 ways of thinking and teaching**, Oslo: Husbanken, 2002. 165-189 p.

STORY, M. F.; MUELLER, J. L. & MACE, R. L. **The Universal Design File - Designing for people of all ages and abilities**. Raleigh, North Carolina State University School of Design, 1998.

SVENDSEN, Lars. **Moda uma filosofia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010. 171 p.

VANDERHEIDEN, G. C.; VANDERHEIDEN, K. R. (Working draft 1. 7), **Guidelines for the design of consumer products to increase their accessibility to people with disabilities or who are aging** (Document-Researcher Work Group of the Consumer Product Design Guidelines Project, University of Wisconsin-Madison, USA). 1990.

VASCONCELOS, F. B. de. **Influência dos parâmetros de regulação de máquina nas características físicas de malhas de poliamida/elastano**. 2012. Dissertação (Mestrado em Têxtil e Moda).

VASCONCELOS, L. A. **Uma investigação em metodologias de design**. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife, Novembro, 2009.

VIANNA, M...[et al.]. **Design thinking: inovação em negócios**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

VRIES, M. J.; CROSS, N; GRANT, D. P. **Design Methodology and Relationships with Science**. *Dordrecht / Boston / London*: Klumer Academic Publishers, 1993.

WOLTZ, Silvia. **Vestuário inclusivo: a adaptação do vestuário às pessoas com necessidades especiais**. Guimarães: Universidade do Minho, 2007. Dissertação de Mestrado.

WULFHORST, B. et al. **Textile technology**. Hanser Publishers. Munich, 2006.

APÊNDICE A – ENTREVISTAS PACIENTES LUCY MONTORO

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PACIENTE 1

Idade: 24 anos **Sexo:** ☒ Feminino ☐ Masculino

Profissão: estudante

1) Qual o seu tipo de deficiência?

Um ano internada em um hospital, seis meses em coma e não colocaram órtese nos pés então isso prejudicou na hora de voltar a andar, pés equinos, o pé endureceu para baixo, só conseguia andar na ponta dos pés, voltou para casa em coma ainda e por conta de negligências médicas ela pegou bactéria dentro da UTI que foi controlada e conseguiu se curar.

2) Quais as suas limitações físicas?

Colocar os pés no chão, por falta do uso da órtese os pés ficaram endurecidos para baixo.

3) Faz uso de algum aparelho/acessório de uso contínuo além da cadeira de rodas?

Colocaram a órtese no período de reabilitação.

4) Quais lugares costuma frequentar?

Às terças e quinta faz reabilitação na Lucy Montoro, cinema com as amigas, hábitos mais caseiros.

5) Descreva sua rotina.

Auxilia nos serviços domésticos.

6) Quais são suas peças favoritas no guarda-roupa?

Calça boca de sino e reta, regata e blusas justinhas.

Cores neutras são as preferidas mas a mãe a estimula a usar cores vibrantes.

Calça moletom, tênis com cadarço o tempo todo mesmo em casa e o Crocs em dias quentes.

7) Quais peças de vestuário ou acessório gostaria de usar e não tem acesso?

Não usa calça skinny porque tem vergonha das pernas e bumbum grande, saias rodadas e vestidos em geral e jaqueta jeans porque limita os movimentos.

Deixou de usar calça comprida justa, blusas de manga comprida porque não conseguia esticar os braços para cima somente com ajuda da mãe, grande vontade de vestir-se sozinha, por esse motivo vestia calças mais largas deitada na cama.

8) Que tipo de produto você procura quando chega em uma loja de vestuário?

Legging, moletom, sempre peças em malha.

9) Quais lojas possuem um melhor atendimento para a pessoa com deficiência?

Não soube responder.

10) Que tipo de peça do seu guarda-roupa você considera mais confortável?

Legging, blusa de malha, moletom em diversas peças de vestuário.

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PACIENTE 2

Idade: 32 anos **Sexo:** [☐]Feminino [☒]Masculino

Profissão: Gerente de projetos TI

1) Qual o seu tipo de deficiência?

