



**UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-graduação em Design**

Estratégias de construção para estruturas têxteis vestíveis

PATRÍCIA DE MELLO SOUZA

Orientadora: Profa. Dra. Marizilda dos Santos Menezes

Bauru, São Paulo

2013

PATRÍCIA DE MELLO SOUZA

Estratégias de construção para estruturas têxteis vestíveis

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Campus de Bauru, para obtenção do título de Doutor em Design (Área de Concentração: Desenho de Produto).

Orientadora: Profa. Dra. Marizilda dos Santos Menezes

Bauru, São Paulo

2013

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - BAURU**

Souza, Patrícia de Mello.
Estratégias de construção para estruturas têxteis
vestíveis / Patrícia de Mello Souza, 2013
198 f. : il.

Orientadora: Marizilda dos Santos Menezes

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e
Comunicação, Bauru, 2013

1. Design de moda. 2. Recursos construtivos. 3.
Estruturas têxteis. 4. Caimento. 5. Modelagem. I.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marizilda dos Santos Menezes

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP

Orientadora

Profa. Dra. Ana Cristina Broega

Universidade do Minho

Prof. Dra. Isabel Cristina Italiano

Universidade de São Paulo – USP

Profa. Dra. Monica Cristina de Moura

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP

Prof. Dr. Luís Carlos Paschoarelli

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP

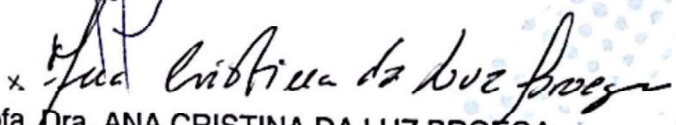
ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE PATRÍCIA DE MELLO SOUZA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DO(A) FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO DE BAURU.

Aos 19 dias do mês de junho do ano de 2013, às 13:00 horas, no(a) Auditório dos Programas de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. MARIZILDA DOS SANTOS MENEZES do(a) Departamento de Artes e Representação Gráfica / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Profa. Dra. ISABEL CRISTINA ITALIANO do(a) Escola de Artes, Ciências e Humanidades - EACH da Universidade de São Paulo - USP, Profa. Dra. MONICA CRISTINA DE MOURA do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Profa. Dra. ANA CRISTINA DA LUZ BROEGA do(a) Departamento de Engenharia Têxtil / Universidade do Minho, Prof. Dr. LUIS CARLOS PASCHOARELLI do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de PATRÍCIA DE MELLO SOUZA, intitulada "Estratégias de construção para estruturas têxteis". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: A PRO VADO . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Profa. Dra. MARIZILDA DOS SANTOS MENEZES


Profa. Dra. ISABEL CRISTINA ITALIANO


Profa. Dra. MONICA CRISTINA DE MOURA


Profa. Dra. ANA CRISTINA DA LUZ BROEGA


Prof. Dr. LUIS CARLOS PASCHOARELLI

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me revelado o caminho que deveria seguir e por ter me conduzido e sustentado durante toda a trajetória.

Agradeço a Ele por ter me cercado de pessoas especiais, e a estas – queridos colegas, alunos e orientadora – agradeço pela grande contribuição na construção deste trabalho, cada qual no seu tempo e a seu modo.

Obrigada,

Ana Cristina Broega
Bárbara Pereira Andrade
Betina Grosser Martins
Carolini de Souza Gonçalves
Cláudio Pádua Rodrigues
Cristina Salussolia
Francielle de Camargo Bolsok
Iakyma Rejane Silva Lima
Ivano Salussolia
Lara Beatriz Jóia
Marizilda dos Santos Menezes
Renata Secco Gomes dos Santos
Túlio Sousa Costa

Agradeço ainda a meus amados filhos, pais e irmãos e à queridíssima amiga Dorotéia. Seria impossível atribuir palavras capazes de representar a importância da contribuição de cada um de vocês, tampouco mensurar o bem que me fizeram.

SOUZA, Patrícia de Mello. **Estratégias de construção para estruturas têxteis vestíveis**. 2013. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru. 2013.

RESUMO

ESTRATÉGIAS DE CONSTRUÇÃO PARA ESTRUTURAS TÊXTEIS VESTÍVEIS

Este estudo versa sobre o processo construtivo no âmbito do design de moda na busca de novas estratégias para o desenvolvimento de produtos. Aborda o conceito de construção de modo amplo relacionando moda e arquitetura como forma de identificar princípios estruturais similares e pensamentos construtivos análogos. Investiga a aplicação de diferentes recursos de construção a materiais têxteis distintos para avaliar a aplicabilidade do recurso como elemento estruturante, e o comportamento do material no que se refere a aspectos de caimento, mediante as inúmeras intervenções. Os dados são coletados por meio de levantamento e experimento, gerados em laboratório e em pesquisa de campo. Na fase de experimentação, técnicas de modelagem tridimensional viabilizam as construções que são estruturadas pelos recursos. Em laboratório, procede-se a análise objetiva para medição do caimento de um conjunto de amostras com os diferentes recursos aplicados, gerando coeficientes numéricos. As mesmas amostras são submetidas à avaliação subjetiva baseada na análise sensorial. Correlacionam-se os dados que comprovam que a aplicação de determinados recursos construtivos ao material têxtil, promove neste, transformações de ordem técnica e estética, que combinadas a estratégias de construção viabilizam novas estruturas que questionam parâmetros vigentes – estabelecidos pelo uso – nas relações entre materiais têxteis e suas aplicações.

Palavras-chave: Design de moda. Recursos construtivos. Estruturas têxteis. Caimento. Modelagem.

SOUZA, Patrícia de Mello. **Construction strategies for wearable textile structures**. 2013. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru. 2013.

ABSTRACT

CONSTRUCTION STRATEGIES FOR WEARABLE TEXTILE STRUCTURES

The present study deals with the construction process within the scope of fashion design in search of new strategies for product development. It gives a wide approach to the concept of construction, establishing relations between fashion and architecture as a way to identify similar structural principles and analogue constructive notions. It investigates the application of different resources from construction to distinct textile materials, in order to evaluate the applicability of these resources as a structuring element, and the materials' behavior in what refers to aspects of fall and fit, through endless interventions. Data was collected through assessment and experimentation, generated in laboratory and field research. In the experimentation stage, three-dimensional patterning techniques made possible the constructions structured by the resources. In the laboratory, an objective analysis followed, to measure the fall and fit of a set of samples with the different applied resources, generating numerical coefficients. The same samples were submitted to a subjective evaluation based on sensory analysis. The data was correlated, proving that applying determined constructive resources to the textile material promotes, in the latter, transformations of technical and aesthetic order, which, when combined with construction strategies, make new structures possible, leading to a questioning of present parameters – established through use – in the relations between textiles and their applications.

Key-words: Fashion design. Construction resources. Textile structures. Fall and fit. Patterning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema geral da tese.....	14
Figura 2: <i>Refuge Wear</i>	17
Figura 3: <i>Abu Dhabi Performing Arts Centre</i>	20
Figura 4: Bainhas infláveis.....	21
Figura 5: Inserção de Ar nas Estruturas	22
Figura 6: Casa Básica.....	23
Figura 7: <i>Tree Tents</i>	23
Figura 8: Variação de volume	34
Figura 9: Variação de largura.....	34
Figura 10: Variação de volume e comprimento	35
Figura 11: Variação de aplicação e efeitos de caimento	36
Figura 12: Saia Balenciaga	36
Figura 13: Modelagem plana da saia.....	37
Figura 14: Composição de círculos: frente, costas e planificação.....	37
Figura 15: Estrutura circular com sobreposição de camadas	38
Figura 16: Estrutura circular para gerar volume	39
Figura 17: Estrutura circular para gerar encaixes.....	39
Figura 18: Estrutura circular no produto e na modelagem plana.....	40
Figura 19: Contornos circulares alteram a silhueta.....	41
Figura 20: Traçado circular. Forma circular positiva. Forma negativa. Segundo módulo.....	42
Figura 21: Forma circular negativa.....	43
Figura 22: Forma circular positiva.....	43
Figura 23: Detalhes da gola, manga e busto. Volume da parte circular negativa em superfície plana.....	44
Figura 24: Triângulo gera volume localizado.....	46
Figura 25: Triângulos suprimidos geram volume tridimensional.....	46
Figura 26: Inserção de triângulos gera volume e altera silhueta.....	47
Figura 27: Manipulação de triângulos gera diferenciação.....	47
Figura 28: Silhuetas de Isabel Toledo.....	48
Figura 29: Homem grego vestindo Kalasiris.....	50
Figura 30: Modelagem do Kalasiris evidencia a aplicação de triângulos.....	50
Figura 31: Kalasiris: tecido plano, manga justa, malha frente e costas.....	51
Figura 32: Novo traçado da manga com ângulo reto e curvas para amenizar.....	52
Figura 33: Frente de teste do Kalasiris esquema de triângulos.....	53
Figura 34: Geração de mangas e esquema de triângulos.....	53
Figura 35: Adaptação de modelo: frente, costas e detalhe sob a manga com esquema de triângulos.....	53
Figura 36: Molde e supressão de triângulos.....	55
Figura 37: Primeiro teste e inadequações.....	56
Figura 38: Resultado e amarrações com indicações da forma triangular.....	56
Figura 39: Novas cavas e aplicabilidade do triângulo.....	57
Figura 40: Interpretação de modelo com indicações da forma triangular.....	57
Figura 41: Exemplo de resolução de confecção.....	61
Figura 42: Exemplo de resolução de confecção.....	62
Figura 43: Exemplo de resolução de confecção.....	63
Figura 44: Alteração do volume após união dos planos... ..	64
Figura 45: Divisões da base trapezoidal... ..	64
Figura 46: Exemplo de articulação de planos... ..	65
Figura 47: Silhueta de referência... ..	66
Figura 48: Inserção de elementos independentes... ..	66
Figura 49: Exemplo de inserção de elementos independentes... ..	67
Figura 50: Exemplo de intervenção na superfície têxtil... ..	68
Figura 51: União de um plano poligonal e um plano com corte côncavo.....	70
Figura 52: União de um plano poligonal e um plano com corte convexo.....	70
Figura 53: Alteração no molde do plano convexo.... ..	70
Figura 54: Coleção Habita-te.....	73
Figura 55: Exemplo de vazados... ..	74
Figura 56: Comparação: silhuetas frontais.....	74
Figura 57: Comparação: silhuetas laterais.....	75
Figura 58: Intervenção com costuras.....	76
Figura 59: Resultado com intervenção na superfície têxtil.....	76
Figura 60: Princípios de dobradura na construção de Yoshiaki Hishinuma.....	79
Figura 61: Dobraduras no Projeto <i>Bad Press: Dissident Housework Series</i>	80
Figura 62: Princípios de Suspensão na construção de Isabel Toledo.....	81

Figura 63: Pele estrutural na construção de Toyo Ito.....	82
Figura 64: Pele estrutural na construção de Cláudio Pádua.....	82
Figura 65: Complexidade na geometria construtiva de Rei Kawakubo.....	83
Figura 66: Complexidade na geometria construtiva de Rei Kawakubo.....	84
Figura 67: Geometria orgânica para construir Arquitetura Líquida.....	84
Figura 68: Geometria atemporal de Nanni Strada.....	85
Figura 69: <i>Mobius Dress</i> : configurações geométricas para vistas de frente, costas e laterais.....	86
Figura 70: Geometria texturizada.....	87
Figura 71: <i>A-POC</i> : Geometria recortável.....	88
Figura 72: Geometria dobrável.....	88
Figura 73: Geometria flexível e articulável.....	89
Figura 74: Desconstrução para construir.....	91
Figura 75: Desconstrução e reciclagem para construir.....	92
Figura 76: <i>Carbon Tower</i> : tecer e trançar para construir.....	93
Figura 77: Tecer e trançar para construir.....	94
Figura 78: <i>Curtain Wall House</i>	95
Figura 79: <i>Perfect Home</i>	97
Figura 80: <i>Receptive Knot</i>	102
Figura 81: <i>Shifting Relations</i>	102
Figura 82: Diferentes comportamentos do material têxtil.....	104
Figura 83: Método para prática estudantil: medição do cair.....	108
Figura 84: Moldes planos usados para construir produtos com materiais diferentes.....	109
Figura 85: Moldes planos usados para construir produtos com materiais diferentes.....	111
Figura 86: Jaqueta para ciclista 1.....	120
Figura 87: Jaqueta para ciclista 2.....	120
Figura 88: Jaqueta para ciclista 3.....	121
Figura 89: Jaqueta para ciclista 4.....	121
Figura 90: Exposição das amostras para avaliação subjetiva.....	138
Figura 91: Avaliação subjetiva.....	139
Figura 92: Avaliação subjetiva.....	139
Figura 93: Avaliação subjetiva.....	140
Figura 94: Avaliação subjetiva.....	140
Figura 95: Avaliação subjetiva.....	140
Figura 96: Avaliação subjetiva.....	141
Figura 97: <i>Drapemeter</i>	151
Figura 98: Recurso APRs2 poliéster.....	151
Figura 99: Recurso APRs2 algodão.....	152
Figura 100: Recurso APRc4 poliéster.....	152
Figura 101: Recurso APRc4 algodão.....	152
Figura 102: Recurso APS4 poliéster.....	153
Figura 103: Recurso APS4 algodão.....	153
Figura 104: <i>Stiffness Tester</i>	154
Figura 105: Princípio do ensaio de flexão.....	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Escala para avaliação de tecidos.....	106
Tabela 2: Características dos tecidos usados para construir os produtos da Figura 84.....	109
Tabela 2: Características dos tecidos usados para construir os produtos da Figura 84.....	109
Tabela 3: Características dos tecidos usados para construir os produtos da Figura 85.....	112
Tabela 4: Estrutura metodológica da pesquisa na primeira fase.....	116
Tabela 5: Especificações técnicas.....	124
Tabela 6: Recursos construtivos experimentados e avaliados.....	126
Tabela 7: Bases para construção de recursos.....	127
Tabela 8: Círculo: bases e variações.....	128
Tabela 9: Linhas: bases e variações.....	129
Tabela 10: Triângulos: bases e variações.....	130
Tabela 11: Legenda.....	131
Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras.....	132
Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras.....	133
Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras.....	134
Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras.....	135
Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras.....	136
Tabela 13: Bases planificadas e caimento das amostras em algodão.....	142
Tabela 13: Bases planificadas e caimento das amostras em algodão.....	143
Tabela 13: Bases planificadas e caimento das amostras em algodão.....	144
Tabela 14: Bases planificadas e caimento das amostras em poliéster.....	145
Tabela 14: Bases planificadas e caimento das amostras em poliéster.....	146
Tabela 14: Bases planificadas e caimento das amostras em poliéster.....	147
Tabela 15: Caimento das amostras em algodão e poliéster.....	148
Tabela 15: Caimento das amostras em algodão e poliéster.....	149
Tabela 15: Caimento das amostras em algodão e poliéster.....	150
Tabela 16: Resultado das experiências da primeira fase.....	155
Tabela 17: Planejamento para orientar a discussão dos resultados.....	157
Tabela 18: Resultados das amostras de poliéster.....	159
Tabela 19: Resultados das amostras de algodão.....	163
Tabela 20: Comparação dos resultados das amostras de poliéster e algodão para recursos iguais	166
Tabela 21: Comparação dos resultados das amostras de poliéster e algodão para recursos diferentes.....	169
Tabela 22: Similaridade entre amostras de poliéster e algodão para recursos iguais.....	172
Tabela 23: Similaridade entre amostras de poliéster e algodão para recursos diferentes.....	173
Tabela 24: Amostras de poliéster e algodão em três tamanhos.....	175
Tabela 25: Amostras de poliéster e algodão em três tamanhos e respectivas bases.....	176

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	11
1	MODA E ARQUITETURA	15
1.1	CONEXÕES INICIAIS.....	15
1.2	O ESPAÇO COMPARTILHADO.....	19
1.3	O PROCESSO QUE PROJETA O ESPAÇO.....	24
2	RECURSOS CONSTRUTIVOS.....	31
2.1	ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO.....	31
2.2	GEOMETRIA.....	33
2.2.1	O Círculo.....	33
2.2.1.1	<i>Experimentando o círculo.....</i>	<i>41</i>
2.2.2	O Triângulo.....	44
2.2.2.1	<i>Experimentando o triângulo.....</i>	<i>48</i>
2.2.2.1.1	<i>Experimentação do Kalasiris.....</i>	<i>49</i>
2.2.2.1.2	<i>Experimentação do casaco cita.....</i>	<i>55</i>
2.3	EXPERIÊNCIAS PROJETUAIS.....	58
2.3.1	Experiência Projetual 1.....	58
2.3.1.1	<i>Diferentes resoluções de confecção.....</i>	<i>61</i>
2.3.1.2	<i>Inserção de elementos independentes.....</i>	<i>65</i>
2.3.1.3	<i>Intervenção na superfície têxtil.....</i>	<i>67</i>
2.3.1.4	<i>Considerações.....</i>	<i>69</i>
2.3.2	Experiência Projetual 2.....	72
2.3.2.1	<i>Vazados.....</i>	<i>73</i>
2.3.2.2	<i>Intervenção na superfície têxtil.....</i>	<i>75</i>
3	ESTRATÉGIAS CONSTRUTIVAS.....	78
3.1	GERAÇÃO DE FORMAS.....	78
4	ESTRUTURAS TÊXTEIS.....	96
4.1	MATERIAIS TÊXTEIS.....	96
4.2	CAIMENTO.....	103
5	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	113
5.1	PRIMEIRA FASE.....	115
5.2	SEGUNDA FASE.....	116
5.3	TERCEIRA FASE.....	123
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	155
6.1	PRIMEIRA E SEGUNDA FASES.....	155

6.2	TERCEIRA FASE.....	157
	6.2.1 Recursos construtivos aplicados às amostras de poliéster.....	159
	6.2.2 Recursos construtivos aplicados às amostras de algodão.....	163
	6.2.3 Recursos construtivos iguais aplicados às amostras de poliéster e de algodão.....	166
	6.2.4 Recursos construtivos diferentes aplicados às amostras de poliéster e de algodão.....	169
6.3	SÍNTESE DOS RESULTADOS E NOVAS SIMULAÇÕES.....	172
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	177
	REFERÊNCIAS.....	182
	ANEXOS.....	190

INTRODUÇÃO

A oportunidade de vivenciar o ambiente de uma indústria de confecção do vestuário de moda por muitos anos trouxe grande experiência e muitas inquietações. A falta de conhecimento sobre o desenvolvimento e a produção dentro de uma dinâmica industrial, aliada a uma curiosidade despertada pelo contato diário com tantos materiais e a uma total liberdade de ação, induziram a uma trajetória de experimentação que já se estende por trinta anos.

A experiência física direta introduz a noção do inesperado, a surpresa do acerto ou do erro, a possibilidade do fazer de novo se errar. Em determinados contextos, a falta de conhecimento é o que move esta prática em direção a novas descobertas: talvez seja mais difícil para um profissional experiente que está habituado a procedimentos que funcionam, fazer de outro modo. Cabe ilustrar, citando a figura de uma modelista que tem conhecimento para afirmar que determinados tipos de modelagens, são adequadas para determinados tipos de tecidos. Às vezes esta experiência adquirida impede que se pense de outra forma ou se considere outras questões, o que pode levar a pré-estabelecer determinadas crenças como verdades absolutas. Por exemplo, acreditar que materiais leves e fluidos não se prestariam a silhuetas geométricas e rígidas, ou que tecidos mais encorpados não seriam adequados para silhuetas pouco volumosas ou aderentes.

Em abordagens como esta, reside o enfoque deste estudo, cujo interesse foi despertado pela inquietação vivenciada na indústria, e que hoje ainda aflige muitos dos profissionais, que se trata da incumbência de selecionar materiais para os diversos produtos e assumir a difícil tarefa de controlá-los, isto é, de prever, antes do desenvolvimento, se ele vai se comportar como requerido pelo projeto. Com a variedade cada vez maior de materiais, com características, as mais distintas, e de produtos, com configurações e detalhes os mais diversos, tal questão torna-se um desafio.

A proposta é simular diferentes comportamentos de materiais a partir da aplicação de um grande número de recursos utilizados na construção de produtos, para investigar as ocorrências e desta forma ampliar o conhecimento acerca da relação entre materiais têxteis e suas aplicações.

Trata-se, portanto, de investigar a construção de produtos. A formação em arquitetura, e a atuação no ensino do design de moda, levam a pensar um processo projetual e construtivo conjunto, que envolve intensa experimentação e permite que a teoria seja gerada a partir da prática. Em alguns casos se desenvolvem no contexto da sala de aula, insinuando novos caminhos para o ensino e traçando novas formas de construir. A contribuição mais valiosa destes processos experimentais em design é a oportunidade de especular sobre uma nova construção.

Nesse contexto é possível vislumbrar a contribuição da presente pesquisa . O desenvolvimento de produtos a partir de novas estratégias de construção instiga à revisão de processos – de modelagem e de montagem – e remete a uma quebra de paradigma no que se refere às relações existentes entre materiais têxteis e suas aplicações. Ao propor a aplicação de diversos recursos construtivos às variadas estruturas têxteis cria-se a possibilidade de não só utilizar os materiais se apropriando de suas características intrínsecas, mas também novos caminhos se abrem para manipular seu aspecto e caimento para que sejam utilizados para outros fins.

Portanto, pelo exposto, a investigação aqui relatada pretende responder à seguinte questão: *como conferir novas funcionalidades aos materiais têxteis para ampliar as possibilidades de uso no desenvolvimento de produtos de moda?*

Para tanto, deve validar a seguinte hipótese: *“A aplicação de determinados recursos construtivos ao material têxtil, promove neste, transformações de ordem técnica e estética, que combinadas a estratégias de construção viabilizam novas estruturas que questionam parâmetros vigentes – estabelecidos pelo uso – nas relações entre materiais têxteis e suas aplicações.”*

O objetivo desta pesquisa é, então, investigar o processo de construção no âmbito do design de moda, validando estratégias para a aplicação de diferentes recursos construtivos aos materiais têxteis, como forma de obter novas estruturas.

São objetivos específicos deste estudo:

- correlacionar moda e arquitetura nos seus múltiplos aspectos;
- identificar estruturas construtivas nos diversos suportes;
- avaliar a aplicabilidade dos elementos ou sistemas estruturantes na construção;

- comparar a aplicação de diferentes recursos construtivos a materiais têxteis diversos;
- relacionar possibilidades morfológicas, estruturais e construtivas condizentes com o processo de desenvolvimento;
- discutir as características dos materiais têxteis e suas relações com os demais fatores que influenciam no caimento;
- aplicar técnicas de modelagem tridimensional como instrumento de criação, construção e avaliação de processo;
- testar estratégias de construção;
- experimentar as inúmeras possibilidades decorrentes da vivência do processo de construção de produtos;
- correlacionar os dados resultantes das avaliações objetivas e subjetivas;
- validar a aplicabilidade dos recursos de construção.

A pesquisa está estruturalmente organizada em seis capítulos.

No primeiro, traça-se uma trajetória de confluência entre moda e arquitetura: inicia-se com a vestimenta como forma de abrigo e a noção do vestir como o primeiro princípio construtivo das edificações. Evolui-se para o processo de organização da indústria da moda que se confunde com o debate sobre a padronização da arquitetura. Ao longo do percurso, registram-se exposições onde a arquitetura usa o traje como uma forma de crítica e critérios arquitetônicos são usados para avaliar os trajes. Culmina-se com a projeção de um espaço que é compartilhado para abrigar o corpo.

O segundo capítulo aborda os elementos que envolvem a construção e discute estruturas identificadas em diferentes suportes. Busca aporte no registro das experimentações, com o objetivo de fornecer subsídios ao estudo dos recursos construtivos, uma vez que se constata a escassez de estudos que abordem especificamente o tema.

Em Estratégias Construtivas, que constitui o terceiro capítulo, flexibiliza-se o conceito de construção e abordam-se diferentes formas de construir, identificando princípios similares que estruturam tanto o produto de moda quanto a edificação, evidenciando um pensamento construtivo análogo entre as áreas.

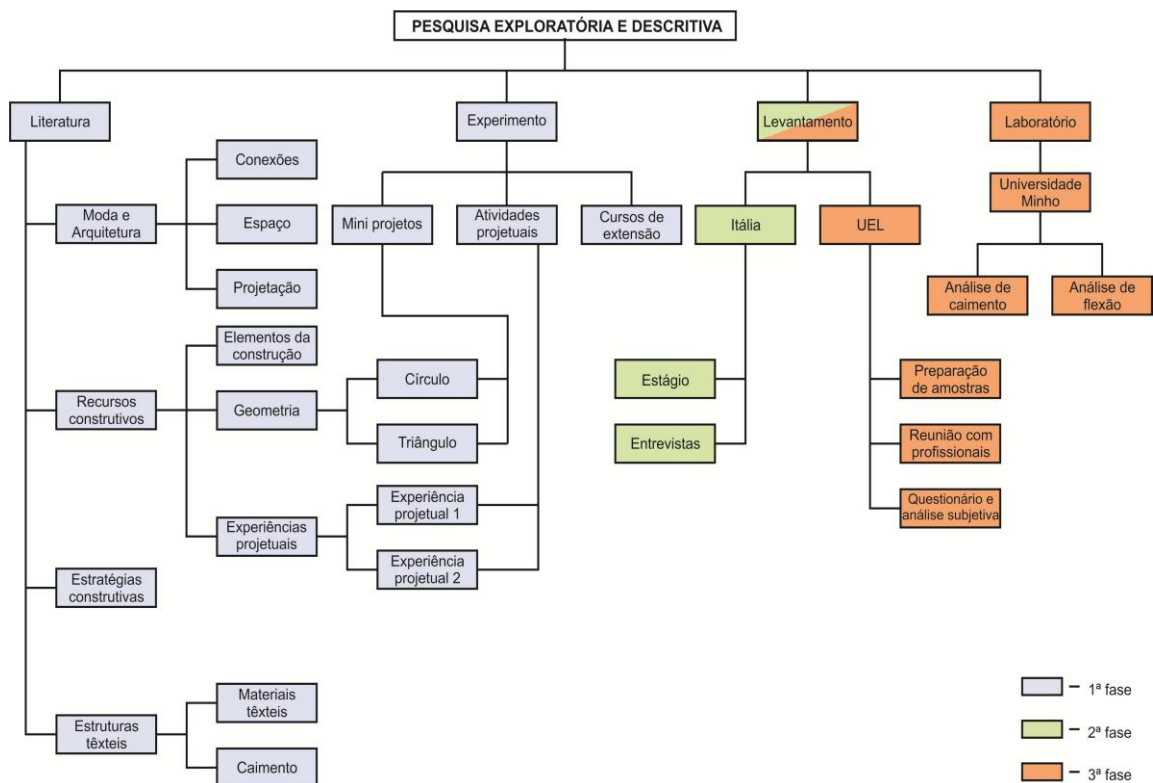
O quarto capítulo evidencia a importância do material como fator determinante da construção e discute suas potencialidades técnicas e expressivas, vinculando-as a distintas aplicações. Demonstram-se procedimentos simples para comparar de forma prática como se comportam diferentes tecidos e investigar como suas características influenciam no caimento e no resultado formal do produto

No quinto capítulo traça-se a estrutura metodológica da pesquisa que é dividida em três diferentes fases, de modo a contemplar avaliações subjetivas e objetivas, posteriormente correlacionadas.

No sexto e último capítulo, são apresentados os resultados finais, e em seguida, as considerações que encerram este trabalho de investigação.

A Figura 1 ilustra a trajetória deste estudo.

Figura 1: Esquema geral da pesquisa



Fonte: Própria, 2013.

1 MODA E ARQUITETURA

1.1 Conexões Iniciais

A prática construtiva valida a apropriação de conceitos e estruturas advindos das mais variadas áreas para solucionar problemas e gerar inovação.

Nesse sentido, para responder às necessidades contemporâneas e contemplar as mudanças sociais e ambientais dos últimos tempos, profissionais das áreas da arquitetura e do design têm reavaliado aspectos fundamentais de suas práticas. Para Hodge (2007), arquitetos questionam o papel dos tradicionais tijolos e estruturas de argamassas e referem-se a uma maneira têxtil de pensar; designers de moda voltam-se para estruturas arquitetônicas e relacionam a modelagem a uma tomada de partido sobre o corpo¹. Cada vez mais, compartilham técnicas e flexibilizam os aspectos que envolvem a construção. Como resultado, por um lado tem-se um vestuário de crescente sofisticação e complexidade estrutural, e por outro, edificações mais leves que refletem a incorporação de técnicas como: dobrar, pregar e drapear, ao vocabulário arquitetônico.

Apesar de não ser possível precisar a origem dessas influências, entende-se que uma relação estética formal entre peças do vestuário e arquitetura já estava explícita há séculos. Segundo Mello (2010), os diademas em ouro que datam do século III a.C. ornamentados com volutas em alto-relevo já reproduziam o formato típico da arquitetura greco-romana.

Existem, no entanto, relatos que remetem a períodos anteriores a esse, nos quais as peles de animais eram utilizadas como cobertura para o próprio corpo e também como abrigo, revestindo a estrutura bruta das paredes das habitações, estabelecendo uma possível relação funcional.

Em 1898, ano da publicação da obra *The Principle of Dressing*, seu autor, o arquiteto Adolph Loos, ao identificar na vestimenta uma forma de abrigo para o corpo, sugere que o conhecimento próprio da engenharia têxtil, bem como suas técnicas, poderiam ser empregados como princípios construtivos das edificações, estruturando espaços mais amplos, ao serem aplicados em materiais mais rígidos que os têxteis

¹ A estruturação da forma geral é chamada de partido, que é o resultado formal da edificação, viabilizado por uma série de condicionantes de ordem técnica e estética relacionados entre si.

(QUINN, 2003). Ao traçar tal paralelo conceitual e estrutural, argumenta que possivelmente Loos tenha sido um dos primeiros a estabelecer conexões entre moda e arquitetura. De fato, a moda permeava o discurso arquitetônico do Modernismo. Kinney (2009) refere-se à descoberta de uma possível “lógica de roupas” na arquitetura moderna e à possibilidade da moda funcionar como um parceiro silencioso da vanguarda da inovação na arquitetura da época. Afirma que alguns dos arquitetos modernos como: Henry Van de Velde, Josef Hoffmann, Lilly Reich e Frank Lloyd Wright desenhavam roupas, enquanto outros como: Otto Wagner, Hermann Muthesius e o já citado Adolf Loos escreviam sobre moda.

Tal contexto é abordado e discutido de forma criteriosa em: *White Walls, Designer Dresses: The Fashioning of Modern Architecture*, obra de Mark Wigley, que expande o tema tratado anteriormente em *Architecture: In Fashion*, cuja autoria, compartilha com Mary MacLeod; e mais tarde, nos estudos de Frederic J. Schwartz, que além de discutir muitas das fontes averiguadas pelos antecessores, ainda incorpora escritos de economistas e sociólogos. Para Kinney (2009), essas três publicações são complementos indispensáveis – assim como a relevância do debate em torno da formação de *Werkbund*, iniciada em 1907 – para a compreensão das conexões entre moda e arquitetura. Cabe mencionar ainda, a relevância de *Adorned in Dreams* (1985), de Elizabeth Wilson, que aborda questões que fizeram com que a moda se tornasse importante para os historiadores da arquitetura – o livro faz ligações entre comunicação de massa, design industrial e urbanismo.

O processo de organização da indústria da moda pode ser correlacionado com a evolução da arquitetura contribuindo para elucidar o debate do início do século XX sobre a padronização arquitetônica – adotada como solução para os problemas individuais de estilo – e a identificação de tipos ideais.

A exposição *Are Clothes Modern?* organizada por Bernard Rudofsky, em 1944, para o Museu de Arte Moderna de Nova Iorque, aborda e reflete de modo não convencional tal padronização e uniformidade. O traje é mostrado como uma crítica da arquitetura moderna, especificamente da racionalização excessiva e do desrespeito aos hábitos domésticos típicos do estilo internacional (KINNEY, 2009).

A partir dos anos 80, significativos eventos contribuem com mudanças culturais

em cada um dos referidos campos. Para Hodge (2007), embora várias conexões históricas possam ser traçadas entre moda e arquitetura, a exposição *Intimate Architecture: Contemporary Clothing Design*, organizada por Susan Sidlauskas, em 1982, pode ser considerada a primeira apresentação pública para analisar aspectos arquitetônicos do design de vestuário contemporâneo, estabelecendo uma ligação formal entre as duas práticas. Na ocasião foram examinados os trabalhos formais de oito designers de moda a partir do ponto de vista arquitetônico.

Na preparação para a troca do milênio, governantes e institutos de pesquisa promovem o renascimento de uma visão de futuro determinada pelo progresso da ciência e das novas tecnologias. Segundo, Colchester (2009), a britânica Lucy Orta reinterpreta tais visões ultra-futuristas de uma forma flexível, por meio de estruturas têxteis experimentais que explora a relação entre a vestimenta e a arquitetura. Com *Habitent* (1992-93), construído a partir de alumínio revestido com forro de poliamida, traduz as habitações rudimentares feitas de sacos de dormir e as caixas de papelão dos sem-teto, em tecidos de alto-desempenho, levando as pessoas a questionar o otimismo tecnológico. A série *Refuge Wear* (1992-98), aborda o vestuário como elemento de sobrevivência e de inter-relação, mostrando estruturas que são habitat onde vários corpos podem vincular-se uns aos outros por meio do contato direto ou de ligações viabilizadas pelos têxteis (Figura 2).

Figura 2: *Refuge Wear*



Fonte: STUDIO ORTA, 2012

Hodge (2007) acredita que dois fatores em especial, que vem sendo observados, a partir das últimas duas décadas, tem contribuído para a aproximação das áreas, particularmente no que se refere ao interesse dos arquitetos pela moda. Um deles refere-se à contratação dos serviços de relevantes empresas de arquitetura, por parte de grandes marcas de moda, para projetar seus espaços comerciais – já que a projeção exige um conhecimento aprofundado sobre o trabalho desenvolvido pelo cliente. No caso dos projetos de Rem Koolhaas para Prada, afirma-se que uma exaustiva pesquisa foi realizada no sentido de investigar sobre a construção de roupas para mecanismos de exibição, bem como aspectos de distribuição e branding (HODGE, 2007). Assim como a moda pode ser usada como meio de expressão pessoal, a arquitetura é um veículo que pode expressar identidades coletivas, poder e valor. Nesta parceria, portanto, a arquitetura tem a função de reforçar a identidade Prada como fornecedora de um sofisticado e requintado design de vanguarda.

No mesmo contexto destaca-se o arquiteto americano Peter Marino, considerado um expoente do mundo da moda pela sua capacidade comunicativa e de interpretação, posicionado como o projetista dos espaços de grandes marcas a partir de trabalhos realizados em 2003. O grupo Chanel contrata Marino para projetar seus edifícios de Tóquio (2004) e Hong Kong (2005 e 2007). Segundo Renzi (2011) trata-se da continuidade da trajetória do arquiteto iniciada em 1978, quando trabalhava assiduamente para marcas como Armani, Dior, Fendi e Valentino. O autor afirma que o edifício de Tóquio encarna a essência da auto apresentação, na medida em que o projeto de fato reduz-se a um totem urbano cuja principal função é a de difundir a mensagem da marca.

O outro fator que vem contribuindo para a aproximação das áreas é o avanço tecnológico, que possibilita o acesso de arquitetos a softwares de design, cada vez mais sofisticados. Com eles é possível gerar formas mais complexas, muitas vezes referenciadas nos métodos de construção e manipulação de planos utilizados pela moda, que acumula uma longa história de lidar com a complexidade formal e construtiva. A transmutação de técnicas entre as áreas tem sido facilitada pelos avanços na tecnologia dos materiais e no incremento da tecnologia digital, além da globalização, que permite rápida disseminação de tudo que se desenvolve.

Tais aspectos podem ser observados nos produtos exibidos na exposição *Skin+Bones: Parallel Practices in Fashion and Architecture*, realizada em Londres, em 2008. Para Oliveira (2011) o próprio título da mostra explicita a intenção de estabelecer relações entre estas diferentes linguagens, uma vez que, tanto na moda quanto na arquitetura, existem estruturas que as sustentam – os ossos – bem como formas mais amplas que as comportam, contornam, ou as contém – a pele. Aspectos como: abrigo, identidade, criação, construção e desconstrução são abordados em ambas as áreas que compartilham conceitos estruturais e estratégias construtivas.

“Graças a essas análises iniciais, a grande quantidade de referências ao vestuário e moda no discurso arquitetônico não pode mais ser ignorada” (KINNEY, 2009, p.257).

1.2 O Espaço Compartilhado

A necessidade de construir espaços habitáveis aproxima a moda da arquitetura: compartilham, dialogam e exercem influências mútuas, ao lidarem com similaridades. Expressam-se por meio de linguagens estéticas semelhantes e compõem imagens urbanas que permitem identificar períodos históricos e realidades socioculturais.

O espaço é onde as relações acontecem. Delineado pelo urbanismo, envolto pela arquitetura, delimitado pelo design de moda e – em qualquer um dos contextos – ocupado pelos corpos. O ser humano constitui-se num espaço próprio, delimitado por sua estrutura morfológica que se faz presente ocupando os demais espaços, que por sua vez, são caracterizados por esta relação na forma de roupas e/ou de habitações.

Para Quinn (2003), a relação da moda com o ambiente construído extrapola o limite das estruturas físicas e estende-se a outros aspectos que estabelecem a compreensão do espaço urbano, cuja essência híbrida, fragmentada e transitória, contribui para que tais conexões se desenvolvam. No espaço heterogêneo, adaptativo e cumulativo, moda e arquitetura coexistem e se desenvolvem mutuamente de modo a garantir que este espaço não seja delineado exclusivamente por princípios geométricos.

“Habitar, aqui, refere-se à relação da ocupação espacial entre o sujeito e o contexto no qual está inserido, assim, pode-se dizer que, tridimensionalmente construída, a roupa é um espaço no qual o corpo habita” (MELLO, 2010, p.135).

Inúmeras são as conexões que se estabelecem a partir de tal premissa.

Entrar e sair, vestir e desvestir assumem significados equivalentes. Quinn (2009) compara a forma como os arquitetos repensam o papel de seus pontos de entrada nas edificações às decisões dos designers de moda para posicionar e dimensionar as aberturas de golas e punhos, áreas que interferem na questão de acesso à vestimenta. Saguões estão sendo deslocados dos seus habituais pontos de ingresso para o centro físico das estruturas, como meio de redistribuir o ruído provocado pela atividade humana.

Pensar a moda e a arquitetura a partir do habitar é compreendê-los a partir da vivência. Assim, se o mundo pode ser visto como uma continuidade do próprio corpo, confirma Saltzman (2011), o design pode ser pensado como uma pele ou uma sucessão de peles em direção ao cosmo. Algo como sucessivas relações que partem do corpo para a vestimenta, a casa, a cidade. Tais questões podem ser ilustradas por muitas das superfícies projetadas pela arquiteta Zaha Hadid, vencedora do importante Prêmio Pritzker, em 2004, autora de inúmeros e relevantes projetos, dentre eles, o recente Centro Aquático dos Jogos Olímpicos de Londres. Assim como a pele humana é parte da superfície do corpo e, de forma contínua segue para o interior das cavidades do ouvido e do nariz, as superfícies de Zaha parecem fluir para o vazio – o espaço interno das edificações – ou traçar sua trajetória suave e ininterrupta para o exterior (Figura 3). Muitas vezes a presença do vazio é o fator determinante da estrutura formal.

Figura 3: Abu Dhabi Performing Arts Centre



Fonte: ZAHA HADID ARCHITECTS, 2012

Segundo Quinn (2009), o interior de uma peça do vestuário também pode ser concebido como uma única superfície que revela um vazio em sua interioridade, isto é,

um espaço interno a ser habitado pelo corpo. Ali, uma multiplicidade de cavidades é formada pela aderência e pelas camadas de construção do produto. No corpo do usuário, percebe-se um ciclo de transferência constante deste espaço vazio, ocasionado pela fusão entre o corpo e a roupa. Tecidos dotados de elasticidade, embora diminuam o espaço ao comprimirem o corpo como uma segunda pele, não conseguem eliminá-lo completamente. Interessante mencionar, que na década de 40, Bernard Rudofsky, criticou o excesso de bolsos existentes nos trajes masculinas do século XX, justamente devido ao excesso de espaços vazios que eles criavam entre o corpo e a vestimenta (QUINN, 2009)

A menção ao vazio remete aos vestidos infláveis dos anos 60 que redefiniam as silhuetas preenchendo os espaços com ar, ou aos experimentos de Issey Myake que utilizou tubos plásticos infláveis para conferir às bainhas, convencionalmente circulares, a forma quadrada (Figura 4).

Figura 4 : Bainhas infláveis



Fonte: HODGE, 2007, p. 253

Mais recentemente, Saltzman (2008) evidencia o efeito transformador gerado pela inserção de ar nas estruturas e relata a sua aplicação na vestimenta pós-parto (Figura 5), na qual se cria um suporte inflável para o pescoço com a função de sustentar a cabeça da mãe no momento da amamentação.

Figura 5: Inserção de ar nas estruturas



Fonte: SALTZMAN, 2004, p. 157

Espaços infláveis também são encontrados em arquitetura: estruturas móveis, leves e temporárias nas quais as formas resultam do preenchimento de ar dos espaços vazios. Além disso, demonstram a importância crescente dos têxteis para arquitetos e designers de produtos, uma vez que é o principal material empregado nestas construções.

O interesse do designer catalão Martin Ruiz de Azúa por abrigos têxteis, resulta no projeto da Casa Básica - 1999, que é uma casa que pode ser levada no bolso, conforme mostra a Figura 6. Segundo Colchester (2009), ela transmite uma visão extrema do futuro, de edifícios que se materializam e se desmaterializam quando não são mais necessários; e de cidades onde as pessoas vivem como nômades em casas infláveis que se dobram e viajam com elas para onde quer que seja. Feita de poliéster dupla-face metalizado, permite o uso de um lado e do outro conforme a necessidade de proteção contra o calor ou o frio; pesa apenas 200 gramas e pode ser inflada pelo calor do sol, ou pelo calor do corpo do próprio usuário.

Figura 6: Casa Básica



Fonte: COLCHESTER, 2009, p. 80

Tree Tents (Boomtenten) (1998), do fabricante holandês de tendas Dré Wapenaar, são abrigos infláveis com formas e mecanismos inovadores, porém produzidos com tecido convencional (Figura 7). Colchester (2009) informa que originalmente destinados a abrigar o *Road Alert Group* – uma associação inglesa de manifestantes ambientais empenhados em campanhas para impedir a construção de estradas em habitat naturais - as tendas passaram a ser alugadas para turistas.

Figura 7: Tree Tents



Fonte: COLCHESTER, 2009, p. 87

Esses espaços infláveis, muito utilizados também para exposições, podem ser

montados e desmontados com grande rapidez, tendo suas dimensões consideravelmente reduzidas quando deflacionados. Tais estruturas itinerantes revelam o potencial da arquitetura para se tornar móvel e portátil, estabelecendo grande similaridade com produtos do vestuário.

Por outro lado, recentes alianças da moda com a tecnologia e a segurança imbuem as roupas do contemporâneo, com muitos dos sistemas característicos dos ambientes arquitetônicos. Projetadas para fornecer ao usuário um sentido de refúgio e um grau de proteção contra a violência urbana, conferem maior funcionalidade por meio dos materiais e dispositivos tecnológicos e ampliam a mobilidade do corpo, na medida em que permitem a interação com seus sistemas (QUINN, 2009). Não deixam de ser, estruturas itinerantes.

O espaço, objeto de planejamento do design de moda e da arquitetura, que se concretiza em forma é, portanto, tridimensional e intermediador das relações humanas, experienciado e compartilhado por ambas as áreas.

1.3 O Processo que Projeta o Espaço

Para que o planejamento cumpra sua finalidade ordenadora do espaço, o ato projetivo se reveste da dimensão perceptiva, que deflagra processos associativos e instiga o exercício visual reflexivo, capaz de flagrar novas possibilidades de apropriação e uso deste espaço. Afinal, “uma das dificuldades essenciais e fascinantes de projetar é a necessidade de adotar tantos tipos diferentes de pensamento e conhecimento” (LAWSON, 2011, p.24-25), na busca de novas direções e de resultados inovadores.

Para Mello (2010), ao projetarem ambientes que são habitados pelo espaço corpóreo, moda, arquitetura e urbanismo podem ser compreendidos como um todo, uma vez que têm como finalidade essencial promover a adequação do indivíduo em relação ao seu ambiente através dos espaços para ele idealizados.

Projetam e constroem estruturas formais que delimitam espaços habitáveis e são definidas pelos planos do vestuário ou, por outro lado, da edificação ou das áreas urbanas, e ocupadas pelo corpo habitante. Souza (2006) afirma, que tanto a conformação da vestimenta, quanto a construção de um edifício, estão atreladas à natureza dos materiais utilizados e às soluções estruturais que permitem, definindo o modo como se articulam ao redor do corpo que ali habita.