Estado intermediário em tetraplegia e paraplegia ocasionado por lesão medular.

2) Quais as suas limitações físicas?

Não mexe as mãos, não consegue se alimentar sozinho, fazer a higiene pessoal, se vestir

3) Faz uso de algum aparelho/acessório de uso contínuo além da cadeira de rodas?

Cadeira de banho, sonda de alívio, fralda.

4) Quais lugares costuma frequentar?

Hábitos mais caseiros, vídeos do Youtube, televisão.

5) Descreva sua rotina.

Faz reabilitação 3x por semana (enfermagem, reabilitação, fisioterapia, terapia ocupacional, condicionamento físico e psicológico).

6) Quais são suas peças favoritas no guarda-roupa?

Calça de moletom dois números a mais do manequim original, blusas de moletom com zíper frontal, tênis com cadarço, vestuário esportivo garante mais conforto, chinelo em casa com meia.

7) Quais peças de vestuário ou acessório gostaria de usar e não tem acesso?

Calça slim fit, blazer corte italiano mais acinturado, camisa social porém não usa pelo fato de ter engordado após o acidente e se incomoda com a roupa marcando o corpo, bermuda jeans.

8) Que tipo de produto você procura quando chega em uma loja de vestuário?

Roupas esportivas que garantem mais conforto, camisa polo, sapatênis, bermuda jeans para passeio.

9) Quais lojas possuem um melhor atendimento para a pessoa com deficiência?

Ainda não enfrentou o desafio da acessibilidade, a esposa que compra as roupas no momento.

10) Que tipo de peça do seu guarda-roupa você considera mais confortável?

Bermuda de tãtel (somente pela condição física porém não gosta do estilo da peça), roupas esportivas, diminuir a parte de trás do blazer para não ficar sentado em cima do tecido e esquentar.

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PACIENTE 3

Idade: 25 anos **Sexo:** [☐]Feminino [☒]Masculino

Profissão: estudante

1) Qual o seu tipo de deficiência?

Paraplégico

2) Quais as suas limitações físicas?

Consegue fazer a pinça porém tem dificuldade em mexer o punho esquerdo e membros inferiores.

3) Faz uso de algum aparelho/acessório de uso contínuo além da cadeira de rodas?

Não.

4) Quais lugares costuma frequentar?

Shopping e clínica de reabilitação.

5) Descreva sua rotina.

Três vezes por semana vai na clínica de reabilitação.

6) Quais são suas peças favoritas no guarda-roupa?

Roupas largas, bermuda comprida de moletom e tãctel, moletom sem zíper, camiseta, sapatênis com cadarço ou descalço.

7) Quais peças de vestuário ou acessório gostaria de usar e não tem acesso?

Calça jeans.

8) Que tipo de produto você procura quando chega em uma loja de vestuário?

Roupas em tons escuros (azul marinho e preto) na parte de baixo e peças coloridas na parte de cima.

9) Quais lojas possuem um melhor atendimento para a pessoa com deficiência?

Não fez compras depois do acidente.

10) Que tipo de peça do seu guarda-roupa você considera mais confortável?

Bermudas de moletom e tãctel.

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PACIENTE 4

Idade: 26 anos **Sexo:** ☒ Feminino ☐ Masculino
Profissão: confeitadeira

1) Qual o seu tipo de deficiência?

Paraplégica nível T7, sétima vértebra torácica.

2) Quais as suas limitações físicas?

Não menstrua mais, possui dificuldade em segurar a urina e membros inferiores.

3) Faz uso de algum aparelho/acessório de uso contínuo além da cadeira de rodas?

Sonda de alívio e órtese.

4) Quais lugares costuma frequentar?

Parque do Ibirapuera, acampar, igreja e shopping.

5) Descreva sua rotina.

Trabalha em casa.

6) Quais são suas peças favoritas no guarda-roupa?

Vestido acima do joelho de malha, shorts jeans dois números maiores do que o manequim, casaco de zíper sempre, saia longa de malha, legging um número maior, crocs, bota, boina e cachecol.