Suas escalas de produção são diferentes, adverte Hodge (2007): designers de moda criam vestuário para corpos humanos, enquanto arquitetos criam edifícios suficientemente grandes para muitos corpos habitarem simultaneamente. Independente da escala, contudo, o ponto de origem das práticas é o corpo: ambas abrigam e protegem, além de buscarem um equilíbrio entre funcionalidade, estética e conforto.

Os profissionais dessas áreas possivelmente desenvolvem estudos sobre as mesmas questões: a espacialidade, a ergonomia, a forma, a função, as técnicas construtivas, entre tantas outras. Influenciados pelos mesmos cânones, comunicam-se por meio de uma linguagem estética semelhante, compartilham fundamentos ideológicos e teóricos, e convivem com as inovações tecnológicas – aspectos que se refletem nas vestimentas e nas edificações.

Observam-se pontos congruentes entre a concepção de produtos de moda e o projeto arquitetônico, confirmam Geisel e Souza (2012). Aspectos relevantes para o desenvolvimento de edificações, tais como: as necessidades dos habitantes com relação à construção, as condições do terreno e o entorno, podem ser – na moda, comparados à importância de conhecer o corpo do usuário, suas demandas e o meio no qual se insere.

No próprio vocabulário e nas expressões usadas, encontram-se analogias: segundo Lawson (2011, p.160), o famoso arquiteto britânico do século XX, Sir Basil Spence, referia-se ao arquiteto como um “alfaiate que mede o magro e o gordo e deixa os dois confortáveis”.

O conforto é uma rede de inter-relacionamento que se conecta com as características do sujeito, do objeto e do ambiente, em determinado contexto (SILVA, 2010). Para desenvolver um projeto arquitetônico que atente para o conforto térmico do usuário, alguns aspectos devem ser observados, como a orientação quanto à insolação, o aproveitamento da ventilação natural e o sombreamento da fachada, entre outros.

Torna-se possível importar o conceito de conforto térmico da arquitetura para o campo da moda, estabelecendo um diálogo entre os dois campos do saber. A arquitetura é responsável pela criação de espaços confortáveis, assim como a moda é

responsável pelo conforto do usuário na sua relação com o traje. Neste sentido, justifica-se o paralelo estabelecido entre as estruturas arquitetônicas que garantem o conforto térmico nas edificações e os recursos empregados na construção do produto do vestuário de moda que interferem diretamente no conforto térmico do usuário.

O conforto trata da comodidade e do bem-estar: considerando que a vestimenta é o primeiro habitat do corpo – como uma segunda pele – ela afeta diretamente a qualidade e o modo de vida do usuário, interferindo nas suas sensações e percepções (SOUZA, 2006). A arquitetura busca a harmonização das construções ao clima e às características locais, transformando os espaços construídos em espaços confortáveis, utilizando-se de recursos que favoreçam a iluminação e ventilação naturais.

A construção pressupõe a existência de um projeto que a antecede. O processo projetual gera um conjunto de especificações e representações que permite construir o produto. Na trajetória percorrida, amplia-se a precisão com que a ideia inicial vai sendo representada até chegar ao resultado final, onde concretiza-se a forma.

Segundo Lessa (2009), ela determina a condição de existência do produto ou artefato de design, e a variedade obtida, leva naturalmente a uma diferenciação e a uma diversidade entre equacionamentos formais. Qualquer que seja, o resultado está atrelado a decisões tomadas com relação à: materiais, função, esquemas de construção e efetivação produtiva.

Cross (2007) enfatiza a importância das questões formais, ao vincular a linguagem da forma – núcleo do design – a uma linguagem da modelagem, na qual afirma ser possível adquirir habilidade, comparável às aptidões com números ou com palavras, em outras ciências.

No desenvolvimento do produto de moda, a modelagem é a técnica responsável pela execução das formas da vestimenta, transformando materiais têxteis em produtos do vestuário. Refere-se à primeira etapa de materialização do produto.

Flusser (2007) também aborda as questões formais quando afirma que o design é um dos métodos de dar forma à matéria. No entanto, distingue dois modos de ver e de pensar, que conduzem igualmente a duas maneiras de projetar: a material e a formal. A material refere-se às representações; a formal produz modelos.

As representações, portanto, orientam a construção. Cada nova tentativa de representação é iniciada para dar solução tridimensional a um aspecto do problema: são relações espaciais possíveis, compatibilidades ou incompatibilidades, sugestões formais. O modo de representar e de especificar varia de acordo com os instrumentos do processo, mas a finalidade é produzir uma descrição do produto para ser compreendida e aceita por terceiros e principalmente pelos executores, para ser posteriormente materializada.

As indicações presentes no conjunto padrão de um projeto arquitetônico – plantas, seções, elevações, bem como desenho de detalhes – são também encontrados nos moldes de produtos do vestuário, afirma Hodge (2007). Nestes, dispositivos gráficos sinalizam a colocação de costuras, piques, e meios de fixação, além das formas dos vários componentes que são cortados e montados em um produto acabado.

De modo similar, arquitetos desenvolvem plantas para mostrar a disposição dos vários compartimentos de uma edificação, indicando a localização de paredes, portas, janelas, pontos de água e energia, e até mesmo móveis. Para Mello (2010), por vezes, as representações gráficas bidimensionais dos produtos de arquitetura e de moda apresentam traços projetuais tão semelhantes, que dificulta a sua identificação de forma imediata, a ponto de confundir moldes do vestuário com cartas topográficas ou com mapas territoriais e urbanos.

Não existe trajetória única pelo processo de projeto: existem muitas. É fato que o processo tem início com algum tipo de problema e termina com algum tipo de solução. Mas como os projetistas transitam entre os dois extremos? Para Saltzman (2011) essa trajetória é uma grande aventura: uma experiência que se constrói pouco a pouco e que implica na surpresa de um resultado que não estava previamente pensado. Trabalha-se com diferentes técnicas: o desenho, a representação técnica e digital, os modelos tridimensionais. No caso da moda, é possível desenvolver as maquetes têxteis – modelos para estudo, diretamente sobre o manequim técnico, o corpo suporte. Os arquitetos desenvolvem uma série de modelos em escala e raramente constroem protótipos, devido a grande dimensão das edificações e aos custos e tempo necessário para a construção.

Nesse sentido pode haver um condicionamento dos resultados pelos meios de representação utilizados. No que se refere ao produto de moda, a linguagem empregada para representar produtos de três dimensões sobre superfícies de duas dimensões, aquela que alude ao espaço bidimensional do papel, certamente trará limitações, se comparada às representações que remetem a um espaço de fato tridimensional, como por exemplo, as elaboradas na técnica da moulage.

Para Martinez (2000), referindo-se ao contexto da arquitetura, mas integralmente aplicável ao design de moda, é preciso flexibilizar a idealização: trabalhar simultaneamente com diversas representações equilibrando de certo modo as limitações e as deformações próprias de cada uma delas. Algo como “refletir na realidade uma arquitetura que imagina tal qual os edifícios que conhece.” (MARTINEZ, 2000, p.50).

Em 1966, Sydney Gregory, um dos precursores da metodologia de projeto, já afirmava que independente do que se pretende projetar – seja a construção de uma catedral, uma refinaria de petróleo ou a redação da Divina Comédia de Dante – o processo de projeto é o mesmo.

Lawson (2011), no entanto, apesar de concordar que a formação de projetistas tem algumas características muito comuns, adverte que é preciso cautela ao pressupor que todos os campos da atividade de projetar dividem o mesmo terreno. Existem algumas diferenças, em especial no que se refere ao conhecimento tecnológico requerido para alcançar os objetivos previstos. Os projetistas não decidem apenas o efeito que querem obter, mas precisam saber como obtê-lo: o arquiteto deve, por exemplo, entender as propriedades estruturais do concreto e do aço, enquanto o designer de moda tem que ter competência para avaliar os vários tecidos. Nesse sentido, continua o autor, com as tecnologias cada vez mais especializadas que pressupõem conhecimentos específicos de cada área, é preocupante que cada um esteja condicionado pela sua formação e pela tecnologia de processo que conhece, porque tal condição pode restringir, ao invés de aprimorar o pensamento criativo, essencial à projeção.

Por outro lado, para os inúmeros projetistas que se interessam por outros campos, utilizar a tecnologia que domina ou o material que conhece, de modo não

habitual, isto é, se apropriando de práticas advindas de outras áreas, que não a sua, pode render bons resultados.

Da mesma forma, projetar produtos de outro segmento, utilizando os conhecimentos inerentes à própria área pode gerar novas possibilidades. Lawson (2011) ilustra tal aspecto quando relata que os projetistas de móveis costumam afirmar que conhecem as cadeiras projetadas por arquitetos. “Isso porque a maioria dos arquitetos está acostumada a manejar a madeira numa escala e num contexto diferentes e, portanto, já desenvolveu uma ‘linguagem da madeira’ com um sotaque arquitetônico perceptível.” (LAWSON, 2011, p.60). As solicitações para se resolverem os problemas arquitetônicos que envolvem a madeira não são as mesmas requeridas pelo projeto de móveis. Apesar de não ser comum ver cadeiras de tijolos e nem edificações de polipropileno, continua o autor, ambas são possíveis. Justamente nisto reside o diferencial propiciado pelas conexões estabelecidas entre os diversos campos.

Conforme Coppola quando conduz o mesmo pensamento, embora se referindo a áreas correlatas:

[...] associar moda e [...] [arquitetura], e pensar [...] a tecnologia envolvida nesse processo de criação, apesar dessas áreas possuírem estruturas diversas, apesar de se desenvolverem separadamente, é perceber que seus caminhos no mundo contemporâneo se fazem de modo paralelo, podendo permear-se entre si, produzindo objetos inusitados, proporcionando experimentações novas. (COPPOLA, 2010, p.36).

No processo projetual, áreas diferentes percebem problemas e soluções de formas diferentes. Distintos graus de importância são conferidos aos vários aspectos do problema, que é abordado pelo arquiteto ou pelo designer de moda levando em consideração suas motivações, crenças, valores, isto é, sua bagagem intelectual e cultural, e sua maneira peculiar de projetar. Esse conjunto, seja ele traduzido por uma série de ideias desarticuladas ou por um coerente método de projeto, é denominado por Lawson (2011) de princípios condutores – aqueles que direcionam e conduzem o processo projetual de cada um. Em determinados contextos, constituem-se verdadeiras estratégias construtivas, e como tal, cumpre discuti-las posteriormente de forma ampla, conferindo ao tema a devida relevância. Em outros, podem surgir como resposta a uma necessidade gerada por uma restrição de projeto.

No processo projetual, depara-se com restrições de toda a natureza. As

práticas, confirma Lawson (2011), são aquelas relacionadas à realidade de produzir ou construir, e responder pelo desempenho durante o uso. Para os arquitetos, pode se tratar da capacidade de resistência de um terreno ou mesmo da qualidade dos materiais usados na obra. A edificação deve se manter sólida, resistir às intempéries e oferecer o conforto necessário. Para o designer de moda, pode significar selecionar o material têxtil e aviamentos adequados à situação de uso solicitada, a fim de garantir a durabilidade do produto em condições adequadas durante o tempo de utilização previsto.

“As restrições práticas são terreno fértil para princípios condutores. Para os projetistas fascinados pela materialidade e pelo processo de fazer coisas, essas restrições práticas podem dar ao projeto, importantes ideias geradoras.” (LAWSON, 2011, p.162).

De um lado, os princípios condutores influenciam e determinam a trajetória de cada processo. Do outro, como o aprendizado do projeto está na experimentação do seu fazer, cada problema solucionado permite ao projetista lidar com as diversas naturezas das restrições, e aprender mais sobre elas, de modo a materializar as suas ideias com clareza cada vez maior. Reconhecendo que a resposta criativa a um problema de projeto é aquela que se desvincula dos elementos convencionalmente estabelecidos, cumpre afirmar, que as intersecções que se confirmam entre moda e arquitetura promovem mudanças e apontam para uma trajetória de inovação.

Existem, no entanto, aqueles que ainda nutrem posicionamentos equivocados a este respeito. Segundo Renzi (2011, p.7), “a relação entre moda e arquitetura vem sendo recentemente usada pela grande mídia para combinar e confundir tudo que seja criativo, do design ao corporativo,[...] forçando a ideia de um atolamento compositivo constante, refinado apenas nos gestos de um gosto dominante.” Mas na verdade, adverte o autor, a realidade deste cenário que envolve muita organização e planejamento é completamente outra: são períodos de intenso trabalho projetual e construtivo, constantemente atualizado pelo processo de escolha, seja dos espaços ou dos materiais, onde a capacidade de criação se manifesta na atmosfera produzida.

2 RECURSOS CONSTRUTIVOS

2.1 Elementos da Construção

Em se tratando de design de moda, a forma que se projeta é a do vestuário, que é, fundamentalmente, uma forma têxtil. A construção da forma está atrelada à combinação de vários elementos: o corpo-suporte, a silhueta, o material têxtil, os recursos construtivos e o próprio espaço.

O corpo é a estrutura base que confere sustentação ao produto. Faz-se necessário conhecer sua anatomia e suas possibilidades de movimento, as proporções entre as diversas partes e o alcance das articulações. Como a superfície do corpo não é uniforme, Saltzman (2004) afirma que o têxtil se relaciona com a sua topografia e se redefine em cada saliência, reentrância, convexidade, concavidade e articulação. Assim sendo, a atitude corporal determina ou influencia a conformação da vestimenta, e o material têxtil participa da morfologia corpórea.

A silhueta é a configuração morfológica e volumétrica ao redor do corpo, que define seu contorno, também chamada de formato ou *shape*. Apesar do conceito de silhueta pressupor uma representação plana, a vestimenta requer sua projeção tridimensional.

Existe uma estreita relação entre o material proposto e a silhueta pretendida. Os têxteis constituem-se importantes elementos de construção, ampliando as possibilidades de reestruturação do corpo. Por outro lado, apresentam propriedades distintas de elasticidade, rigidez, durabilidade, entre outras, que limitam seu emprego para determinados usos. A importância do tecido está vinculada às suas potencialidades técnicas que determinam distintas aplicações; o talhe é outro elemento essencial que igualmente se relaciona com as qualidades técnicas do têxtil.

Ao pensar na estrutura e configuração do material sobre o corpo, Souza (2006) e Saltzman (2008) concordam que a sustentação é aspecto relevante. Ela é atributo da prática construtiva e se processa de várias formas:

- naturalmente pelo apoio da vestimenta nas partes extremas superiores do corpo como ombros e cabeça;
- pelo traçado da modelagem que retraza a anatomia corpórea e encaixa

saliências e reentrâncias de modo a priorizar regiões do corpo que favorecem o apoio;

- pelas próprias características do tecido que promovem a aderência ao corpo;
- pela intervenção na superfície têxtil de forma a facilitar a sua adaptação ou por torná-la autoportante;
- por ajuste ou pressão, mediante a inserção de elementos independentes;
- pela contribuição dos mecanismos de abertura e fechamento; ou
- pelo emprego de tantos outros recursos que exerçam a função de sustentar.

Para Souza e Menezes (2010), estes elementos que permitem estruturar a forma do produto (utilizados de modo isolado ou combinados entre si), podem ser denominados de recursos construtivos, na medida em que promovem sustentação e ajustamento ou configuram volumes que garantem o equilíbrio requerido.

Na relação estabelecida entre o corpo e o têxtil, tem-se mais um elemento a ser considerado, que é o espaço. Ao modelar, intervém e se apropria desse espaço, criando com o corpo e com o entorno, relações de proximidade ou de afastamento, de compressão ou extensão, entre outras, conforme a construção pretendida e a intenção. Revela, insinua, conforma, reinventa ou, ao contrário, oculta a anatomia corporal. Envolve a questão da espacialidade que determina a configuração da silhueta. A resolução de cada uma das partes é uma tomada de partido sobre o corpo.

Diferentes projetos são desenvolvidos a partir do mesmo partido. Um mesmo conjunto de elementos de composição pode resultar em diversos partidos, na dependência da maneira como são combinados. O pensamento construtivo aliado às técnicas de modelagem viabilizam as estruturas.

Nesse sentido, os produtos podem ser caracterizados por volumes, planos ou linhas. São trajetos e percursos traçados sobre a topografia do corpo. Podem ser elementos de intervenção e qualificação da superfície, criar texturas ou efeitos de luz e sombra.

Segundo Saltzman (2004), traçar as linhas construtivas é decidir onde o plano se apoia, se aproxima, se adere ou se projeta no espaço, desenvolvendo o vestuário segundo o esquema do corpo e de sua mobilidade. Para a autora, o volume é obtido pela articulação de planos ao redor do corpo, definindo sua forma e delimitando seu

espaço interior. Os planos ficam determinados pelas linhas construtivas do produto. Dependendo da resolução empregada, pode-se valorizar os planos por contraste, a linha como articulação, optar pelo predomínio da linha sobre o plano ou vice-versa. Linhas podem retrair o esquema corporal alterando suas formas. Na conformação do produto pode-se optar por enfatizar a continuidade da superfície dos volumes, ou seus elementos compositivos – linhas e planos.

2.2 Geometria

Nas formas geométricas simples é possível reconhecer imensa gama de possibilidades construtivas. Neste sentido, aborda-se a aplicabilidade do círculo e do triângulo como recursos de construção no desenvolvimento do produto de moda. Investiga-se o emprego destes elementos na estruturação de vários produtos e posteriormente são relatadas experiências nas quais se aplicam técnicas de modelagem tridimensional para explorar novas configurações derivadas da simplicidade das referidas formas. Apesar do princípio geométrico ser o mesmo, em cada situação ele é abordado de uma maneira diferente, dependendo do resultado pretendido.

2.2.1 Círculo²

Segundo Wong (2001), a forma geométrica em questão é constituída por um centro fixo e um raio, que unidos formam uma linha contínua que divide o espaço que circunda, do espaço circundante a ela. Não possui angulosidade, nem direção. Quando considerada apenas em fragmentos recebe o nome de arco, apresentando extremidades. Ambas as formas de visualização podem ser sobrepostas, unidas ou tocadas, e então, adquirem novas configurações.

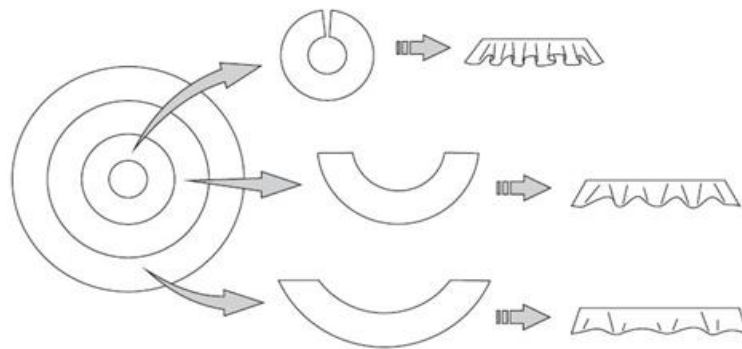
O círculo também pode ser definido como uma curva contínua, na qual os pontos possuem a mesma distância quando referenciados a um ponto central. A partir dele é possível que diversas outras formas se originem, assim como outros formatos e

² O conteúdo deste tópico é resultante de pesquisas desenvolvidas com Renata Gomes Secco, bolsista de iniciação científica (PROART) no período compreendido entre 1/08/2011 a 31/07/2012 e que gerou publicação na II Conferência Internacional de Integração do Design, Engenharia e Gestão para inovação- IDEMi 2012.

padrões. Dentre estas tantas possibilidades, a esfera é a representação do círculo enquanto volume, o que remete à ideia de relevo e de uma terceira dimensão.

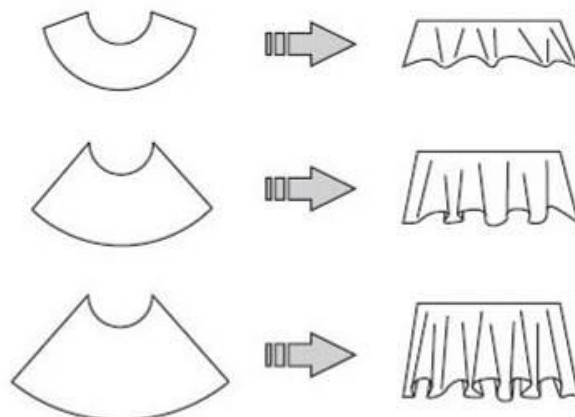
O círculo serve como base para a estruturação do babado, elemento encontrado na composição de uma variedade de produtos de moda. Permite grande variação de volume vinculada ao traçado mais aberto ou mais fechado da circunferência que o originou (Figura 8). Quando se alteram suas larguras, por vezes é possível criar uma falsa impressão de aumento ou diminuição deste mesmo volume (Figura 9).

Figura 8: Variação de volume



Fonte: Própria, 2013

Figura 9: Variação de largura



Fonte: Própria, 2013

Aldrich (2007) confirma tais questões , quando demonstra a importância de reconhecer que, quanto menor o círculo interior – para ser usado, por exemplo, para uma manga – maior é o ângulo da forma resultante e menor o número de ondulações que se formam. Também admite alteração no que se refere ao comprimento: quanto mais longo, mais ondulações, conforme mostra a Figura 10.

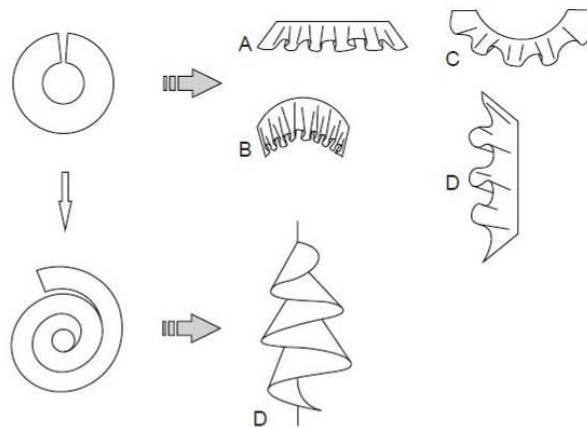
Figura 10: Variação de volume e comprimento



Fonte: ALDRICH, 2007, p. 21

Distintos efeitos de caimento são gerados conforme o tipo de aplicação do babado: seja em linha reta horizontal (A), em linha curva fechada (B), em linha curva aberta (C), ou em linha reta vertical (D) – neste caso, com opção de traçado em espiral, como ilustrado na Figura 11. Novas formas podem ser criadas a partir da combinação de diferentes volumes, larguras e aplicações de babados.

Figura 11: Variação de aplicação e efeitos de caimento



Fonte: Própria, 2013

Diante de uma infinidade de criações, nas quais a forma circular é utilizada como base para o processo construtivo, é possível observar diferentes abordagens adotadas no desenvolvimento de cada produto, o que permite valorizar aspectos distintos. Pode ser identificada em produtos de moda usuais, como por exemplo, na saia godê, com uma gama de possibilidades que se vinculam a sua variação de volume; ou em construções mais complexas como a saia mostrada na Figura 12, projetada por Balenciaga, cuja solução de modelagem poderia ser a que está sugerida na Figura 13.

Figura 12: Saia Balenciaga



Fonte: VOGUE, 2012

Figura 13: Modelagem plana da saia



Fonte: Própria, 2012

Ainda que as formas complexas por vezes despontem no contexto do processo construtivo do produto de moda, alguns criadores que apresentam resultados aparentemente complexos, mostram que formas básicas nortearam seus princípios geradores. É o caso do vestido de Isabel Toledo (Figura 14) produzido a partir de dois círculos de tecidos costurados juntos que contemplam furos para a passagem da cabeça, braços e pernas. Na planificação a simplicidade da geometria é visível, mas quando vestido no corpo, sob a ação da gravidade, sua forma se altera e a geometria inicial que a gerou torna-se invisível, aparentando grande complexidade.

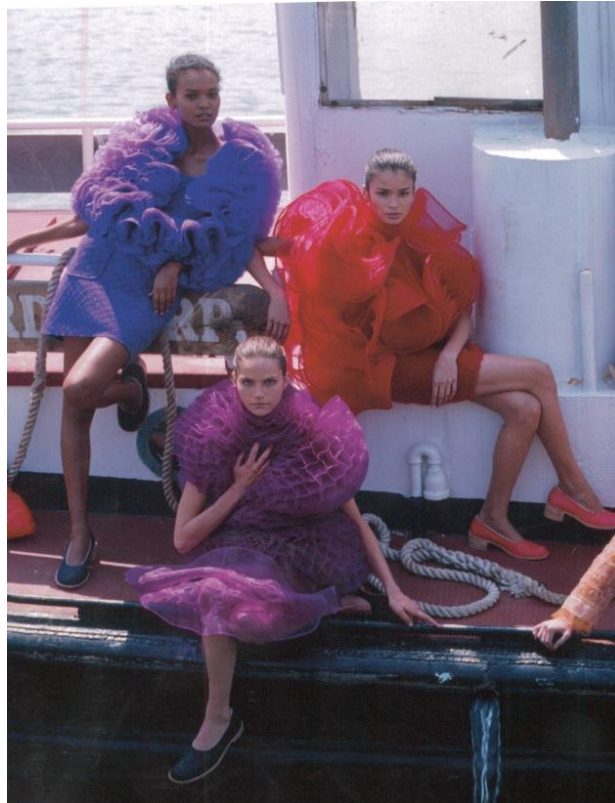
Figura 14: Composição de círculos: frente, costas e planificação.



Fonte: HODGE, 2007

Junya Watanabe (Figura 15) explora inovação de corte e técnicas de modelagem tridimensional para elaborar os vestidos compostos por centenas de camadas de poliéster ultraleve costuradas à mão para formar complexas estruturas circulares de células de favo de mel. Os resultados remetem a intrincadas formas de criaturas marinhas.

Figura 15: Estrutura circular com sobreposição de camadas



Fonte: HODGE, 2007

Na Figura 16, na blusa com dobraduras em forma de sanfona, o círculo é empregado por Junya Watanabe como recurso para a geração de volume. Neste caso, procede a afirmação de Souza (2006) de que o volume pode ser obtido pela articulação de planos ao redor do corpo, com grande probabilidade de resultados formais inovadores. Pode se afirmar também que o produto remete à criação de um volume a partir da base de uma esfera – que é a representação do círculo enquanto volume.

Figura 16: Estrutura circular para gerar volume



Fonte: HODGE, 2007

Na célebre coleção *Afterwords* outono/inverno 2000-01, Hussein Chalayan adota a forma circular e mescla princípios de moda e arquitetura para conduzir seu trabalho. Distingue-se dos demais por aplicar o círculo para gerar formas que se encaixam em um movimento de abrir e fechar conforme mostra a Figura 17. A estratégia consiste em proporcionar a ampliação e a diminuição do produto, obtido por estruturas circulares que aumentam de tamanho gradativamente, da cintura até os pés, e se encaixam entre si. Para Souza (2008) os mecanismos estão vinculados às funções dos produtos e remetem às ações simples como abrir e fechar, apertar e soltar, entre outras que podem determinar o vestir e o desvestir.

Figura 17: Estrutura circular para gerar encaixes

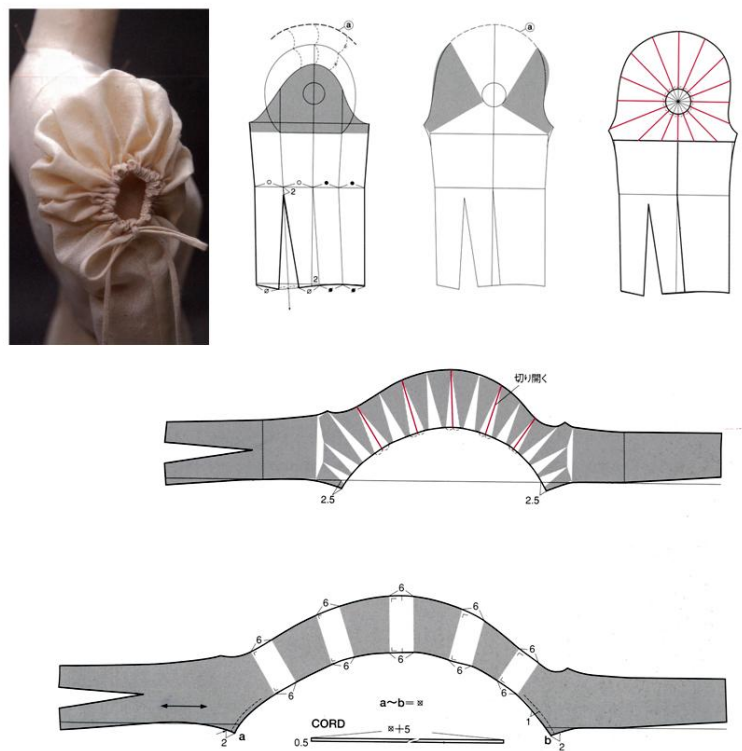


Fonte: HODGE, 2007, p.17

Como exemplo de aplicação da modelagem plana para criação de produtos diferenciados, cabe citar o trabalho desenvolvido por Tomoko Nakamichi, mostrado nos volumes I e II de *Pattern Magic*, respectivamente lançados em 2005 e 2007.

De acordo com Mariano (2011), a autora utiliza-se da desconstrução de bases usuais da modelagem para a reconstrução de novas estruturas, tanto para criar volumes, quanto para proporcionar a sensação de profundidade. Entre os exemplos de produtos propostos, muitos deles utilizam-se de formas circulares básicas para gerar inovações, como é o caso da manga mostrada na Figura 18.

Figura 18: Estrutura circular no produto e na modelagem plana



Fonte: NAKAMICHI, 2005, p.13 e p.33

A forma circular também pode ser empregada como artifício para alterar os contornos do corpo com o intuito de salientar determinadas áreas.

Na coleção primavera/verão 1997 de Rei Kawakubo para Comme des Garçons – Body Meets Dress, Dress Meets Body – este aspecto é levado ao extremo e, como uma brincadeira, formas extremamente volumosas de várias dimensões transitam por partes inesperadas do corpo, transformando-o (Figura 19).

Figura 19: Contornos circulares alteram a silhueta



Fonte: FUKAI et al., 2010, p.164-165

2.2.1.1 Experimentando o Círculo

A repetição foi o recurso compositivo selecionado para orientar a experimentação da aplicação do círculo – por meio de técnicas de modelagem tridimensional – com o intuito de explorar estratégias já conhecidas, bem como descobrir novas possibilidades formais e estruturais passíveis de aplicação no desenvolvimento do produto de moda.

Repetição, segundo Wong (2001), consiste em utilizar uma forma semelhante mais de uma vez em determinada composição. Uma vez unidas, podem derivar outros formatos, descaracterizando a forma inicial. Para o autor, existem várias tipos de repetição: de formato; de tamanho; de cor; de textura; de direção; de posição e de espaço. Algumas delas são aqui experienciadas.

Para a experimentação, considera-se o círculo completo, isto é, tanto na forma positiva – quando percebido ocupando o espaço – quanto negativa – quando percebido como espaço vazio circundado pelo espaço ocupado. Arcos e segmentos de círculos também são contemplados no processo experimental: tais elementos, pelo recurso compositivo da repetição geram formas que caracterizam o círculo propriamente dito, ou possibilitam a criação de sua forma descaracterizada, caso essa

seja a intenção.

O processo apropria-se da abordagem da linearidade da repetição, trazendo-a para uma forma mais orgânica, visto que as uniões dos planos gerados são articulados sobre o manequim técnico.

O estudo inicia-se com a repetição da forma circular de raio 7,5 cm traçada sobre um tecido retangular, em sequência linear, com distanciamento aproximado de 0,5cm entre círculos. Após o traçado e posterior recorte, obtém-se uma vasta extensão do tecido com registro do contorno dos círculos, nessa etapa, já suprimidos. A partir de então, o processo se repete: novos círculos são traçados, dessa vez com raio de 17 cm, como procedimento inicial, conforme mostra a Figura 20.

Figura 20: Traçado circular. Forma circular positiva. Forma negativa. Segundo módulo



Fonte: Santos e Souza, 2012

O processo de construção sobre o corpo inicia-se a partir dessa fase, quando esse segundo círculo gerado está composto. Os círculos, tanto os extraídos da forma negativa quanto os da positiva, são colocados sobre o suporte do manequim escala 1:2 (Figura 21), a fim de encontrar possibilidades construtivas, a partir da experimentação propiciada pelo uso de técnicas de modelagem tridimensional. A Figura 22 mostra os

círculos retirados da estrutura – forma positiva – trabalhados também sobre a superfície plana.

Figura 21: Forma Circular Negativa



Fonte: Santos e Souza, 2012

Figura 22: Forma circular positiva



Fonte: Santos e Souza, 2012

Após a realização de inúmeras experimentações selecionam-se as propostas mais interessantes: a gola, a manga e a estrutura que cobre o busto, construídos a partir da união das partes positivas que foram extraídas do retângulo inicial; e a parte negativa originada no tecido retangular do qual as partes positivas foram suprimidas.

A forma da gola torna-se um diferencial de volume, no qual são contemplados aspectos funcionais e estéticos. Por meio das partes positivas dos círculos, unidos por

costura, forma-se uma estrutura rígida que configura um espaço que acomoda o pescoço sem prejudicar o conforto. De modo diferente do convencional a construção é estruturada pelos círculos para reproduzir a chamada gola alta.

A manga é originada de uma experiência que desde o início visa à descaracterização da forma circular, isto é, o círculo é o recurso construtivo utilizado, mas torna-se imperceptível quando o produto está em situação de uso. Para tanto, algumas partes positivas são costuradas ao meio e unidas, formando uma estrutura franzida que gera um volume diferenciado. O esquema desenvolvido para a manga pode ser perfeitamente adaptado para vestir outras regiões do corpo como, por exemplo, o busto, evidenciando a sua versatilidade. A parte negativa do círculo possibilita a construção de novos volumes e nova textura de superfície (Figura 23).

Figura 23: Detalhes da gola, manga e busto. Volume da parte circular negativa em superfície plana



Fonte: Santos e Souza, 2012

Constata-se, portanto, que o círculo está presente na estruturação de diversos produtos, com as mais distintas abordagens. A diferenciação está sempre vinculada à maneira como a forma é empregada para estruturar. Em determinados contextos gera volume, em outros, configura espaços formais diferenciados, e por vezes, viabiliza mecanismos.

2.2.2 O Triângulo

Os triângulos são polígonos de três arestas e três vértices, os quais abrigam ângulos internos cuja soma resulta em 180° . De acordo com suas variantes podem ser classificados como equilátero, isósceles ou escaleno.

O equilátero, na sua composição de três lados iguais e três ângulos iguais, é considerado a forma mais estável e, por conseguinte, encontrado em muitas estruturas complexas, inclusive na natureza, em organismos minerais e vegetais. O triângulo é uma das três formas básicas, juntamente com o círculo e o quadrado.

Munari (2010b) afirma que com um grande número de triângulos equiláteros em contato uns com os outros em determinada superfície, gera-se um campo estruturado, no qual existe a possibilidade de construir infinitas variações de formas combinadas entre si, como constatado em muitos estilos da arte decorativa. Para Wong (2001), ao aplicar triângulos como faces, unindo-os entre si, torna-se viável a configuração de sólidos geométricos como a pirâmide ou o tetraedro, estruturas consideradas de grande rigidez.

Inúmeras construções clássicas e contemporâneas são baseadas na estrutura triangular e nos módulos originados a partir dela.

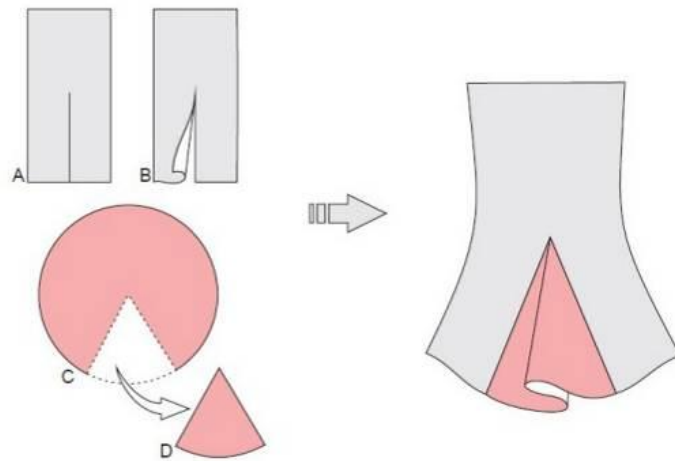
Os egípcios utilizaram os princípios do triângulo, principalmente nas construções das pirâmides; os romanos aplicaram na tesoura dos telhados para gerar estruturas estáveis, capazes de sustentar vãos livres de aproximadamente 20 metros; os persas modernizaram o método de construção de cúpulas, ao identificarem que elas poderiam ser facetadas em oito formas triangulares curvas, posicionadas sobre uma base quadrada.

A construção modular facilmente possibilitada pelo emprego da estrutura triangular proporciona vantagens econômicas e práticas no que se refere as questões de transporte e montagem, entre outras.

Segundo Munari (2010b), o conhecimento dessa forma básica e fundamental, em todos os seus aspectos e suas possibilidades formais e estruturais, é de grande ajuda ao projetista. No campo do ensino, continua o autor, a experimentação acerca de formas e estruturas triangulares é amplamente praticada nas escolas de design, nas quais resultados coerentes são obtidos na forma de modelos.

No que se refere ao desenvolvimento do produto de moda a referida forma se presta a diferentes funções. Triângulos resultantes da divisão de circunferências podem ser aplicados em locais determinados do produto, conferindo volume à área na qual houve a inserção, conforme mostra a Figura 24.

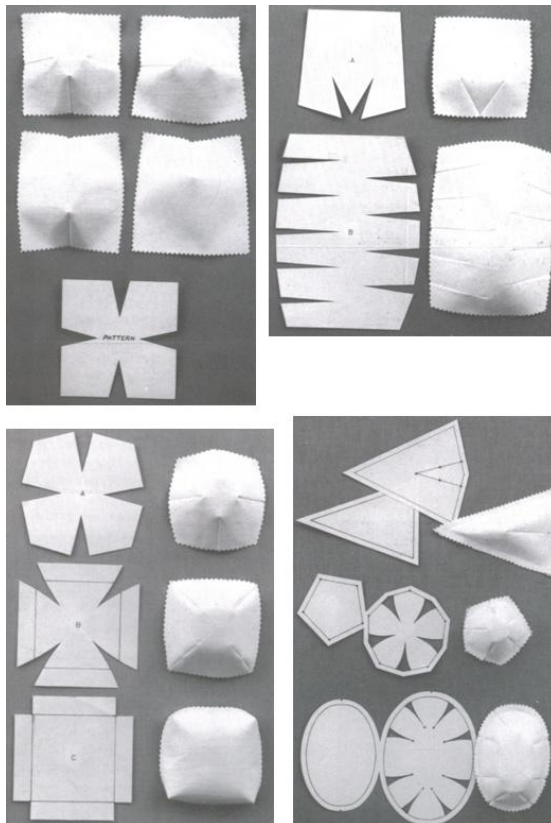
Figura 24: Triângulo gera volume localizado



Fonte: Própria, 2013

Triângulos podem ser recortados e suprimidos de estruturas planas para criar volumes tridimensionais viabilizados pela união dos lados dos triângulos retirados (vazados). A Figura 25 ilustra tal questão.

Figura 25: Triângulos suprimidos geram volume tridimensional



Fonte: WOLFF, 1996, p.273

Triângulos originados de cortes e desmembramentos de moldes planos podem ser inseridos para conferir volume a própria estrutura do produto, em geral, alterando sua silhueta. A Figura 26 mostra o produto inicial, o processo de transformação da modelagem plana pela inserção dos triângulos e o novo produto gerado.

Figura 26: Inserção de triângulos gera volume e altera silhueta



Fonte: NAKAMICHI, 2005, p. 66 e p.77

O desmembramento mencionado na situação anterior também pode ser aplicado com a intenção de gerar pequenos volumes, o que pode ser obtido controlando os espaços abertos entre os moldes, não só no que se refere as suas dimensões, mas aos sentidos e direções em que se abre. Neste caso, resultados diferenciados podem ser obtidos como o ilustrado na Figura 27.

Figura 27: Manipulação de triângulos gera diferenciação



Fonte: NAKAMICHI, 2005, p. 81 e p.53

O triângulo se revela recurso importante para geração ou supressão de volumes, quer por intermédio de soluções simples como a pence, elemento presente nos mais variados moldes, quer por meio de complexos sistemas estruturais, confirmando o seu grande potencial de aplicação no desenvolvimento de produtos de moda. Para Duarte e Saggese (2009), trata-se de um recurso simples, mas eficaz, utilizado para moldar o tecido conforme os volumes do corpo.

Independente e desvinculada da função, a forma triangular também pode ser percebida nas silhuetas configuradas pelos produtos ou pela composição deles. Em geral a chamada silhueta "A" , também conhecida como trapézio, remete a figura do triangulo, bem como aquela que se intitula triangulo invertido, mostradas na Figura 28. Neste sentido, cabe mencionar as anquinhas e crinolinas, exemplos de estruturas desenvolvidas para serem usadas sob as roupas, que marcaram um período histórico do vestuário feminino.

Figura 28: Silhuetas de Isabel Toledo



Fonte: THE MUSEUM AT FIT, 2009

2.2.2.1 Experimentando o Triângulo³

A experimentação tem foco diferenciado e fundamenta-se no estudo e investigação de dois trajes que datam do período Antigo: a partir da análise da modelagem do Kalasiris egípcio e do casaco do povo Cita, identificam-se possíveis

³ O conteúdo deste tópico está vinculado às pesquisas desenvolvidas com Betina Groser Martins, bolsista de iniciação científica (PROIC- Fundação Araucária) no período compreendido entre 1/08/2011 a 31/07/2012 e que gerou publicações no Cimode e P&D 2012.

funções e empregos da forma triangular na elaboração de moldes.

Em vista da extrema simplicidade e praticidade formal das modelagens primitivas dos povos da antiguidade (KÖHLER,2005), as quais refletem de modo explícito a aplicação de formas geométricas em suas construções, elas são definidas como o ponto inicial da pesquisa pela busca do produto a ser estudado.

Para Aldrich (2007) o traje histórico é excelente referência para estudos a cerca de moldes. Afirma que as vestimentas mostram formas geométricas engenhosamente compostas com ideias simples que podem ser desenvolvidas numa variedade de produtos do vestuário. Muitos destes exemplares ainda podem ser vistos nos museus do traje. Com base na obra de Carl Köhler, intitulada História do vestuário – que retrata a evolução dos trajes desde os egípcios até o final do século XIX, acompanhada de textos descritivos, imagens, desenhos e também dos moldes das vestes – procedeu-se à verificação de vários modelos de diferentes povos, com o intuito de identificar os mais adequados, considerando os objetivos da pesquisa. Após inúmeras tentativas, selecionou-se o Kalasiris egípcio e o Casaco Cita, cujas configurações, além de conterem triângulos facilmente identificáveis, em primeira análise, parecem detentoras de considerável potencial inovativo.

O processo de experimentação inicia-se com a análise da modelagem apresentada por Köhler, em relação à aplicação do triângulo na sua construção. Elaborada em escala 1:2 para se adequar ao suporte, é cortada em tecido plano e em malha, para confirmar a possibilidade de uso. Uma vez montada e posicionada sobre o manequim – o corpo suporte – a peça submete-se a uma análise ergonômica onde são apontados e discutidos aspectos positivos e negativos.

Posteriormente empregam-se técnicas de modelagem tridimensional, visando corrigir os aspectos negativos e potencializar os positivos, por meio da aplicação de triângulos, em busca da diferenciação. Realizam-se várias análises até a planificação da modelagem, após as alterações necessárias. Experimentam-se também formas de uso e manipulação dos moldes, e por fim, elabora-se uma interpretação de modelo como forma de confirmar o seu uso.

2.2.2.1.1 Experimentação do Kalasiris

Segundo Köhler (2005), o Kalasiris data de cerca de 1000 a.C., após o

estabelecimento do Novo Império Egípcio, e trata-se de uma túnica usada por ambos os sexos (Figura 29). O autor descreve algumas variações do traje, mostrando que podem ser curtos ou longos, amplos ou justos e ter mangas ou não, sendo estas, curtas e estreitas ou longas e amplas, cortadas em separado e costuradas à peça, ou adaptadas à forma do traje. Além disso, constatam-se duas maneiras de confeccionar o kalasiris: tricotando-o ou cortando partes e unindo-as pela lateral.