7) Quais peças de vestuário ou acessório gostaria de usar e não tem acesso?

Calça jeans (demora uma hora para se vestir).

8) Que tipo de produto você procura quando chega em uma loja de vestuário?

Roupas pretas.

9) Quais lojas possuem um melhor atendimento para a pessoa com deficiência?

Marisa e Riachuelo.

10) Que tipo de peça do seu guarda-roupa você considera mais confortável?

Shorts jeans dois números maiores para esconder o bumbum grande, saia longa com bota em dias frios, shorts jeans com elástico no cócs.

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PACIENTE 5

Idade: 39 anos **Sexo:** ☒ Feminino ☐ Masculino

Profissão: Auxiliar de Departamento Pessoal

1) Qual o seu tipo de deficiência?

Paraplégica incompleta devido a uma lesão medular (deficiência de vitamina B12).

2) Quais as suas limitações físicas?

Membros inferiores e não consegue segurar a urina.

3) Faz uso de algum aparelho/acessório de uso contínuo além da cadeira de rodas?

Tala na perna somente a noite na cama e fralda.

4) Quais lugares costuma frequentar?

Três vezes por semana e igreja três a quatro vezes por semana.

5) Descreva sua rotina.

Igreja e eventos relacionados a igreja que possa ir de carro.

6) Quais são suas peças favoritas no guarda-roupa?

Vestido abaixo do joelho de malha, calça de moletom, casaco de botão, papete com meia, saia longa, jaqueta de zíper, gosta de vermelho, preto, caqui e azul royal.

Não gosta de usar legging, lenços, cachecol e blusas de gola alta.

7) Quais peças de vestuário ou acessório gostaria de usar e não tem acesso?

Calça jeans, tênis porém o pé incha muito e não consegue usar, blazer, sobretudo.

8) Que tipo de produto você procura quando chega em uma loja de vestuário?

Não comprou depois da doença.

9) Quais lojas possuem um melhor atendimento para a pessoa com deficiência?

Sempre procura em lojas perto de casa.

10) Que tipo de peça do seu guarda-roupa você considera mais confortável?

Peças coloridas porém lisas e de comprimento longo.

APÊNDICE B – ENTREVISTAS PROFISSIONAIS LUCY MONTORO

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PROFISSIONAL 1

Idade: 53 anos **Sexo:** ☒ Feminino ☐ Masculino

Profissão: Fisioterapeuta de ambulatório

1) Quais são as primeiras necessidades trabalhadas no processo de reabilitação de um paciente cadeirante?

No primeiro contato com o paciente é feita uma avaliação das disfunções (movimento e força).

Foco na autonomia, estimular os movimentos, independência para a marcha.

Exemplos:

- Paciente com lesão medular provavelmente esteja em cadeira de rodas, total ausência de membros inferiores, ele vai usar toda a força dos membros superiores (tronco e braços).
- Paciente com derrame sofreu um AVE (acidente vascular encefálico) é provável que ele tenha metade do corpo com deficiência porém as pesquisas indicam 70% a 80% de chance desse paciente voltar a andar.
- Paciente amputado que no primeiro momento pode usar a cadeira de rodas mas é um paciente que vai estar em um processo de evolução que combina com a marcha quando ele receber a prótese.

Objetivos da fisioterapia:

- Autonomia nas atividades motoras (sair da cadeiras de rodas)
- Estimular os movimentos
- Aumentar a sua força
- Capacidade de se movimentar no leito, de sentar, se ajoelhar, ficar em pé e andar.
- Dependendo da condição motora é possível que o fisioterapeuta estimule o paciente a praticar a marcha em ambiente externo fazendo com que ele fique o mais próximo da realidade.

Paciente fica de 4 à 5 horas na clínica 2x por semana, sendo 1 hora de fisioterapia e as demais em outras atividades da clínica.

2) Existe algum incentivo para que o paciente tenha opção de escolha do seu vestuário durante o tratamento?