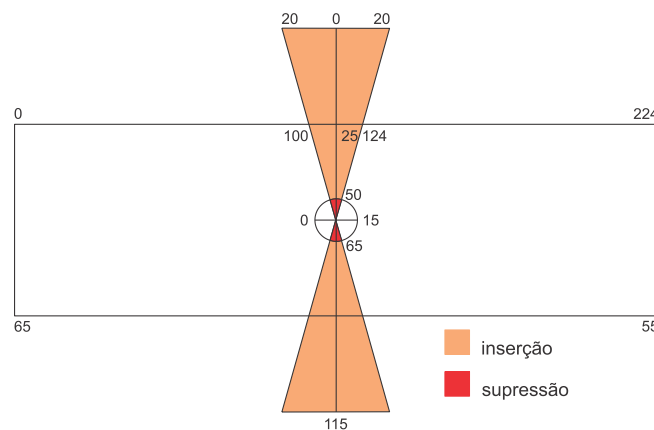
Figura 29: Homem grego vestindo Kalasiris



Fonte: KÖHLER, 2005, p. 61

A modelagem selecionada para a experimentação está representada na Figura 30. A linha central – imaginária – indica a divisão entre as partes da frente e das costas, tendo o retângulo, o dobro do comprimento desejado para o traje, e sendo o círculo, o orifício que exerce a função de decote. Por meio da inserção de dois triângulos perpendicularmente ao retângulo formam-se as mangas; o decote circular é originado da supressão de quatro triângulos.

Figura 30: Modelagem do Kalasiris evidencia a aplicação de triângulos



Fonte: Martins e Souza, 2012a

A experimentação tem início com o traçado e corte dos moldes em tecido plano e em malha, na escala 1:2. Na sequência, o processo de costura das mangas e de uma das laterais, deixando a outra aberta para melhor posicionamento no manequim conforme mostra a Figura 31.

Figura 31: Kalasiris: tecido plano, manga justa, malha frente e costas.



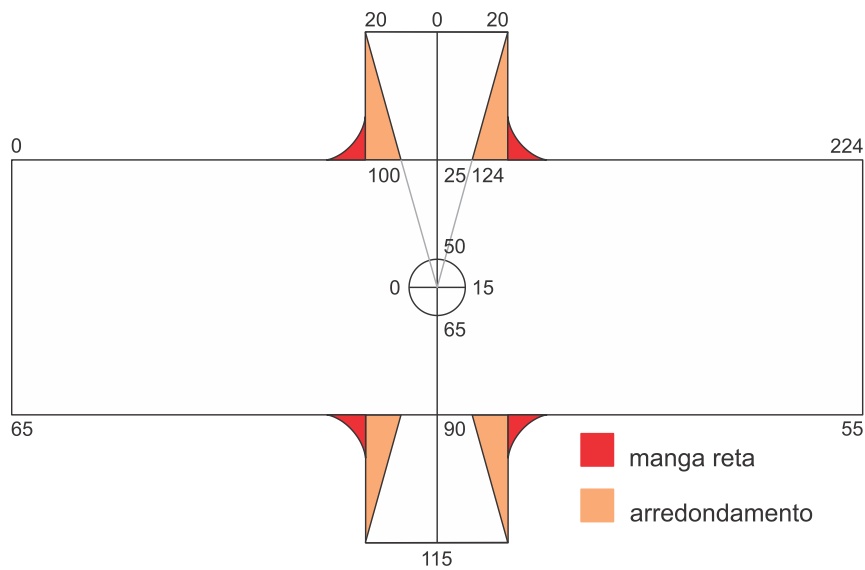
Fonte: Martins e Souza, 2012a

A observação criteriosa do produto enquanto vestido no corpo/suporte permite destacar os seguintes aspectos: silhueta muito ampla; manga muito justa; inexistência de linha de ombro; inexistência de linha de contorno de cava. Uma vez constatadas inadequações ergonômicas, realizam-se alterações na modelagem do produto com o intuito de aprimorá-la para que se confirme a possibilidade de uso.

Redefine-se o traçado das mangas mediante a inserção de dois triângulos em cada uma delas. Apesar de gerar maior folga na região dos ombros, a manga reta obtida sofre nova alteração por configurar ângulo de 90° graus com o corpo, dificultando o processo de montagem. Portanto, aplicam-se mais dois triângulos em cada cava, amenizando o ângulo com uma curva sob o braço (Figura 32).

Com relação à grande amplitude da silhueta do kalasiris e a impossibilidade de avaliar se o volume de tecido que se acumula abaixo do braço decorre desta amplitude ou da inexistência das linhas de ombro e de cava, opta-se pela redefinição do traçado do corpo. Para tanto, unem-se os moldes da frente e das costas pelos ombros e traça-se uma reta passando pelo centro do ombro e braço na qual se indica o comprimento da manga.

Figura 32: Novo traçado da manga com ângulo reto e curvas para amenizar.



Fonte: Martins e Souza, 2012a

Assim, pela intenção de confirmar a possibilidade de uso da modelagem, um novo experimento é realizado, neste caso, partindo da colocação do material têxtil diretamente sobre o suporte, sem um molde prévio. Corta-se um retângulo de tecido tomando como base o tamanho do molde do experimento anterior, porém deixando sobras. Fixa-se no manequim e modela-se como um só molde, isto é, primeiro gera-se a base-frente, em seguida a base-costas, como uma extensão da frente, sem divisão no ombro. Fixam-se as laterais até um pouco abaixo do ponto em que se inicia uma cava convencional, para garantir o conforto, pois a manga não pode ser justa ao corpo nesta região.

Depois de eliminados os volumes, molda-se a manga, gerando a curva sob o braço, para facilitar a confecção, e deixando-a com um volume na parte superior do braço (Figura 33), que pode ser manipulado por meio de triângulos em forma de pregas ou franzidos; ou mesmo eliminado com uma pence, gerando assim várias oportunidades de adaptação de modelo (Figura 34). A manga também pode ser facilmente modificada para se adaptar a diferentes modelos, na amplitude desejada.

Planifica-se o experimento com as alterações realizadas e a partir de então, adapta-se a base para avaliação da possibilidade de uso, que se comprova, além da viabilidade em gerar diferentes silhuetas.

Figura 33: Frente de teste do kalasiris e esquema de triângulos



Fonte: Martins e Souza, 2012a

Figura 34: Geração de mangas e esquema de triângulos



Fonte: Martins e Souza, 2012a

Para a interpretação de modelo, a partir da base planificada, seleciona-se um casaqueto (Figura 35), com recortes na parte traseira e transpassado na parte dianteira. Prefere-se deixar a manga sem pregas ou com pequena alteração para não prejudicar a usabilidade, pois se mantém a curva sob o braço bem fechada, adicionando apenas uma folga de uso.

Figura 35: Adaptação de modelo: frente, costas e detalhe sob a manga com esquema de triângulos



Fonte: Martins e Souza, 2012a

Utiliza-se o tecido plano para testar seu caimento e viabilidade no modelo em questão, obtendo-se resultado positivo. Em decorrência disso, a manga assume a característica do material utilizado, ficando mais armada. Porém considera-se que outros materiais podem se aplicados resultando em comportamentos diversos, como, por exemplo, no caso de se montar o produto em tecido bem leve.

A partir da análise e das experimentações da modelagem do Kalasiris, na qual a forma triangular é identificada na configuração original e, posteriormente, como recurso na manipulação dos moldes, é possível apontar e discutir pontos positivos e negativos.

Inicialmente, cabe salientar como aspecto positivo, a simplicidade da estrutura formal do Kalasiris, composta pelo agrupamento de um retângulo – que representa o corpo; dois triângulos – as mangas; e um círculo – o decote, cuja formação também se origina do triângulo, especificamente da supressão de quatro deles, embora invisíveis na composição. A combinação de formas geométricas básicas pode contribuir para bons resultados estéticos e funcionais. Apesar de o produto analisado apresentar deficiências ergonômicas, como visto, elas podem ser sanadas.

A inexistência de linhas de ombros e de contorno de cavas também pode ser considerada um diferencial positivo. Do ponto de vista estético, eliminar tais linhas pode favorecer o desenvolvimento de produtos originais e gerar configurações diferenciadas com resultados formais inovadores. No que se refere à interpretação de modelos a partir dessa base, os volumes gerados, decorrentes deste tipo de modelagem, podem ser manipulados e transferidos para qualquer outro ponto do produto por meio da supressão ou inserção de triângulos – neste caso, aqueles que nem sempre aparecem como forma geométrica visível na composição, mas configuram-se como recursos de modelagem. Podem ser pences, podem estar embutidos em recortes, pregas, entre outras tantas possibilidades.

Sob a ótica das etapas de encaixe, risco, corte e montagem, a supressão de linhas deve contribuir com a otimização do tempo e da mão de obra, na medida em que implica na eliminação de algumas operações durante o processo.

Os aspectos negativos verificados, silhueta muito ampla e manga muito justa, são alterados conforme demonstrado nas experimentações. Com o auxílio da

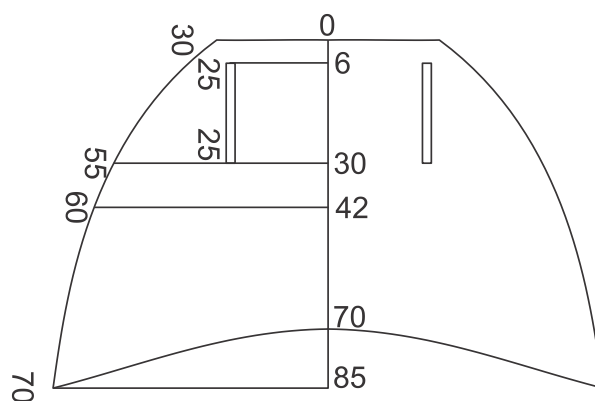
manipulação de triângulos, às vezes explícitos na configuração do produto, outras vezes invisíveis, torna-se possível retraçar os moldes, corrigindo as inadequações identificadas. As funções requeridas à forma triangular podem ser várias: desde eliminar um acúmulo de material têxtil localizado para transferi-lo para outro local, propiciando o controle das folgas no interior do produto; até, por exemplo, alterar a própria silhueta do produto mediante a inserção dos triângulos em pontos estratégicos, posteriormente incorporados aos moldes para conferir volume à estrutura. Nesse contexto, é a observação criteriosa e a prática no desenvolvimento da técnica da modelagem, que possibilitam o emprego otimizado dos recursos, de modo a obter soluções viáveis.

2.2.2.1.2 Experimentação do Casaco Cita

O povo Cita, nômade, viveu em cerca de 700 a.C. Seu traje era similar ao dos povos primitivos e “o casaco era cortado em duas peças unidas por uma costura que descia pelas costas. Em cada uma das peças faziam-se aberturas para os braços, onde depois se costuravam as mangas.” (KÖHLER, 2005, p.95).

Analisando a modelagem (Figura 36), constata-se que os dois talhos funcionam como cavas e a linha central como divisora dos lados direito e esquerdo, sendo esta desnecessária pela simetria da peça. A imagem também indica como a forma do molde é conferida pela supressão de triângulos – aqueles formados pelas partes escuras que estão entre o contorno da peça e o retângulo externo.

Figura 36: Molde e supressão de triângulos.



Fonte: KOHLER, 2005, p.95. Alterações: Martins e Souza, 2012b

A experimentação inicia-se com a redução do molde para a escala 1:2, corte em tecido e posicionamento no manequim (Figura 37). Desta forma averiguam-se inadequações ergonômicas no entrecavos e cava, devido à primitividade do modelo.

Visando corrigi-las, transpõe-se a medida do entre cavas do suporte para o molde, diminui-se o tamanho da cava pela parte superior – de forma a testar a relação da gola com o posicionamento da cava, que em seguida é redesenhada. O formato escolhido para o traçado é o de folha, formado pela supressão de quatro triângulos, o que permite maior versatilidade no uso, devido à simetria axial, além de reduzir resíduos têxteis.

Figura 37: Primeiro teste e inadequações



Fonte: Martins e Souza, 2012b

Após a conferência das correções, inicia-se a geração de formas de uso (Figura 38), simulando amarrações com suas pontas, cinto e broche, levando em consideração tanto o uso original quanto o invertido (pontas para o lado superior).

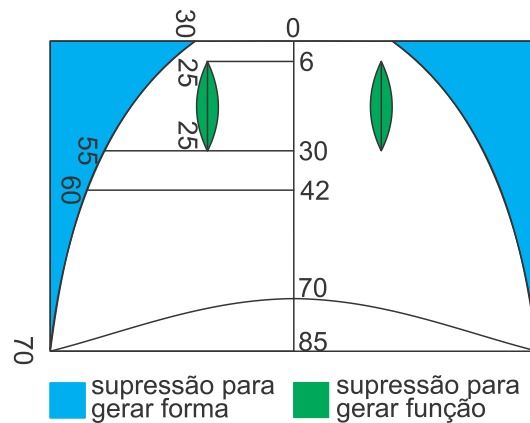
Figura 38: Resultado e amarrações com indicações da forma triangular.



Fonte: Martins e Souza, 2012b

Nesta etapa analisa-se novamente o molde em relação à aplicação dos triângulos. A supressão destes na parte inferior, formando as pontas, passa de caráter estético, originalmente, para funcional, uma vez que agora estas são utilizadas para configuração do modelo pelo usuário (Figura 39).

Figura 39: Novas cavas e aplicabilidade do triângulo



Fonte: KOHLER, 2005,p.95. Alterações: Martins e Souza, 2012b

Em busca da confirmação de uso, elabora-se uma interpretação de modelo em forma de blusa, encurtando-a pela supressão de triângulos, mantendo suas pontas longas e gerando uma gola pela inserção dos mesmos (Figura 40).

Figura 40: Interpretação de modelo com indicações da forma triangular



Fonte: Martins e Souza, 2012b

Por meio da interpretação constata-se que o modelo é facilmente manipulável. Uma vez mantidas, a distância e a altura das cavas, todo o restante da forma pode ser alterada facilitando processos. A inexistência de linha de ombro e laterais no casaco

cita, também pode ser considerada um diferencial positivo. Do ponto de vista estético, eliminar tais linhas pode favorecer o desenvolvimento de produtos originais e gerar configurações diferenciadas.

Sob a ótica das etapas de encaixe, risco, corte e montagem, a supressão de linhas deve contribuir com a otimização do tempo e da mão de obra, na medida em que implica na eliminação de algumas operações durante o processo.

Constata-se, portanto, que o triângulo está presente na estruturação de diversos produtos, com as mais distintas abordagens.

2.3 Experiências Projetuais

No decorrer da pesquisa foram realizadas e registradas muitas atividades projetuais⁴ com o intuito de investigar a aplicação prática de diferentes recursos de construção a materiais têxteis específicos objetivando definir quais são os elementos estruturantes e de que forma são utilizados.

Em tais atividades, o processo de concepção dos produtos geralmente é conduzido pela expressão tridimensional, o que permite que as etapas de criação e materialização aconteçam de modo simultâneo. Técnicas de modelagem tridimensional viabilizam as construções que são estruturadas pelos recursos investigados. De certa forma, as experimentações com o círculo e com o triângulo já anteciparam alguns aspectos deste processo.

As experiências se desenvolvem no contexto da disciplina Laboratório da Forma Avançada que integra o Curso de Design de Moda da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e é ministrada pela autora do presente trabalho. Os sujeitos envolvidos (participantes) são alunos do terceiro ano, entre eles, alguns bolsistas de iniciação científica e tecnológica, cujos miniprojetos estão vinculados a este trabalho, pois são orientados pela autora. Cabe relatar algumas destas experiências.

2.3.1 Experiência Projetual 1

Na primeira delas pretende-se averiguar como se processa a construção dos

4 Pela escassez de pesquisas com esta especificidade fez-se necessário realizar significativo número de experimentações, para em seguida, teorizar estas práticas. Para a melhor compreensão do processo, relata-se a experiência, os resultados obtidos e algumas discussões. Acredita-se que o registro dessas ocorrências pode gerar relevante conhecimento para subsidiar estudos futuros na área de modelagem.

produtos com materiais têxteis de propriedades distintas, bem como, por outro lado, explorar a aplicação de diferentes recursos construtivos a materiais de mesma composição e caimento. A atividade fundamenta-se no desenvolvimento de silhuetas geométricas construídas com telas de composições e gramaturas diferentes: o algodão cru, 100% algodão, e o voil, 100% poliéster. Parâmetros de similaridade formal são estabelecidos para direcionar a projeção. Os participantes foram alertados para o fato de que apesar das silhuetas, em geral, virem representadas nos planos frontal ou dorsal, conferir aos planos laterais a mesma importância dos demais, é um recurso válido para a obtenção de inovação formal.

Propôs-se o seguinte exercício projetual: três silhuetas geométricas confeccionadas em algodão cru – um retângulo, um círculo e um trapézio, devem ser reproduzidas no que se refere às suas dimensões e proporções, utilizando o voil e, posteriormente, a mistura do voil com o algodão. A proposta define que os resultados obtidos devem ser avaliados considerando as silhuetas vestidas no manequim, portanto, não se trata de reproduzir o mesmo molde plano, mas sim, de explorar e verificar o comportamento dos tecidos, e de aplicar neles elementos ou recursos capazes de estruturá-los o suficiente para conferir similaridade formal em situação de uso.

Inicialmente as três silhuetas são construídas de forma coletiva: suas dimensões e proporções são previamente discutidas pelos alunos e em seguida planejadas e confeccionadas em escala 1:2 nas formas geométricas do retângulo, trapézio e círculo, constituindo-se bases de referência para as demais construções.

A partir daí, separados em duplas, os participantes escolhem uma única figura geométrica para ser reproduzida duas vezes – uma silhueta configurada em voil, e outra que mistura o voil e o algodão – ambas mantendo as dimensões da base.

Para facilitar o acompanhamento, registro e posterior análise dos referidos processos são delimitados três grupos, dentro dos quais os recursos que estruturam as silhuetas investigadas devem se enquadrar: intervenção na superfície têxtil, inserção de elementos independentes e diferentes resoluções de confecção, entre elas, a articulação de planos.

Ao tratar das diferentes maneiras segundo as quais o material têxtil vincula-se à

anatomia corpórea, seja na condição de proximidade ou de afastamento, Saltzman (2004) estabelece determinadas diretrizes para viabilizar a estruturação dos produtos. Elas foram anteriormente estudadas e discutidas pelos participantes, para posterior experimentação na criação das silhuetas.

São elas:

- traçar diferentes resoluções de confecção – inserir pences, pregas, franzidos, entre outros – ou articular os planos resultantes do corte dos tecidos, seja de forma fixa ou removível;
- inserir elementos independentes, como por exemplo, um arame, uma barbatana, elásticos ou entretelas;
- intervir na superfície têxtil – produzir a movimentação do tecido para facilitar sua adaptação à anatomia sem necessidade de recortes ou costuras – como no caso de drapeados, plissados ou torções; ou
- demais tipos de intervenção que possam conferir tridimensionalidade às superfícies têxteis.

Assim sendo, entre as inúmeras propostas, são contempladas várias silhuetas retangulares, trapezoidais e circulares, estruturadas com variada gama de recursos, resultando em rico e diversificado material para a pesquisa. É relevante informar que se trata de um exercício projetual que não tem o objetivo de desenvolver produtos do vestuário, mas sim, de promover a evolução do pensamento construtivo.

Durante o desenvolvimento das silhuetas os alunos fazem o registro escrito e fotográfico do processo, além de pesquisa teórica que acompanha e fundamenta a experiência prática. Tais registros propiciaram a elaboração de nove artigos científicos que constam dos anais do VII Colóquio de Moda; e na organização e montagem de uma exposição dos projetos e respectivos produtos realizada na UEL⁵. Os relatos das observações coletadas não são apresentados aqui na sua totalidade, mas sim, a seleção do que foi considerado relevante para ilustrar e discutir aspectos cruciais da pesquisa.

⁵ que pode ser conferida em: http://www.uel.br/com/agenciaueldenoticias/index.php?arq=ARQ_not&FWS_Ano_Edicao=1&FWS_N_Edicao=1&FWS_Cod_Categoria=2&FWS_N_Texto=12152.

2.3.1.1 Diferentes Resoluções de Confeção

Trata-se de aplicar ao material têxtil, pences, pregas, franzidos, nervuras, recortes entre tantos outros recursos, possibilitados pelo emprego da costura. Cabe ressaltar a relevância dos recortes, condição acertadamente denominada por Saltzman (2004) de articulação de planos. Wong (2001) define o plano como sendo a trajetória de uma linha em movimento, desde que em outra, que não a sua direção intrínseca. O plano é formado por duas dimensões, e dentro do contexto da modelagem plana, que é bidimensional, é o principal elemento construtivo utilizado. Deste modo, cada uma das várias partes integrantes da modelagem pode ser chamada de plano, que unidos dão origem à vestimenta e conferem volume, dependendo do formato em que são cortados e da maneira como se articulam.

A articulação de planos pode ser feita por meio de diferentes tipos de costura, assim como podem ser utilizadas amarrações e sobreposições, entre outras possibilidades. Configura-se uma articulação de planos fixos quando há costura, e de planos independentes, quando não há.

Para construir a silhueta retangular mostrada na Figura 41, a aluna Yara da Silva Santana utiliza pregas, nervuras, sobreposição e a estratégia de intercalar os materiais – no caso, algodão cru e voil – para equilibrar o peso da estrutura.

Figura 41: Exemplo de resolução de confecção



Fonte: Própria, 2011

As pregas elaboradas no algodão estão dispostas nas laterais do modelo para enrijecê-las, além de evidenciar a forma do retângulo, ao promover o afastamento

entre as partes frontal e dorsal. Em termos de resultado estético, tal solução construtiva confere relevância ao plano lateral. Frente e costas do produto, confeccionadas em voil, recebem a aplicação de pregas e nervuras nas barras, que se tornam mais rígidas para conferir estabilidade à estrutura, quando unidas com as laterais. A gola-manga removível que se apoia nos ombros e sobrepõe o modelo descrito, contribui para enfatizar a silhueta retangular proposta.

O segundo produto, concebido pelas alunas Renata Secco Gomes dos Santos e Mariana Luiza Zironi, é fruto de um processo de desenvolvimento de caráter essencialmente exploratório no qual a vivência e o aprendizado com as experimentações conduzem à identificação da melhor solução. Após a geração de inúmeras alternativas, o franzido é selecionado como recurso construtivo mais apropriado para adequar o material ao volume necessário para configurar a silhueta trapezoidal.

O distanciamento do corpo foi tomado como base para a construção. Inicialmente aplicou-se o franzido em toda a extensão do voil, porém, devido à ineficiência de se trabalhar em grande escala, optou-se pela modulação. A elaboração de pequenos módulos retangulares (6,0cm x 4,5cm) unidos facilitou o manuseio do tecido, permitiu a redução do consumo de material e o aproveitamento de retalhos das experimentações iniciais. A construção modular foi opção fundamental para a eficácia do processo de configuração e determinante no resultado final do produto, ilustrado na Figura 42.

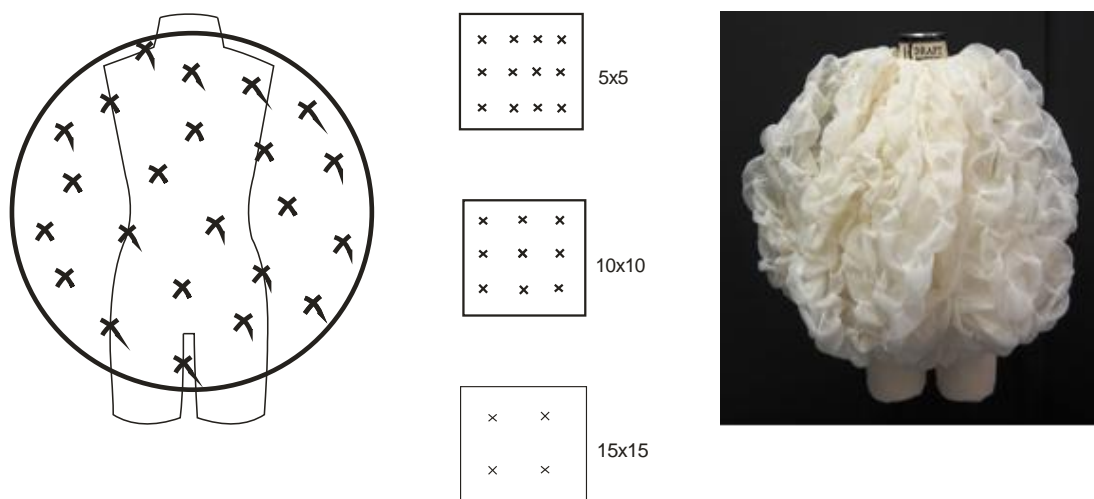
Figura 42: Exemplo de resolução de confecção



Fonte: Própria, 2011

O franzido também é um dos recursos utilizados para construir a silhueta circular proposta pelas alunas Timeni Andrade Gonçalves e Thaina de Oliveira Gonçalves. O emprego do franzido combinado com pequenas pregas e torções fixadas, por meio da costura, possibilita a criação de pontos com maior acúmulo de tecido, gerando volumes em áreas localizadas, conforme desejado. Para reproduzir o formato do círculo nas dimensões previstas, foi preciso estudar a relação entre a quantidade de torções aplicada, o distanciamento mantido entre elas e o volume gerado pela intervenção. Além disso, cada uma das possibilidades gera um resultado estético distinto, aspecto igualmente importante, que exerce influência na escolha da melhor solução. O esquema construtivo que ilustra tais relações está representado na Figura 43, que também mostra o produto final.

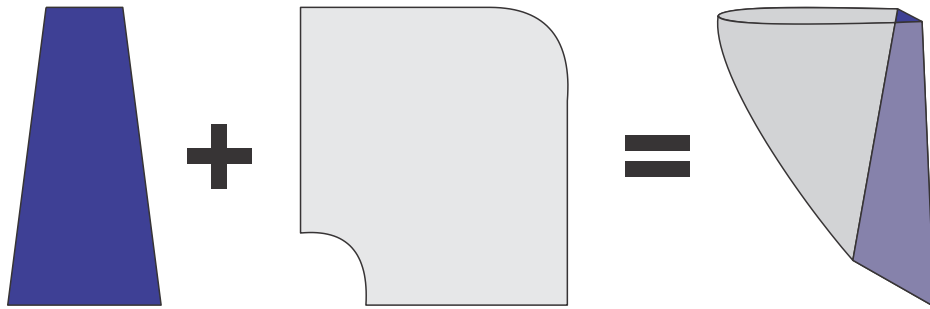
Figura 43: Exemplo de resolução de confecção



Fonte: Própria, 2011

O produto seguinte, desenvolvido pela aluna Andréia Cristina de Paula Avanzi adota a articulação de planos como recurso para a construção da silhueta trapezoidal. Totalmente confeccionada em voil, a proposta parte da união de dois planos com larguras diferentes, que quando unidos pelas laterais gera um volume que é acarretado justamente pela diferença entre as dimensões, na tentativa do maior se ajustar aos contornos do menor, conforme mostra a Figura 44.

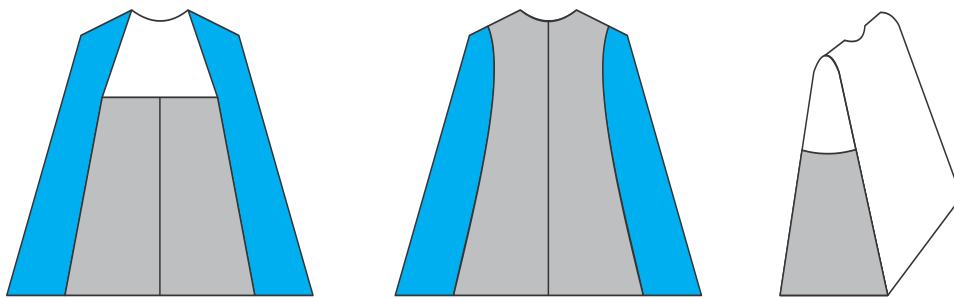
Figura 44: Alteração do volume após união dos planos



Fonte: Avanzi e Souza, 2012

Para compor o produto, esta estrutura formada pelos dois planos é reproduzida dez vezes, e todas elas são fixadas a uma base trapezoidal, dividida verticalmente em dez partes retangulares (Figura 45), gerando novos volumes que se articulam ao redor do corpo/suporte.

Figura 45: Divisões da base trapezoidal



Fonte: Avanzi e Souza, 2012

Entretanto, como o material usado possui característica fluida, ele se projeta em ângulo negativo assemelhando-se assim à forma trapezoidal inicialmente proposta. A solução empregada permite diferentes configurações, ilustradas na Figura 46 : para reproduzir a silhueta com mais precisão acrescenta-se um cinto, que ao comprimir todos os planos logo abaixo do busto faz com que a estrutura se abra na extremidade configurando um trapézio. Ao se adaptar um mecanismo de ajuste na barra, por sua vez, o formato assume contornos arredondados; se os planos ficam soltos, a silhueta também se altera tornando-se mais esguia.

Figura 46: Exemplo de articulação de planos



Fonte: Própria, 2011.

2.3.1.2 Inserção de Elementos Independentes

Trata-se de inserir elementos que aplicados ao material têxtil possam estruturá-lo, ou mesmo, gerar estruturas volumosas. Em geral, os aviamentos se prestam a esta finalidade. Entretelas, barbatanas, elásticos, cordões, botões, entre tantos outros, embora de maneiras distintas, cumprem a função requerida, desde que aplicados da forma adequada.

Para reproduzir a silhueta circular de referência, mostrada na Figura 47, os dois produtos descritos abaixo apresentam diferentes soluções construtivas e utilizam os elementos estruturantes de forma diversa.

As alunas Iana Uliana Perez e Jéssica Maria Dainezi Roncatti empregam o voil para desenvolver a silhueta ilustrada na Figura 48. No início pretendiam fazer uso da entretela, que nas experimentações mostrou-se inadequada por interferir no resultado estético e por comprometer os aspectos de transparência e leveza do voil, características específicas que gostariam de manter.

Após novos testes, também descartaram a barbatana, por não proporcionar a sustentação necessária.

Dando continuidade ao processo exploratório perceberam que o arame deveria ser o elemento estruturante para a obtenção do resultado esperado: uma estrutura composta de três círculos de sustentação, que alterna faces retas e curvas na parte inferior, e traz aberturas para a cava, na superior. O formato apresenta similaridade e coerência com as dimensões da silhueta circular sem, no entanto, reproduzir de forma idêntica a sua estrutura.

Figura 47: Silhueta de referência



Fonte: Própria, 2011.

Figura 48: Inserção de elementos independentes



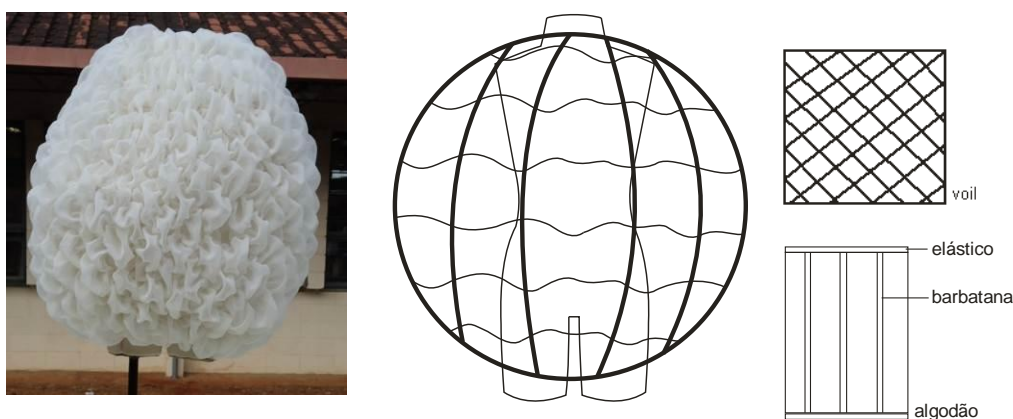
Fonte: Própria, 2011

A proposta das alunas Timeni Andrade Gonçalves e Thainá de Oliveira Gonçalves é viabilizada pela inserção de barbatanas e elásticos que conferem sustentação ao produto, juntamente com a sobreposição – solução construtiva encontrada. A Figura 49 ilustra o esquema de construção e o resultado obtido.

Na base interna de algodão são inseridas as barbatanas, dispostas no tecido em intervalos iguais. Durante a experimentação sobre o manequim as alunas perceberam a necessidade de outro elemento capaz de exercer pressão nas extremidades da estrutura para que ela se assemelhasse à silhueta circular de referência.

Optou-se, então, pela aplicação do elástico nas duas extremidades, o que possibilitou que o produto assumisse o formato desejado. Em seguida foi utilizado o voil para desenvolver a parte externa do produto, aquela que sobrepõe a base. A intervenção na superfície do material por meio da aplicação do lastex, costurado conforme o esquema apresentado contribuiu para a geração de volume e a estruturação do têxtil, evidenciando a silhueta circular proposta.

Figura 49: Exemplo de inserção de elementos independentes



Fonte: Própria, 2011

2.3.1.3 Intervenção na superfície têxtil

Trata-se da manipulação do material têxtil para conferir tridimensionalidade a sua superfície ou para produzir nele uma movimentação capaz de facilitar a acomodação ao corpo. Em ambas as situações, sem a inserção de costuras. A intervenção pode ser inicialmente realizada em toda a superfície do material para depois aplicá-lo, já estruturado, no desenvolvimento do produto ou, por outro lado, pode ser concebida e elaborada com a tela sobre o próprio suporte, tornando-se este,

no caso, o manequim técnico, um determinante para a criação.

No produto mostrado na Figura 50, concebido pelo aluno Túlio Sousa Costa, o voil, material têxtil composto de 100% poliéster, é submetido à temperatura de aproximadamente 200°C por 20 minutos, em forno doméstico, como forma de obter a fixação das interferências aplicadas, resultante de processo de manipulação anterior à etapa do aquecimento. A tridimensionalidade da superfície é conseguida pelo uso de várias capas de botão de metal de tamanhos diferentes, envolvidas uma a uma pelo tecido, e amarradas com barbante fino, dispostas aleatoriamente por toda a extensão do material têxtil e, em seguida, levada ao forno.

Cabe ressaltar que o processo não foi iniciado com esta intenção. Na fase de exploração do material o aluno percebeu que friccionando a tela em superfícies ásperas e rígidas, como por exemplo, a quina de uma mesa de madeira, conseguia que o entrelaçamento dos fios se desestruturasse, causando, não só pequenas rupturas, mas também a possibilidade de franzir, puxando os fios rompidos. Essas intervenções geram relevante efeito visual, semelhante ao que poderia ser obtido, por exemplo, com a inserção de lastex. O produto reproduz a silhueta retangular.

Figura 50: Exemplo de intervenção na superfície têxtil



Fonte: Própria, 2011

2.3.1.4 Considerações

A observação criteriosa do processo de concepção e materialização dos produtos e a análise dos resultados obtidos no contexto da atividade projetual proposta, permitem a identificação e a discussão de aspectos importantes para o desenvolvimento da presente pesquisa.

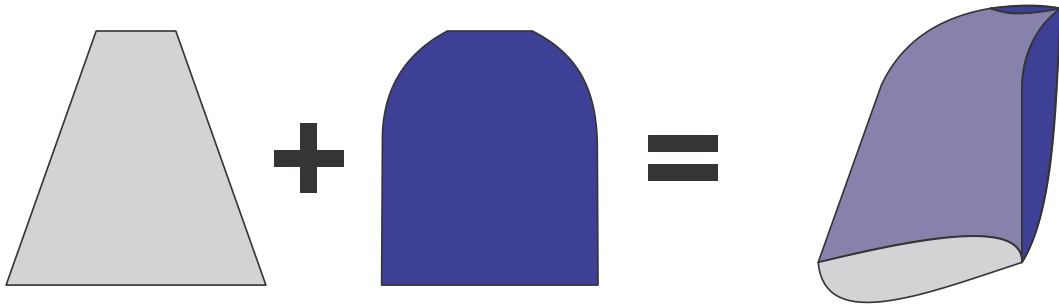
Quando a criação e a materialização são praticadas de modo simultâneo, muitas vezes o pensamento construtivo se desenvolve vinculado aos aspectos estéticos determinantes do produto.

As propostas que abordam as diferentes resoluções de confecção, contemplam tal condição: pregas aplicadas nas laterais promovem a integração dos planos frontal e dorsal da vestimenta, conferem relevância formal a esta face do produto, além de enrijecê-la para dar sustentação à estrutura. Em outro exemplo, a estratégia construtiva integra franzido, prega e torção, elementos que geram diferentes resultados estruturais e estéticos, dependendo da maneira como são combinados. Percebe-se com nitidez que a texturização confere volume aos materiais e assim altera algumas de suas características como peso e caimento.

Quando se trata de articulação de planos, as possibilidades que se apresentam são também significativas, em especial no que tange as possibilidades de configuração, pois as uniões entre planos podem ser fixas ou removíveis, permitindo inúmeras variações morfológicas, sempre vinculadas às soluções funcionais e estruturais.

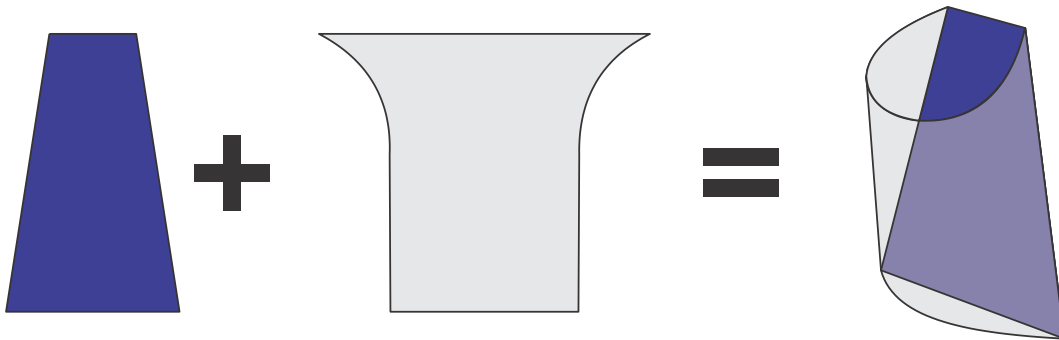
Além disso, cabe registrar algumas observações decorrentes do processo experimental até a obtenção da silhueta final: ao unir um plano com corte côncavo este entorta o plano poligonal (Figura 51) assim como um plano com corte convexo confere volume a si mesmo. O volume do plano convexo, como mostra a Figura 52, desloca a linha de borda do plano em um ângulo negativo. Durante as experimentações, e por meio delas, percebe-se que essa linha deslocada pode ser corrigida ao adicionar uma curva ao plano, desde que comece perpendicular à curva convexa (Figura 53). Foi essa correção que gerou a forma do molde dos planos fixados sobre a base trapezoidal, apresentada anteriormente. Tal experiência destaca a importância da experimentação para uma investigação mais criteriosa das formas.

Figura 51: União de um plano poligonal e um plano com corte côncavo



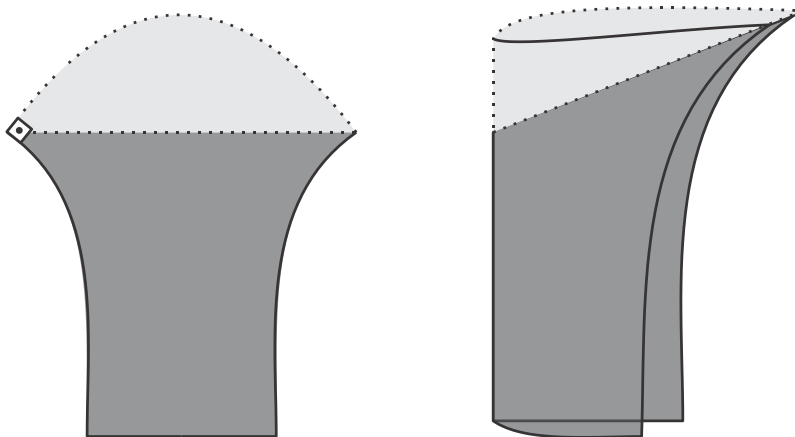
Fonte: Avanzi e Souza, 2012

Figura 52: União de um plano poligonal e um plano com corte convexo



Fonte: Avanzi e Souza, 2012

Figura 53: Alteração no molde do plano convexo



Fonte: Avanzi e Souza, 2012

A análise dos recursos que estruturam as construções que se enquadram no grupo que contempla a inserção de elementos externos, permite afirmar que o mesmo elemento estruturante aplicado a materiais têxteis idênticos pode gerar resultados diferentes dependendo da estratégia construtiva adotada.

A barbatana, estrutura independente empregada em dois dos produtos acima descritos, ilustra tal condição. Em uma das situações, é descartada por não oferecer a sustentação necessária; em outra proposta ela é aceita, mesmo sendo utilizada exatamente da mesma forma. No entanto, aplica-se também outro elemento – no caso, o elástico – que complementa a sua função de suporte e confere ao produto a configuração requerida gerando uma composição integrada e equilibrada.

A investigação do processo de experimentação gerador do produto que se enquadra no último grupo avaliado demonstra que determinadas intervenções aplicadas às superfícies mostram-se capazes de conferir grande flexibilidade aos têxteis, alterando a sua condição de vinculação ao corpo, mesmo se tratando de tecidos planos. Tal recurso propicia o estiramento do material, facilitando, portanto, a adaptação do produto a vários corpos.

Com relação aos efeitos tridimensionais criados nas superfícies, são percebidos de modos diferentes de um lado e de outro da tela, isto é, direito e avesso apresentam composições distintas, ampliando, assim, as possibilidades de uso do produto.

Costa e Souza (2011) confirmam que o fator mais significativa das interferências têxteis que alteram a estrutura é que o lado avesso se torna tão interessante quanto o lado direito. Além disso, em geral tornam-se mais rígidas porque esta intervenção demanda uma quantidade maior de tecido para resultar no efeito desejado. Tal volume, condensado em pequeno espaço, ainda cria formas tridimensionais. O resultado estético obtido na superfície desenvolvida artesanalmente assemelha-se aqueles apresentados pelos atuais tecidos 3D dotados de polímeros com capacidade de memorização.

Outras intervenções, como aquelas que aparentemente provocam um defeito no material, a exemplo de um fio puxado, podem gerar interessantes efeitos estéticos: desde uma listra, ocasionada pela retirada total do fio, até mesmo um franzido proporcionado pelo deslizamento do têxtil sobre o próprio fio puxado e não retirado.

Cabe afirmar que as intervenções nas superfícies podem agregar extremo valor aos materiais têxteis, especialmente naqueles considerados de baixo custo, como o voil, permitindo sua utilização para outras finalidades, além daquelas geralmente conhecidas. De modo convencional, emprega-se este tipo de voil na confecção de forros de cortina.

Freitas (2010) confirma que os têxteis são interfaces comunicativas entre o usuário e o meio e a partir de manipulações pode-se obter diversas estruturas, de forma a lhes propiciar mais rigidez, maleabilidade ou diferentes qualidades que sejam distintas das suas originais e que possam ser aproveitadas na criação de produtos de moda.

2.3.2 Experiência Projetual 2

A atividade proposta tem como referência um vestido do designer Cláudio Pádua Rodrigues (Figura 54)⁶. Consiste em reproduzi-lo com a mesma silhueta e os mesmos mecanismos, porém, empregando material de composição e gramatura diferentes.

O produto, confeccionado em seda pura de aspecto encorpado, possui silhueta trapezoidal com volume projetado por meio da articulação de planos. É dotado de mecanismos que permitem diferentes configurações: um ajuste desenvolvido na parte superior das costas, por uma amarração interna, que gera volume na região da nuca; e uma suposta manga, presa nas laterais da região da cintura, que se projeta para as costas ou para o ombro. Para a configuração do produto, propõe-se um tecido 100% poliéster que é geralmente utilizado como forro, que apresenta menos rigidez e um caimento que se difere muito do observado no vestido de referência. Assim, recursos de construção são experimentados e soluções de modelagem formuladas para se alcançar a similaridade pretendida.

⁶ Rodrigues, Cláudio P. Coleção Habita-te: pensamento construtivo utilizado no produto H002. Palestra em 22 março de 2012, Departamento de Design. Londrina: UEL, 2012.

Figura 54: Coleção Habita-te



Fonte: RODRIGUES, 2012

Entre os produtos desenvolvidos cabe relatar duas experiências: em uma delas a estruturação necessária é gerada pela configuração estratégica de vazados; em outra, propiciada por intervenções na superfície têxtil, executadas por meio de costuras.

2.3.2.1 Vazados

Com o auxílio da modelagem tridimensional e do emprego do vazado como recurso de construção, as alunas Catarine Izis Silva de Melo e Bruna Sanches Muniz, conseguem manipular o poliéster de modo a reproduzir com eficácia a silhueta do vestido de referência.

O processo é conduzido pela experimentação: são realizados inúmeros testes para investigar diferentes formatos e dimensões de vazados, manipulando o material têxtil já recortado sobre o manequim técnico, na tentativa de gerar o volume suficiente.

A Figura 55 ilustra o elemento vazado escolhido, criado por meio de recortes retangulares, nos quais os centros das arestas laterais não são recortados, permitindo-se dobrar suas duas metades para dentro e unir suas extremidades superior e inferior.

Figura 55: Exemplo de Vazados



Fonte: Própria, 2012

No desenvolvimento da silhueta proposta, os vazados vão sendo distribuídos de maneira a agregar volume nas regiões necessárias. Também são aplicados para compor o mecanismo de ajuste, alterando-se apenas a posição na qual são dispostos: neste caso, lado a lado, de modo a formar uma espécie de cone que possibilita a amarração interna, para atender aos requisitos do projeto. As Figuras 56 e 57 mostram o resultado final, comparando as silhuetas frontais e laterais de ambos os produtos, evidenciando a similaridade obtida.