É regra da clínica que o paciente use roupas para práticas esportivas, nunca usar jeans, peças de moletom, nada apertado na cintura, camisetas.

3) O poder de escolha do paciente influencia no processo de aceitação da sua nova condição física?

Existem os dois lados, pacientes que passam a ser cerceados do seu poder de escolha pelo próprio acompanhante que toma a iniciativa de escolher a roupa por considerar mais rápido e por outro lado as mulheres possuem uma vaidade maior em questão de ir para a clínica com algum adereço e até um pouco de maquiagem desde que não atrapalhe nas atividades.

Depende do fisioterapeuta alertar os cuidadores de incentivar o poder de escolha dos pacientes.

4) Existe alguma vestimenta sugerida pelos profissionais nesse primeiro momento dentro da clínica ou a escolha é 100% do paciente/família?

É regra usar calçado e ou uso da órtese, salvo algumas exceções, roupas esportivas.

Calça legging para mulheres, calças de moletom, camisetas mais largas, no geral que mantenham o corpo coberto nas situações de exercício.

5) Quais são os maiores problemas de saúde causados pelo uso contínuo da cadeira de rodas?

Escaras, tronco bem apoiado para evitar dores na coluna vertebral, cadeira de rodas bem confortável como a roupa, assento adequado para prevenir as úlceras por pressão, desequilíbrio da postura que leve a dor.

6) No seu ponto de vista clínico, quais seriam as características ideais de um vestuário para uma pessoa cadeirante?

Roupas de ginástica em malha, calças largas.

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PROFISSIONAL 2

Idade: 27 anos **Sexo:** ☒ Feminino ☐ Masculino

Profissão: Terapeuta Ocupacional

1) Quais são as primeiras necessidades trabalhadas no processo de reabilitação de um paciente cadeirante?

Primeiramente é estimulado as atividades de vida diária do paciente, atividades que ele não consiga fazer em casa sozinho, formas de se alimentar, se despir, se vestir.

Objetivos da terapia ocupacional:

- Estimular a interação social entre os pacientes (recuperação mais rápida)
- Estimular o paciente a se tornar independente

Em média o paciente fica 6 meses em tratamento.

2) Existe algum incentivo para que o paciente tenha opção de escolha do seu vestuário durante o tratamento?

Não, somente se houver o interesse do paciente.

3) O poder de escolha do paciente influencia no processo de aceitação da sua nova condição física?

Sim, é necessário incentivar o paciente mas isso é feito somente após o primeiro passo dele.

4) Existe alguma vestimenta sugerida pelos profissionais nesse primeiro momento dentro da clínica ou a escolha é 100% do paciente/família?

Tênis de velcro, moletom, blusas largas, uso de cinto pélvico de velcro ou tic tac na cadeira de rodas para manter o corpo em uma posição correta.

5) Quais são os maiores problemas de saúde causados pelo uso contínuo da cadeira de rodas?

Depressão principalmente no início, posicionamento na cadeira, ulcera de pressão, escaras na pele, espasmos porém podem ser controlados por medicamento mas nem sempre.

6) No seu ponto de vista clínico, quais seriam as características ideais de um vestuário para uma pessoa cadeirante?

Cinto de velcro ou tic tac (pélvico ou torácico), velcro nos lugares dos botões, abertura lateral das calças, calças de moletom.

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PROFISSIONAL 3

Idade: 29 anos **Sexo:** ☒ Feminino ☐ Masculino

Profissão: Enfermeira

1) Quais são as primeiras necessidades trabalhadas no processo de reabilitação de um paciente cadeirante?

Necessidades básicas afetadas (sono, posicionamento no leito, ingesta hídrica, integridade cutânea, eliminação vesical e intestinal, sexualidade, terapia medicamentosa.

Objetivos da enfermagem:

- Trabalhar as expectativas da condição do paciente para minimizar ao máximo seus danos.