Figura 56: Comparação: silhuetas frontais



Fonte: Própria, 2012

Figura 57: Comparação: silhuetas laterais



Fonte: Própria, 2012

Observa-se que tanto o formato quanto as dimensões e o sentido em que é cortado o elemento vazado exercem grande influência no caimento e no volume gerado no produto. Outro aspecto determinante que altera o resultado é a opção de costurar ou não as arestas das figuras vazadas, bem como, eliminar ou manter na estrutura, o tecido que é recortado: ele pode permanecer preso por alguma extremidade ou ser completamente descartado.

2.3.2.2 Intervenção na Superfície Têxtil

A outra proposta, a das alunas Nádia Estefânia Souza e Pamela C. Santana Coutinho tem início com a observação criteriosa da modelagem do produto a ser reconstruído. A interferência na superfície têxtil é o recurso definido para estruturar o tecido de poliéster para possibilitar a nova construção. No entanto, realizam-se várias experimentações até que se perceba que a inserção de outro elemento ao têxtil, neste caso, a costura, pode alterar consideravelmente o seu comportamento, dependendo da concentração em que é aplicada. O caimento varia de acordo com a concentração destas costuras que geram diferentes graus de estruturação do têxtil.

Nas áreas que requerem maior rigidez, como mangas e mecanismos das costas, as costuras são aplicadas em maior concentração na horizontal e na vertical, e próximas umas das outras.

As áreas que não necessitam de intensa estruturação recebem apenas costuras

desordenadas e com maior distanciamento entre elas, de modo que o tecido não perca sua maleabilidade e fluidez. A Figura 58 ilustra tais aspectos.

Figura 58: Intervenção com costuras



Fonte: Souza, Coutinho e Souza, 2012

Para produzir o contraste necessário, evidenciando determinadas linhas do vestido, as costuras são aplicadas em zigue-zague de diversas formas: pequenas costuras horizontais próximas umas das outras; costuras mais afastadas e com traçados mais orgânicos; ou costuras verticais e diagonais bem próximas para obter um efeito visual mais rígido e geométrico. A Figura 59 mostra o resultado do produto desenvolvido, cuja similaridade com o vestido de referência comprova a eficácia da interferência na superfície têxtil – por meio da inserção do elemento costura – como recurso de construção.

Figura 59: Resultado com intervenção na superfície têxtil



Fonte: Souza, Coutinho e Souza, 2012

Portanto, ao manipular a superfície do tecido de poliéster de forma simples com a inserção de um elemento básico da construção da vestimenta, que é a costura, obtém-se a rigidez necessária à reprodução da silhueta pretendida, bem como resultados extremamente ricos visualmente, que alteram a estética do material e permitem sugerir sua utilização para outros fins, que não o forro. A costura, então, funciona não só como forma de estruturação do tecido, mas também como um elemento estético que agrega valor ao produto.

3 ESTRATÉGIAS CONSTRUTIVAS

3.1 Geração de Formas

Métodos de gerar formas podem contribuir para a obtenção de novos recursos de construção no desenvolvimento de produtos.

A pesquisa em design intitulada *Supersurfaces* conduzida por Vyzoviti (2008), explora o potencial da dobradura de papel como um método de geração de formas para arquitetura, moda e demais produtos.

As dobraduras são investigadas como artefato físico: como são feitas e modeladas, suas propriedades específicas, como podem ser produtivas no contexto da metodologia de projeto. Transcrever as propriedades intrínsecas das dobraduras para o desenvolvimento de protótipos permite improvisações com uma ampla gama de aplicabilidade.

Modelos explicativos demonstram o procedimento detalhado para a transformação de uma superfície plana em uma superfície tridimensional, com foco no processo que se desenvolve até a obtenção da forma final. O procedimento envolve regras simples que implicam no seguinte: começar com uma superfície de papel plana; transformar a superfície por meio de inúmeras ações como – vincar, torcer, girar, amarrar, esticar, comprimir, envolver, e tantas outras; terminar com uma superfície de papel tridimensional.

Na realização do trabalho deve-se manter a continuidade da superfície que não deve ser furada, apenas fixada. Com isso as dobraduras mantêm a capacidade de recuperação do estado plano inicial. Dessa forma, após as sequências de operações executadas para a obtenção do objeto tridimensional, o desdobramento de volta para a superfície plana revela o molde gerador do produto.

Para Vyzoviti (2008), é um método de improvisação que tem provado ser fundamentalmente sólido no contexto do ensino do design: uma combinação de geometria com narrativas visuais e instruções de “como fazer”. A natureza versátil e polimórfica das dobraduras amplia seu potencial de gerar protótipos de design. A investigação das maneiras de fazer pode estar associada a explorações sobre comportamento do material e usabilidade.

Na Figura 60, observa-se produtos projetados por Yoshiki Hishinuma nos quais a dobradura é usada para dar estrutura e forma à construção. Em geral, pela sua conformação, ela propicia flexibilidade ao espaço interno do produto que pode ser expandido e voltar à configuração inicial. O projetista combina novas tecnologias com as tradicionais técnicas japonesas como *shibori* para desenvolver tecidos com efeitos, onde as dobras proporcionam textura e volume.

Figura 60: Princípios de dobradura na construção de Yoshiki Hishinuma

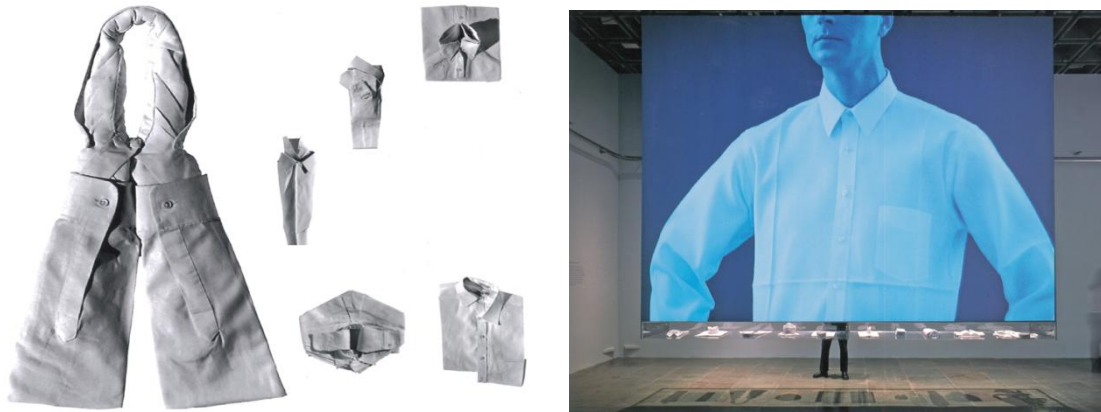


Fonte: HODGE, 2007, p.129

Hodge (2007) argumenta que desde o início dos anos 90, as dobras têm sido utilizadas por arquitetos como um dispositivo para criar um maior interesse visual por meio de efeitos de luz e sombra no exterior e para manipular as formas volumétricas no interior.

Elizabeth Diller e Ricardo Scofidio, ambos arquitetos, exploram dobras e pregas de uma maneira singular, mostrada no projeto *Bad Press: Dissident Housework Series* (1993-98). Trata-se de uma instalação onde são exibidas inúmeras camisas masculinas dobradas e passadas das formas mais inusitadas compondo enorme variedade de configurações (Figura 61). O trabalho realizado com diferentes materiais e processos de construção tem como objetivo criar novos fundamentos com base nos resultados de experimentações que desafiam a noção de funcionalidade na arquitetura.

Figura 61: Dobraduras no Projeto *Bad Press: Dissident Housework Series*



Fonte: HODGE, 2007, p.80-81

Assim como a dobradura mostra-se eficaz como instrumento gerador de formas e construção, outras táticas são exploradas com resultados igualmente positivos. Abordá-las no contexto dos princípios condutores – aqueles determinantes, que segundo Lawson (2011), orientam a projeção – constitui-se boa estratégia.

A ideia de honestidade estrutural, tão difundida no período do Modernismo, mostra como os elementos estruturais podem ser parte essencial dos princípios condutores. Insere-se neste caso o projeto de Bill Howell para o University Centre, em Cambridge, que se enquadra na filosofia de edificação chamada de arquitetura vertebrada na qual a forma final é gerada a partir da estrutura: o volume interior é definido e articulado por ela. Trata-se de um processo guiado por um conjunto de princípios a respeito do papel da estrutura para desenvolver a anatomia de cada edificação.

Santiago Calatrava, apesar da dupla formação em arquitetura e engenharia, é um estudioso do corpo humano – como os designers de moda – além de fascinado pela sua capacidade de se mover e assumir uma série de configurações completamente estáveis e resistentes. Demonstra grande interesse por estruturas móveis e dobráveis e seus projetos refletem a ideia de equilíbrio dinâmico. Assim sendo, justifica-se a afirmação de que seu processo projetual é, em grande parte, conduzido por princípios estruturais.

Na medida em que, arquitetos e designers de moda, interpretam estratégias de trabalho uns dos outros, forjam novas conexões entre as áreas. Segundo Quinn

(2009), novos paradigmas da arquitetura estão a transformar as técnicas de alfaiataria e os materiais têxteis em estruturas duradouras, aproximando edifícios de produtos do vestuário para que possam ser igualmente concebidos como uma série de estruturas permanentes e habitações portáteis. Assim como os designers utilizam materiais macios e métodos de costura para projetar abrigos portáteis, arquitetos implantam técnicas semelhantes para promover novas redes estruturais, e edifícios móveis.

Portanto, conduzidos pelo pensamento estrutural, designers de moda se utilizam de princípios arquitetônicos para manipular a estrutura e o volume das vestimentas. Segundo Hodge (2007), Ralph Rucci, Junya Watanabe, Isabel Toledo (Figura 62) e Teng, cada um a seu modo, aplicam princípios de suspensão para estruturar seus produtos.

Figura 62: Princípios de Suspensão na construção de Isabel Toledo



Fonte: THE MUSEUM AT FIT, 2009

Rucci desenvolve uma complexa engenharia que se reflete no acabamento e na composição de suas peças, algumas compostas de mais de 80 moldes. Na coleção primavera-verão 2003, Watanabe mostra produtos em nylon com mecanismos e estruturas semelhantes ao modo como um paraquedas aberto pode ser manipulado por suas alças – apesar do emprego de um material rígido como o nylon é relevante a delicadeza transmitida pelas peças.

Na coleção primavera-verão 2006 Teng apresenta vestidos com cabos que içam o tecido de uma maneira similar às estruturas das pontes suspensas. Ainda no contexto dos princípios estruturais cabe mencionar os edifícios-pele, aqueles nos quais uma superfície externa contínua recobre o quadro estrutural, aspecto que pode ser identificado em algumas obras de Toyo Ito (Figura 63).

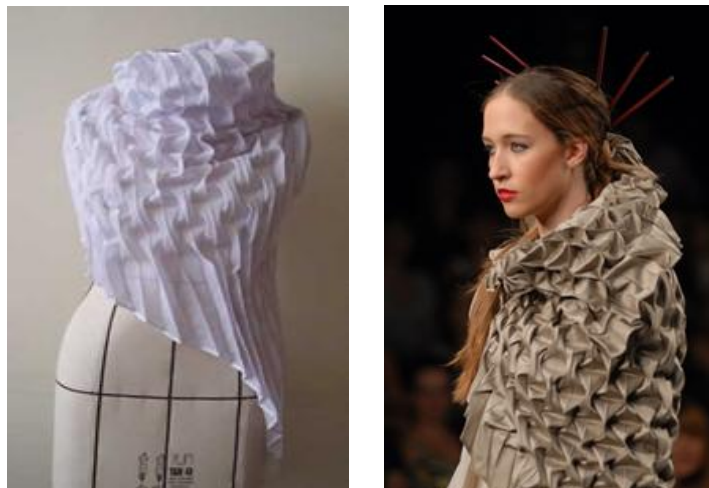
Figura 63: Pele estrutural na construção de Toyo Ito



Fonte: HODGE, 2007, p.132

No que se refere à moda, a pele estrutural em seda pura de Claudio Pádua Rodrigues , produto da coleção *Habita-te*, está ilustrada na Figura 64. Na fase inicial o mourim é empregado na etapa de experimentação, onde a casa-de-abelha é a técnica aplicada como recurso de construção e que se mantém voltada para o interior do produto com o intuito de gerar na parte externa o efeito tridimensional observado.

Figura 64: Pele estrutural na construção de Cláudio Pádua



Fonte: RODRIGUES, 2012

Por outro lado, o uso da geometria como princípio condutor tem se

evidenciado no processo projetual de muitos arquitetos e designers de moda. Lawsom (2011) relata que estudos realizados durante anos no *Martin Centre Cambridge*, mostram que a geometria pode ser usada para a compreensão de possibilidades formais abstratas e concretas, constituindo-se assim significativo instrumento para a criação de formas. A aplicação de princípios de geometria descritiva nos projetos de Preston Scott Cohen resulta em complexas obras nas quais são geradas formas inovadoras que agregam conceitos espaciais e estruturais à estética formal.

No design de moda, Teng explora as formas geométricas para obter melhores encaixes dos moldes e uso mais eficiente do material têxtil. No entanto, quando estes produtos estão vestidos, muitas vezes a geometria que os gerou torna-se invisível, devido à ocupação do espaço da forma pelo corpo e ao caimento do tecido mediante a ação da gravidade.

O mesmo se percebe ao observar a série de imagens gráficas das coleções de Rei Kawakubo para *Comme des Garçons*, realizadas por Naoya Hatakeyama, a pedido do *Kyoto Costume Institute*, em 2008 (FUKAI et al, 2010). A partir das fotografias que registram os produtos sobre uma base plana, não é possível distinguir onde se posicionam os acessos que viabilizam o vestir e o desvestir, tampouco discernir qual seria a sua configuração quando vestido no corpo, tal a diversidade formal e a não similaridade com silhuetas já conhecidas e previstas. Revelam um pensamento de construção absolutamente vinculado a complexos princípios geométricos e testemunham o desempenho de Kawakubo em formas assimétricas (Figuras 65 e 66).

Figura 65: Complexidade na geometria construtiva de Rei Kawakubo



Fonte: FUKAI et. al, 2010, p.68-73

Figura 66: Complexidade na geometria construtiva de Rei Kawakubo



Fonte: FUKAI et. al, 2010, p.70-75

Isabel Toledo, afirma Hodge (2007), trabalha a geometria de forma mais orgânica. Seu estudo dos materiais têxteis e respectivos comportamentos sobre o corpo intitulado *Arquitetura Líquida* (Figura 67), provavelmente permite que ela selecione materiais mais leves, que mesmo tendo a forma geométrica de quadrados, círculos ou triângulos, quando colocados sobre o corpo, perdem a planicidade e a rigidez das formas, transformando-se em estruturas orgânicas delicadas e fluidas. Trata-se da peculiar *matemática romântica* característica do trabalho de Isabel Toledo – uma geometria menos racional, complementa Hodge (2007, p.18).

Figura 67: Geometria orgânica para construir *Arquitetura Líquida*



Fonte: THE MUSEUM AT FIT, 2009

Nanni Strada teoriza a geometria e na sua *arquitetura do vestir*, opta por um

estilo atemporal, combatendo a anatomia construtiva dos trajes completamente modelados sobre o corpo e com uma infinidade de tamanhos (STRADA, 2008).

O *Casulo* contemporâneo mostrado na Figura 68 é uma extensão de seu interesse no conceito de forma geométrica, em contraposição ao sistema anatômico das modelagens. Trata-se de uma veste eclesiástica na qual explora técnicas de produção têxtil para alterar a aparência dos materiais usados.

A camada externa é feita de cetim, que é perfurado com incisões de corte a laser, a fim de revelar vislumbres da luminosidade de outro cetim laminado que fica por baixo, desenvolvido nas diferentes cores do ano litúrgico.

Figura 68: Geometria atemporal de Nanni Strada

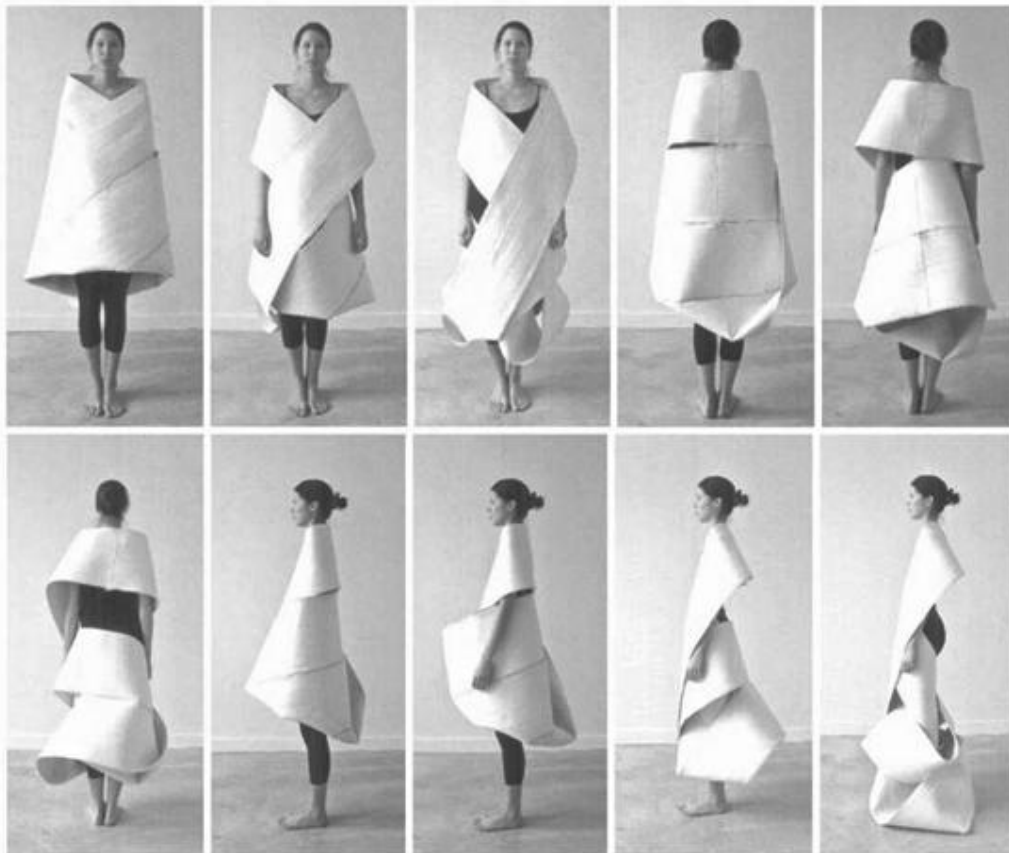


Fonte: COLCHESTER, 2009, p.142

J. Meejin Yoon (Figura 69) explora forma e performance, no vestido elaborado a partir de retângulos que dão voltas ao redor do corpo configurando mais de uma possibilidade de uso. Quando os retângulos estão compactados, a peça envolve o corpo em forma de linha A com estrutura rígida. Quando descompactado, o vestido se desdobra e seu entrelaçamento cria loops em cascata até o chão.

A torção sinuosa e a forma contínua da faixa de *Möbius* figuram também no projeto da CCTV Tower em Pequim, de autoria de Rem Koolhaas.

Figura 69: *Mobius Dress*: configurações geométricas para vistas de frente, costas e laterais



Fonte: HODGE, 2007, p.256-257

Issey Miyake, designer japonês, tem longa trajetória no estudo e desenvolvimento de formas geométricas combinadas a sofisticadas técnicas da indústria da fibra sintética.

A linha *Pleats Please* apresenta uma série de produtos funcionais confeccionados a partir de poliéster plissado, introduzindo texturas e volumes esculturais ao material têxtil, fruto de sua pesquisa pioneira com técnicas de plissagem.

Para Spilker e Takeda (2007), com tais produtos, o designer desafia os preceitos impostos pela moda tradicional acerca das proporções das vestimentas e de como elas são vestidas, pois ao transformarem o corpo, também são transformadas por ele como ilustra a Figura 70.

Hodge (2008) acrescenta que tradicionalmente o tecido liso é pressionado e

plissado antes de ser costurado, mas que Miyake reverte tal processo, ao criar peças de grandes dimensões que se encolhem depois que as pregas são aplicadas, conferindo relevante flexibilidade ao material.

Figura 70: Geometria texturizada.



Fonte: SPILKER; TAKEDA, 2007, p. 132-133

O designer é autor de outro projeto inovador, denominado *A-POC* – termo cunhado de *A Piece of Cloth* – desenvolvido em parceria com o engenheiro têxtil Dai Fujiwara. Os produtos não são montados por meio de um processo de costura, mas se originam de um esquema, fruto da programação computadorizada para obter uma malha estrutural construída a partir do fio selecionado.

Trata-se, portanto, de um rolo de malha tubular de tricô, produzido em teares específicos. O diferencial é que ao longo do tecido existem marcações perfuradas que definem o contorno de várias peças. Quando o usuário adquire um *pedaço* de *A-POC*, afirmam Fukai et al (2010), para obter suas roupas ou acessórios ele deve cortar o tecido seguindo as marcações.

Os produtos não desfiam e se adaptam a várias formas (Figura 71). Segundo os autores, ambos os projetos, tanto *Pleats Please* quanto *A-POC* têm recebido aclamação mundial por seu design inovador e funcional, além da ascendência a uma multiplicidade de desafios, incluindo os de usabilidade, produção e portabilidade.

Figura 71: A-POC : Geometria recortável



Fonte: SPILKER; TAKEDA, 2007,p. 40-41

Em projeto mais recente – a coleção “ 132 5 ” – Issey Miyake propõe uma nova maneira de construir: baseado em formas geométricas, transforma a criação tridimensional (3D) em bidimensional (2D). As peças originam-se a partir das dobraduras, viabilizadas por meio de termocolantes, sem costuras e cortes. Em alguns produtos, conforme demonstra a Figura 72, essas estruturas, quando dobradas dão origem a formas geométricas que parecem circunscritas em um círculo. É visível a sensação de movimento circular provocada pela estrutura. Além disso, o planejamento das dobras viabiliza uma estética relevante para expor e embalar os produtos. Quando vestidos no corpo (3D) seu desdobramento gera inovador resultado formal.