- Minimizar suas perdas de urina na roupa e controlar melhor na fralda
- Estimular a vida social do paciente
- Valorizar as conquistas e a evolução do quadro do paciente
- Se o paciente não tem prognóstico de marcha a enfermeira não pode trabalhar essa expectativa

- Realizar a própria transferência na cadeira de rodas
- Realizar o próprio push-ups (o paciente pode se utilizar dos membros superiores para aliviar o peso sobre os quadris, empurrando os braços da cadeira para erguer o corpo na cadeira de rodas para minimizar pressão no bumbum)

2) Existe algum incentivo para que o paciente tenha opção de escolha do seu vestuário durante o tratamento?

Existe uma avaliação psicológica antes de começar o tratamento nos pacientes que tem autonomia, porém nos pacientes que sofreram danos psicológicos as orientações são passadas para o cuidador. Os pacientes da clínica Lucy Montoro já passaram pelo primeiro processo de aceitação e já estão com vontade de voltar as atividades normais e buscam uma qualidade de vida melhor.

3) O poder de escolha do paciente influencia no processo de aceitação da sua nova condição física?

A maioria dos pacientes são atendidos em grupo pois a recuperação é bem mais rápida, ele vê que as dificuldades não são somente com ele, salvo as exceções de paciente em situações mais graves ou tetraplégicos são atendidos em no máximo dois pacientes pois as orientações são mais focadas no cuidador.

Essa interação é importante para ele perceber que cada um tem a sua particularidade, a sua recuperação depende também da observação da recuperação do outro para criar uma consciência interna e isso é trabalhado na psicoterapia para auxiliar nas expectativas reais de vida do paciente.

4) Existe alguma vestimenta sugerida pelos profissionais nesse primeiro momento dentro da clínica ou a escolha é 100% do paciente/família?

Sim, peças de malha bem confortáveis.

5) Quais são os maiores problemas de saúde causados pelo uso contínuo da cadeira de rodas?

Úlcera pro pressão, escara, problemas circulatórios, trombos, deformidades, calcificação no paciente que fica na mesma posição, pé posicionado de forma adequada para não causar feridas pois o paciente não sente, feridas na região sacral e ísquio, lateral do corpo trocânter (coxa) para paciente que fica deitado de lado por muito tempo.

Paciente que tem micção espontânea mas que necessita da utilização de sonda para retirada de resíduos ele faz a troca 2 x por dia.

Pacientes que usam sonda podem variar a troca diária de 2x até 6x por dia)

A fralda que veste como roupa íntima serve para perdas pequenas de urina.

Absorvente de incontinência para controlar a perda de urina.

Uripem para homens que é uma espécie de camisinha com um extensor que faz a retenção da urina que cai em uma bolsinha coletora e que fica acomodada na perna do paciente.

Papagaio é um coletor onde a urina é desprezada dentro desse coletor, muito utilizada em casa pelo paciente.

6) No seu ponto de vista clínico, quais seriam as características ideais de um vestuário para uma pessoa cadeirante?

Calça jeans transpira muito, tecidos sintéticos também transpiram muito e prejudica o paciente, calça larga, botão de pressão, moletom, mulheres deixam de usar leggings justa, o velcro é sempre melhor do que um zíper.

Para um tetra que não faz a pinça consegue fechar a peça somente se for com velcro, não adianta se o botão for grande, uma opção seria o imã por dentro da peça.

Outra opção seria o botão de pressão.

Uma adaptação seria colocar uma fita comprida no puxador do zíper para ele conseguir encaixar toda a mão e puxar de uma vez seria o ideal, porém pensar na hora de puxar o zíper se não vai machucar a pele do paciente.

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PROFISSIONAL 4

Idade: 52 anos **Sexo:** ☒ Feminino ☐ Masculino

Profissão: Psicóloga

1) Quais são as primeiras necessidades trabalhadas no processo de reabilitação de um paciente cadeirante? Comente um pouco sobre a sua área.

Vários são os motivos que podem deixar a pessoa cadeirante, por exemplo, lesão medular, amputação, lesões encefálicas adquiridas, doenças neuroevolutivas. A etiologia do problema pode trazer diferentes repercussões na vida psíquica da pessoa como: sentimento de revolta, raiva, agressividade, depressão, negação e elevada expectativa de cura. Caso exista uma injúria neurológica funções mentais como memória, atenção, pensamento, compreensão entre outros podem estar prejudicadas. Em relação a psicologia inicialmente o paciente passa por uma triagem em que se verifica as condições mentais e emocionais do mesmo e se há necessidade de intervenção e encaminhamento pertinente como psiquiatria, por exemplo.

2) Existe algum incentivo para que o paciente tenha poder de escolha após o acidente? Comente sobre as reações dos pacientes, é mais comum ele se habituar ao excesso de zelo de seus cuidadores ou o desejo de autonomia cresce com o passar do tratamento?

Um dos principais paradigmas da reabilitação é que o paciente seja ativo em seu processo, assim toda a equipe foca em diretrizes que possibilitem o incremento de sua autonomia. Nos casos de passividade, desmotivação ou superproteção familiar estratégias pertinentes são utilizadas para alcançar esse objetivo.

3) O poder de escolha do paciente influencia no processo de aceitação da sua nova condição física?

Sim, o paciente passa de fato por um processo. Inicialmente pode se apresentar mais desestabilizado em sua dinâmica afetiva emocional em função da crise gerada pela instalação da deficiência, fato que dificulta escolhas adequadas e precisam de ajuda. Com a evolução do processo seu quadro emocional se estabiliza e há uma melhor aceitação de sua nova condição de vida, o que facilita a retomada de decisões e escolhas adequadas diante das situações de sua vida.

4) É notável algum interesse do paciente cadeirante em voltar a se cuidar? Após quanto tempo o paciente em média começa a ganhar confiança em si mesmo?

O tempo psicológico para elaboração do luto vivenciado pela instalação da deficiência varia de pessoa para pessoa, algumas levam um ano outras mais e outras menos. A condição de deficiente inicialmente faz com que as pessoas modifiquem sua forma de se vestir e arrumar, pois na cadeira de rodas e nos exercícios passam a usar roupas mais confortáveis e fáceis de se colocar, temos casos de uso de fraldas ou sondas que também interferem nesse aspecto. Conforme há uma evolução e melhora na condição física da pessoa é mais fácil também o uso de outras vestimentas.

A pessoa reabilitada, mesmo que permaneça cadeirante, inclui-se nos cenários públicos da vida e geralmente sua autoestima reflete-se em sua forma de se arrumar.

5) Quais são os maiores problemas psicológicos causados por uma pessoa em cadeira de rodas? Isso influencia no tempo de recuperação do paciente na clínica?

Como já dito na primeira questão o maior problema não é estar na cadeira de rodas e sim o motivo que levou a pessoa a ser cadeirante, pois outras complicações de saúde física e mental podem decorrer ao longo do tempo.

Mas vamos pensar em um problema psicológico mais comum que é a incidência de depressão, a qual precisa ser avaliada (inclusive em relação ao tipo e gravidade) pois impacta diretamente na boa evolução do caso, a pessoa não tem interesse, motivação, a linha de raciocínio pode ficar lentificada e pode até mesmo não aderir as terapias.

Intervenções específicas são administradas para um melhor prognóstico e tempo de recuperação.

6) No seu ponto de vista clínico, qual tipo de terapia seria mais aconselhável para um paciente adulto em cadeira de rodas?

As indicações são variáveis, a psicoterapia individual é necessária para a reestruturação psíquica da pessoa que esteja muito vulnerável e sem condições de trocas com outras pessoas.

A psicoterapia em grupo faculta a troca de vivências, compartilhamento e solidariedade entre os membros que possibilita elaboração da situação, bem como, compreensão do processo de reabilitação.

Terapias e orientações familiares quando necessário.

Em pacientes com demandas neurológicas a estimulação cognitiva também é mister.

Conclui-se que a melhor terapia é aquela que o indivíduo necessita naquele momento de sua vida e que o centro de reabilitação pode oferecer.

ENTREVISTA APOIADA EM QUESTIONÁRIO - PROFISSIONAL 5

Idade: 29 anos **Sexo:** ☒ Feminino ☐ Masculino

Profissão: Médica

- 1) Uma pessoa que se encontra em cadeira de rodas devido a uma deficiência adquirida está relacionado sempre com uma lesão medular ou pode ser por outro motivo?**

Pode ser por outros motivos, amputações, deficiências provisórias, lesões/doenças neuromusculares, entre outros.

- 2) Quais são os maiores problemas de saúde causados pelo uso contínuo da cadeira de rodas?**

Úlceras de pressão, dor em membros superiores se a pessoa toca a cadeira, obesidade ou ganho de peso, encurtamentos musculares, atrofia muscular.

- 3) Quais tratamentos são aconselháveis o cadeirante fazer por toda a sua vida como prevenção de eventuais problemas com o uso contínuo da cadeira de rodas?**

Atividades físicas que abordem condicionamento físico, fisioterapia, alongamentos diários, mudanças de decúbitos constantes.

- 4) O uso de imãs em peças de vestuário sem o contato direto com a pele pode trazer algum malefício a saúde do deficiente físico cadeirante??**

Não.

APÊNDICE C – FICHAS TÉCNICAS DOS PROTÓTIPOS

		COLEÇÃO: 2016 REF: 01 DATA: 24/05/2016 ESTILISTA: LETÍCIA NASCIMENTO DESCRIÇÃO: JAQUETA MALHA FEMININA TECIDO 1: MALHA FIT (TECIDO 5) FORNECEDOR: CABO VERDE COMPOSIÇÃO: 82%PA 18%ELAS TECIDO 2: ENTRETELA MALHA FORNECEDOR: V. L. O. COMPOSIÇÃO: 100% POLIÊSTER LINHA 1: FUCSIA LINHA 2: LINHA 3: CASEADO/TRAVETE: VIÉS:

		COLEÇÃO: 2016 REF: 02 DATA: 24/05/2016 ESTILISTA: LETÍCIA NASCIMENTO DESCRIÇÃO: JAQUETA DENIM FEMININA TECIDO 1: AVANGARD EMANA (TECIDO 8) FORNECEDOR: CANATIBA COMPOSIÇÃO: 56%ALG 42%PA 2%ELAS TECIDO 2: ENTRETELA DUPLA FACE FORNECEDOR: FREUDENBERG COMPOSIÇÃO: 100% PA LINHA 1: AZUL MARINHO LINHA 2: LINHA 3: CASEADO/TRAVETE: VIÉS:

		COLEÇÃO: 2016 REF: 03 DATA: 24/05/2016 ESTILISTA: LETÍCIA NASCIMENTO DESCRIÇÃO: CAMISA MALHA FEMININA TECIDO 1: DRY FIT (TECIDO 1) FORNECEDOR: ROSA MORAES COMPOSIÇÃO: 100% POLIÊSTER TECIDO 2: ENTRETELA MALHA FORNECEDOR: V. L. O. COMPOSIÇÃO: 100% POLIÊSTER LINHA 1: AZUL CLARO LINHA 2: LINHA 3: CASEADO/TRAVETE: VIÉS:

BITOLA ESTREITA
		COLEÇÃO: 2016 REF: 04 DATA: 24/05/2016 ESTILISTA: LETÍCIA NASCIMENTO DESCRIÇÃO: SAIA TRANSPASSE FEMININA TECIDO 1: MAGAZINE MALHA (TECIDO 10) FORNECEDOR: CANATIBA COMPOSIÇÃO: 90% ALG 9% POLIÊSTER 1% ELAS TECIDO 2: ENTRETELA DUPLA FACE FORNECEDOR: FREUDENBERG COMPOSIÇÃO: 100% PA LINHA 1: AZUL MARINHO LINHA 2: LINHA 3: CASEADO/TRAVETE: VIÉS:

BITOLA ESTREITA

Faculdade de Artes, Ciências e Humanidades
da Universidade de São Paulo

COLEÇÃO: 2016

REF: 05 DATA: 24/05/2016

ESTILISTA: LETÍCIA NASCIMENTO

DESCRIÇÃO: CALÇA FLARE FEMININA

TECIDO 1: AVANGARD EMANA (TECIDO 8)

FORNECEDOR: CANATIBA

COMPOSIÇÃO: 56%ALG 42%PA 2%ELAS

TECIDO 2: ENTRETELA DUPLA FACE

FORNECEDOR: FREUDENBERG

COMPOSIÇÃO: 100% PA

LINHA 1: AZUL MARINHO

LINHA 2: LINHA 3:

CASEADO/TRAVETE:

VIÉS:

Faculdade de Artes, Ciências e Humanidades
da Universidade de São Paulo

COLEÇÃO: 2016

REF: 06 DATA: 24/05/2016

ESTILISTA: LETÍCIA NASCIMENTO

DESCRIÇÃO: PALETÔ MASCULINO

TECIDO 1: MALHA NEOPRENE (TECIDO 9)

FORNECEDOR: TECIDOS KITE

COMPOSIÇÃO: 94%POLI 6%ELAS

TECIDO 2: ENTRETELA DUPLA FACE

FORNECEDOR: FREUDENBERG

COMPOSIÇÃO: 100% PA

LINHA 1: AZUL MARINHO

LINHA 2: LINHA 3:

CASEADO/TRAVETE:

VIÉS:

<p>COLEÇÃO: 2016</p> <p>REF: 07 DATA: 24/05/2016</p> <p>ESTILISTA: LETÍCIA NASCIMENTO</p> <p>DESCRIÇÃO: CAMISA MALHA MASCULINA</p> <p>TECIDO 1: MALHA DRY (TECIDO 06)</p> <p>FORNECEDOR: PETTENATI</p> <p>COMPOSIÇÃO: 100% POLIÉSTER</p> <p>TECIDO 2: ENTRETELA MALHA</p> <p>FORNECEDOR: V. L. O.</p> <p>COMPOSIÇÃO: 100% POLIÉSTER</p> <p>LINHA 1: CHUMBO</p> <p>LINHA 2: LINHA 3:</p> <p>CASEADO/TRAVETE:</p> <p>VIÉS:</p>
---	--	--

<p>BITOLA ESTREITA</p>		<p>COLEÇÃO: 2016</p> <p>REF: 08 DATA: 24/05/2016</p> <p>ESTILISTA: LETÍCIA NASCIMENTO</p> <p>DESCRIÇÃO: CALÇA RETA MASCULINA</p> <p>TECIDO 1: POWER MEGAFLEX (TECIDO 11)</p> <p>FORNECEDOR: CANATIBA</p> <p>COMPOSIÇÃO: 97%ALG 3%ELAS</p> <p>TECIDO 2: ENTRETELA DUPLA FACE</p> <p>FORNECEDOR: FREUDENBERG</p> <p>COMPOSIÇÃO: 100% PA</p> <p>LINHA 1: CHUMBO</p> <p>LINHA 2: LINHA 3:</p> <p>CASEADO/TRAVETE:</p> <p>VIÉS:</p>
--	--	--

EACH <small>Faculdade de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo</small>
		COLEÇÃO: 2016
		REF: 09 DATA: 24/05/2016
		ESTILISTA: LETÍCIA NASCIMENTO
		DESCRIÇÃO: BLAZER DENIM MASCULINO
		TECIDO 1: POWER MEGAFLEX (TECIDO III)

		FORNECEDOR: CANATIBA
		COMPOSIÇÃO: 97% ALG 3% ELAS
		TECIDO 2: ENTRETELA DUPLA FACE

		FORNECEDOR: FREUDENBERG
		COMPOSIÇÃO: 100% PA
		LINHA 1: CHUMBO
		LINHA 2: LINHA 3:
		CASEADO/TRAVETE:
		VIÉS:

ANEXO A – PADRÃO SNAG

Padrão Snag segundo norma JIS L1058

ANEXO B – PADRÃO PILLING

Padrão Pilling segundo norma ASTM D 4970-05