Figura 72: Geometria dobrável



Fonte: FUKAI et al., 2010, p.154-159

As formas esculturais configuradas pelas dobras e plissados influenciaram projetos arquitetônicos, entre os quais, o *Max Reinhardt Haus*, de *Eisenman Architects*, ou o *Walt Disney Concert Hall*, de Frank O' Gehry – um esqueleto de aço onde vários painéis criam expressivas curvas que lembram as velas dos barcos (Figura 73). No seu interior, observa-se o grande órgão cuja estrutura geométrica flexível e articulada foi cuidadosamente projetada para garantir, além do relevante resultado estético, a qualidade musical.

Figura 73: Geometria flexível e articulável



Fonte: Frank Gehry, 2012

As novas tecnologias têxteis vêm, gradualmente, modificando o caráter e a forma de edifícios permitindo aos arquitetos explorar a geometria orgânica. A pesquisa acerca de formas naturais como as das teias de aranhas ou das bolhas de sabão que vinham sendo estudadas, é ampliada pelo uso do design e da manufatura auxiliados por computador. Formas como estas foram elaboradas por arquitetos australianos para o projeto do *National Swimming Centre*, construído para as Olimpíadas de Pequim, em 2008, mais conhecido como *Water Cube*. Segundo Colchester (2009), centenas de formas diferentes de almofadas criam uma estrutura não linear, aparentemente casual, mas de grande complexidade, que teria sido impossível construir três anos antes.

As almofadas são arranjadas de tal modo que conferem ao edifício uma aparência acolchoada que lembra a superfície dos tecidos em matelassê, muito empregados no vestuário de moda. Em ambos os casos são estratégias que conferem volume as estruturas.

A desconstrução, seguida de reconstrução é outra relevante estratégia que direciona os projetistas e desafia ideias de forma e função. Valoriza os recursos de montagem e construção ao expô-los na superfície, trazendo para o exterior uma riqueza técnica e estética que costuma se voltar exclusivamente para o interior, como um deleite que não se vê. Por outro lado, questiona relações como: estrutural e ornamental, interno e externo, além de romper com as proporções e retrair ordens estabelecidas pelos componentes das categorias ou pelas tipologias do vestir. Para Quinn (2009) a desconstrução instiga a geração de novas possibilidades construtivas, na medida em que desafia conhecimentos tradicionais ao inverter a ordem do que é visível e invisível.

É importante salientar, que desconstrução não foi o termo usado pelos designers para descrever seu trabalho, mas sim, aplicado posteriormente por escritores de moda. Segundo Quinn (2009) o estilo arquitetônico conhecido como desconstrução teve um impacto sobre muitos aspectos da cultura visual, nos quais se inclui a moda. Constitui-se numa arquitetura de rupturas e disjunções, que se expressa na tentativa de divulgar os erros e as distorções, e reflete a fragmentação e a dissociação dentro da cultura em geral. Estabelece novas hierarquias visuais e espaciais. Embora o desconstrutivismo na moda tenha se iniciado há pelo menos 50 anos, sua presença ainda é marcante em várias coleções contemporâneas, tais como as de Rei Kawakubo, Yohji Yamamoto, Martin Margiela, Ann Demeulemeester, Viktor & Rolf, Junya Watanabe e Van Noten.

Para Saltzman (2004) os belgas se destacam por sua inovação na desconstrução da indumentária, transformando recursos internos em verdadeiros elementos protagonistas do design. Martin Margiela, um dos importantes nomes da escola belga, adota diferentes soluções para desenvolver produtos a partir dos princípios da desconstrução.

Algumas vezes, desmonta e reconstrói roupas *vintage*, recombina as peças de outra maneira para obter produtos que parecem completamente novos; em outras, interrompe partes das costuras que unem os diversos recortes de uma vestimenta, ou mesmo remove da estrutura, pedaços do tecido com o intuito de expor zonas erógenas do corpo, revelando o inacabado e traços da decadência urbana. Margiela

também expressa uma reação aos tradicionais métodos da alfaiataria no produto mostrado na Figura 74.

A desconstrução do paletó representa um estudo analítico de como construí-lo: os forros, as costuras, os cadarços, as bordas desfiadas, tudo a mostra, compondo as várias partes do projeto construtivo, argumentam Spilker e Takeda (2007). O produto pode ser usado do lado direito ou avesso numa combinação harmônica entre construção e desconstrução.

“Descosturar uma roupa e reconstruí-la de novas maneiras ajudará no processo de criação e no seu conhecimento de modelagem.” (SEIVEWHRIGHT, 2009, p.35).

Figura 74: Desconstrução para construir



Fonte: SPILKER; TAKEDA, 2007, p. 70

Junya Watanabe (Figura 75) apresenta vestidos construídos a partir de numerosas peças de jeans reciclados, costurados e drapejados para maximizar a fluidez e a circulação no corpo. Neste caso, talvez seja pertinente afirmar que a estratégia da desconstrução aborda dois momentos: no primeiro, o ato da

desmontagem de alguns produtos para montagem de outro. No segundo, a proposta de utilizar o jeans no emprego de um modelo que, convencionalmente, usaria outro tipo de material – quem sabe, uma tentativa de romper com a ordem estabelecida.

Figura 75: Desconstrução e reciclagem para construir



Fonte: FUKAI et al., p.206, 2010

Assim como se identificam trocas conceituais entre arquitetura e moda, a exemplo da relação que se estabelece entre construir para morar e confeccionar para vestir, revelam-se outras possibilidades, como o compartilhamento de técnicas. Segundo Quinn (2009), práticas que envolvem o ato de tecer e de trançar estão substituindo as técnicas de construção tradicionais. Os edifícios que resultam de tais processos têm mais em comum com uma peça do vestuário, do que com arquitetura

convencional, argumenta o autor. Arquitetura e tecido fundem-se no ambiente construído, onde as estruturas têxteis tecem dentro e fora do espaço público. Carbono, fibra de vidro, e uma gama de fibras naturais e materiais sustentáveis podem ser trançados em estruturas maleáveis e resistentes.

Para Hodge (2007) e Quinn (2009), os arquitetos Peter Testa e Devyn Weiser realizam pesquisas nesta área e são pioneiros nos projetos para construção de arranha-céus com o entrançamento de fibras de carbono. É o caso do Carbon Tower (Figura 76), protótipo de um edifício de escritório de 40 andares, que caso venha a ser construído, será a mais leve construção de seu tipo no mundo. Os autores confirmam que quando as fibras e cordões poliméricos flexíveis são torcidos ou agrupadas em cabos e trançados, criam um mecanismo que distribui uniformemente a carga e geram estruturas que podem ser mais eficientes do que a alvenaria, tornando a construção altamente resistente ao impacto.

Figura 76: Carbon Tower: tecer e trançar para construir



Fonte: Peter Testa & Devyn Weiser, 2012

Além disso, ao expor a estrutura, impregna-se o edifício com um senso de integridade baseado na ideia da transparência nos projetos: assim transmite-se uma sensação do que é realmente essencial.

Tal abordagem remete novamente a reflexão sobre a relação entre interior e

exterior. A construção tradicional de alvenaria divide os espaços internos dos externos, mas no momento em que se adota o entrançamento ou tecelagem, estes conceitos de dentro e fora desaparecem. Neste sentido, mas referindo-se ao vestuário, Saltzman (2004) convida a pensar o produto como uma lamina espacial continua que gira ao redor do corpo, sendo, ela mesma, interior e exterior, dando lugar a novas concepções morfológicas. Na proposição do design como um circuito espacial continuo entre o dentro e o fora, a autora induz a uma dinâmica formal que questiona os limites do pensamento construtivo.

Tratando-se de moda, as técnicas de tecer e trançar constituem-se princípios condutores de muitos designers, a exemplo do trabalho desenvolvido por Akihiko Izukura na coleção *Signature*, de 2005, como ilustrado na Figura 77.

Figura 77: Tecer e trançar para construir



Fonte: SPILKER; TAKEDA, 2007, p.104-105

No que se refere ainda ao emprego de material têxtil na arquitetura, mas pensado de outra forma, que não o trançado, cabe fazer menção ao arquiteto japonês Shigeru Ban, que o aplica de uma forma incomum: para fornecer abrigo e privacidade aos moradores e ao mesmo tempo flexibilizar a função de uso dos espaços, ele substitui paredes externas da casa por enormes cortinas retráteis, que recobrem dois lados da edificação. Pode se afirmar que o tecido aqui assume uma função similar

aquela que seria exercida caso se tratasse de um painel de vidro. A Figura 78 mostra a *Curtain Wall House*, localizada em Tóquio.

Confirma-se, assim, que relações associativas que se estabelecem entre distintas linguagens provocam reflexões sobre o processo de criação e construção, e instigam novas práticas, na busca de novos direcionamentos.

Figura 78: *Curtain Wall House*



Fonte: HODGE, 2007, p.54

Como visto, o diálogo com outros campos do conhecimento, aliado à observação criteriosa, que é grande fonte de aprendizado, pode contribuir para acrescentar vasto repertório aos estudiosos das estruturas.

4 ESTRUTURAS TÊXTEIS

4.1 Materiais Têxteis

Colchester (2009) declara que o início do século XXI testemunha um período excepcional de mudança e inovação na ciência, design e arte dos têxteis. Mas o tecido é parte fundamental da vida cotidiana e seu desenvolvimento não pode ser atribuído exclusivamente à tecnologia, excluindo a dimensão cultural. Possui uma longa história de vínculo com a religião, o comércio, o intercâmbio, além de fortes raízes no regionalismo.

Segundo Dominoni e Tempesti (2012), explorar a realidade do design contemporâneo através do ponto de vista das estruturas têxteis, permite evidenciar a importância do material como fator determinante do projeto.

Alguns anos atrás, os materiais eram considerados como elementos que deveriam se unir a outros, definidos pelo projeto, para integrar um sistema complexo capaz de viabilizar o desenvolvimento de produtos aptos a cumprirem determinadas funções. O cenário da contemporaneidade é outro, e hoje os próprios materiais são dotados de propriedades que os tornam capazes de desempenhar funções complexas.

Para Lerma, Giorgi e Allione (2011), a pesquisa de materiais está cada vez menos condicionada à tradicional segmentação por setores, e a investigação é conduzida no sentido de estudar e confrontar as inúmeras soluções possíveis, tendo em vista os conhecimentos dos diversos campos. A própria necessidade de projetar novos materiais e de unir tantas informações, constitui-se numa demanda dos distintos segmentos. Os numerosos projetos anteriormente relatados nas áreas da arquitetura e do design comprovam tal realidade. Bellavitis (2010, p.14) reforça a questão, ao afirmar que “o tecido e a arquitetura constituem um matrimônio que se perde na memória dos tempos”.

O trabalho do sul coreano Do-Ho Suh, pelo qual ficou internacionalmente conhecido, estabelece uma interessante relação entre o tecido e a casa: nos últimos anos ele tem construído réplicas detalhadas de sua própria casa, costurando uma seda muito fina (Figura79).

Figura 79: *Perfect Home*



Fonte: COLCHESTER, 2009, p. 190-191

Setores tradicionalmente divididos permeiam-se na busca de novas perspectivas. Bellavitis (2012, p.17) correlaciona o mundo do mobiliário com o do vestuário. Os acessórios e complementos dos moveis, juntamente com os tecidos, caracterizam cada vez mais as moradias, a ponto do autor afirmar que “a casa é hoje mais vestida do que mobiliada”. A partir daí desenvolvem-se linhas de materiais têxteis com grande variedade de tratamentos de superfície, de modo a atender esta nova demanda de diferentes grupos de usuários. Neste contexto, onde se identificam contaminações entre os setores, a definição de “novo material” passa a ser relativa, pois mesmo que tenha sido projetado há dez anos, pode ser considerado novo porque se trocam os campos de aplicação ou, por outro lado, porque se origina da combinação de materiais já conhecidos.

Segundo Dominoni e Tempesti (2012), os têxteis hoje, constituem-se importantes objetos de pesquisa, com características intrínsecas de utilização em termos de estrutura e funcionalidade para obtenção de desempenhos previstos. Não podem mais ser considerados exclusivamente como superfícies de interpretação gráfica ou como simples objetos de pesquisa estética.

Até pouco tempo a escolha de materiais para o desenvolvimento de um projeto era solicitada somente na fase de execução. Percebeu-se, entretanto, a importância da seleção ser feita nas fases iniciais do percurso projetual para que o produto tenha melhores condições de satisfazer as exigências requeridas.

Do mesmo modo, houve uma evolução no que se espera de um produto. Neste

novo cenário, acrescentam-se aos outros desempenhos, o sensorial e o ambiental. Cabe ao projetista, portanto, não só conhecer os materiais sob o ponto de vista técnico como também estar atento a outras propriedades, em especial, aquelas vinculadas a percepção. Del Curto, Fiorani e Passaro (2010) fazem referência à *pele do design*.

Interrogar-se sobre a pele do design é entender os aspectos peculiares do contemporâneo, da sua atenção e atração pela pele das coisas, dos materiais, dos edifícios, dos corpos. A pele é hipersuperfície por excelência, é a parte tátil dos corpos, das coisas e dos ambientes, não apenas algo para olhar, mas para ser tocado e tocar, para cheirar, para ouvir e dialogar, imergir e interfacear-se. (DEL CURTO, FIORANI E PASSARO, 2010, p.9).

A pele, a do corpo, é uma extensão dos cinco sentidos, aqueles que orientam a relação com o mundo, por meio de sensações táteis, visuais, auditivas, olfativas e por aquelas proporcionadas pelo paladar. O crescimento da dimensão expressiva e sensorial está vinculado ao surgimento de um consumidor que cada vez mais deseja manipular, tocar e sentir sobre a pele os objetos. No corpo são geradas as percepções e a memória; é o espaço onde habitamos e por meio do qual habitamos as coisas.

Para Fiorani (2000), no entanto, cada percepção tem uma dupla qualidade: refere-se a uma propriedade tátil da vista, e a uma propriedade visual do tato e da audição. “A mão vê, a vista toca. A mão vê, mas não como a vista; e a vista toca, mas não como a mão. Todos os sentidos contribuem para a visão”. (FIORANI, 2000).

Del Curto, Fiorani e Passaro (2010) argumentam que os dois sentidos mais solicitados na interação com o design são o tato e a visão, embora reiterem a importância dos demais para garantir, na projeção, uma percepção plena de significado. Os sentidos não agem de maneira isolada, mas integram-se e confrontam-se. A visão é o sentido que primeiro percebe os objetos revelando de imediato suas características gerais, mas seguramente só é possível aperfeiçoar esta impressão quando o tato confirma o que foi intuído pela vista. Ver a suavidade e a leveza de um tecido, por exemplo, requer a confirmação do tato. Ambos interagem continuamente. Separados, não seria possível perceber com exatidão a materialidade, a extensão da tridimensionalidade ou a própria ocupação do espaço.

O tato implica proximidade e enfrentamento direto com o objeto, para revelar características como: suavidade, rugosidade, leveza, calor, fluidez, textura, entre

outras. O tato ensina a medir a distancia e a calcular a profundidade, concluem Del Curto, Fiorani e Passaro (2010).

Broega (2007) afirma que o toque condiciona a confeccionabilidade, ou seja, a capacidade que um tecido tem de ser transformado numa peça do vestuário: influencia seu caimento, o conforto experimentado e a aparência final do produto.

A grande importância dada aos sentidos por determinadas áreas, justificam o significativo número de mostras dedicadas ao tema. Entre elas, cabe ressaltar *Touch me*, realizada em 2005, no *Victoria and Albert Museum* de Londres, que exhibe práticas e projetos de design, inclusive de moda, nos quais se privilegia o toque – o grande protagonista do corpo, por meio da pele, no contato com objetos e materiais – em detrimento da tirania da visão.

O objeto de design pode ser dotado de uma qualidade expressiva inerente mas sobretudo é interessante considerar que esta qualidade é passível de projeção. A linguagem dos materiais e de suas superfícies tem alcançado completa autonomia no processo projetual – e por meio delas é que o projetista se comunica.

Por um lado, o avanço tecnológico permite manipular as características intrínsecas dos materiais, para que um sintético, como plástico, por exemplo, possa assumir a aparência e o desempenho expressivo de um material natural, como a madeira.

Por outro, processos bem mais simples e menos tecnológicos conseguem alcançar objetivos semelhantes: por exemplo, com a realização de cortes em um determinado tecido, criam-se vazados que podem alterar sua superfície e seu caimento. Esta questão remete justamente ao foco da presente pesquisa que discute as implicações decorrentes do emprego de recursos de construção aos materiais têxteis.

A questão do design da superfície surge paralelamente a da projeção da qualidade expressiva sensorial da matéria porque a relação com as coisas e os objetos é efetivamente uma relação com a sua superfície. A natureza destas características sensoriais é função do tipo de material usado, bem como da tecnologia empregada.

As texturas, interferências realizadas nas superfícies, podem ser divididas em categorias: textura lisa, superficial e profunda. As lisas são percebidas pela visão, e

em geral seus elementos característicos distinguem-se do fundo por diferenças de cor, brilho ou transparência – e não de irregularidade ou espessura, portanto, são também chamadas de bidimensionais. As texturas superficiais e profundas apresentam uma alteração da superfície – que deixa de ser lisa – e podem ser percebidas tanto pela visão quanto pelo tato porque são tridimensionais (Del Curto, Fiorani e Passaro ,2010).

A sensorialidade, portanto, pode ser experimentada e projetada de modo a criar, alterar ou ampliar os aspectos físicos da matéria, inclusive simulando características que não tem, para lembrar outro material, caso esta seja a proposta do projeto. Muitas vezes, nisto consiste a inovação.

Neste sentido, “há um discurso do design no qual todas as experimentações morfogenéticas adquirem certo capital simbólico.” (VYZOVITI, 2010, p.108).

Conceitos já estabelecidos, por vezes, se confundem com uma estrutura livremente tecida ao redor de outras noções para a qual conceitos aparentemente novos estão sempre convergindo. Instigada pela própria constatação, Vyzoviti (2010) sugere um novo conceito para o material têxtil: propõe que ele seja percebido como um dispositivo relativo, que engloba tanto a superfície quanto o ornamento, gera padrões, e faz alusão à performance como um sistema de resposta.

Deste modo é possível ver o material como ferramenta e suporte para experimentações: para ações de dobrar, enrolar, torcer e cortar; para geração de formas; para ser determinante do espaço; para ser impulsionado pelo movimento; para se submeter à percepção dos sentidos.

Nessa condição, se visto pelo viés do design de moda ou da arquitetura, é apropriado afirmar que os materiais operam como meios para que se encontrem formas vestíveis – ou na visão de Vyzoviti (2010), formas arquitetônicas – que mesmo experimentadas e realizadas de maneira análoga, estejam em concordância com os princípios essenciais da morfogênese.

Manifestam o possível na esfera do design, e neste caso, animados pelo corpo humano, ao invés de conjuntos de parâmetros de modificadores digitais, essas superfícies, impregnadas de rica diversidade, tornam-se aptas para realizarem performances suportadas por um corpo humano em movimento.

Em tal contexto, é pertinente pensar os processos de design e educação

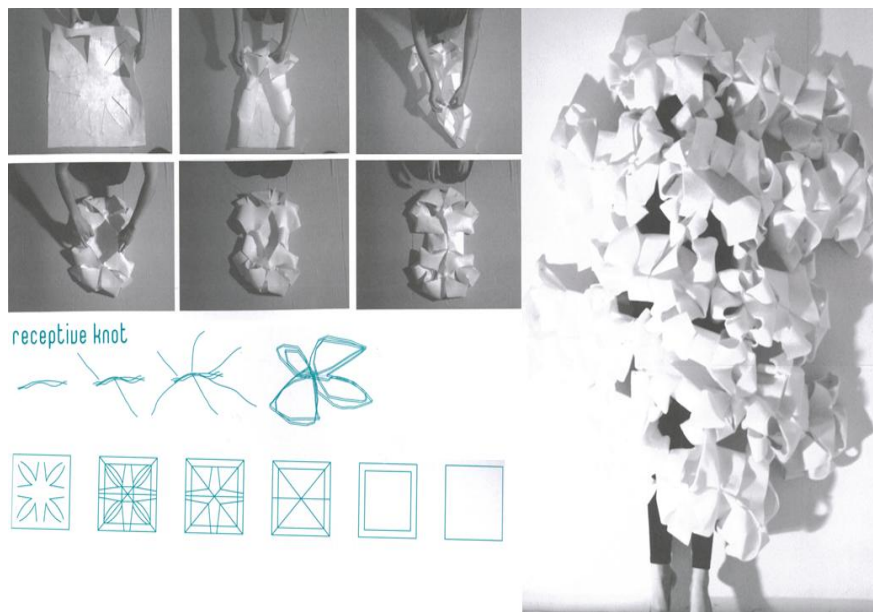
experimentais. Num workshop de quatro dias, intitulado *Performative Geometries*, realizado em 2009 na *Aristotle University Thessaloniki*⁷, componentes e materiais usados no design de moda foram propostos como mecanismos principais para a exploração do espaço. Segundo Agkathidis (2010), inicialmente foram analisados produtos criados por designers renomados, na tentativa de investigar os efeitos materiais e espaciais do uso dos tecidos. Posteriormente deveriam transformar os componentes analisados em novos sistemas aptos a serem vivenciados – explorados e alterados pelos próprios corpos, enquanto vestidos nas estruturas criadas.

A exploração dos têxteis, seus princípios geométricos ocultos e o desenvolvimento sistemático de suas características físicas e espaciais foram essenciais para o processo. Schillig (2010) afirma que experiências como esta criam expectativas acerca de um novo e aberto conceito de arquitetura, no qual o corpo humano é a força operacional. Agkathidis (2010) complementa que por meio de sua interação, o corpo introduz um processo cinemático e coreográfico de manipulação geométrica, capaz de produzir uma grande quantidade de efeitos. Corpo e material fundem-se em um sistema combinado, que envolve sensações e opera como um gerador de detalhes e texturas no espaço.

Referindo-se a proposta e aos resultados do workshop, Vyzoviti (2010) enfatiza a grande oportunidade de especular sobre uma nova construção para um objeto arquitetônico, partindo de materiais que não fazem parte do universo do arquiteto. As Figuras 80 e 81 ilustram alguns destes projetos. Uma ficha técnica é anexada a cada um deles com informações sobre o processo de desenvolvimento. No primeiro, *Receptive Knot* (Figura 80), parte-se da análise de um vestido de Hussein Chalayan. Técnica têxtil aplicada: costura e dobras volumétricas; o material: feltro; a transformação: dobras tridimensionais provocadas pelos nós e suas múltiplas conexões dentro do campo volumétrico; efeitos: elasticidade, suavidade, interação.

⁷ Workshop ministrado por Aleka Alexopoulou e Sasa Lada; coordenado por Gabi Schillig e Asterios Agkathidis; no qual participaram estudantes de arquitetura.

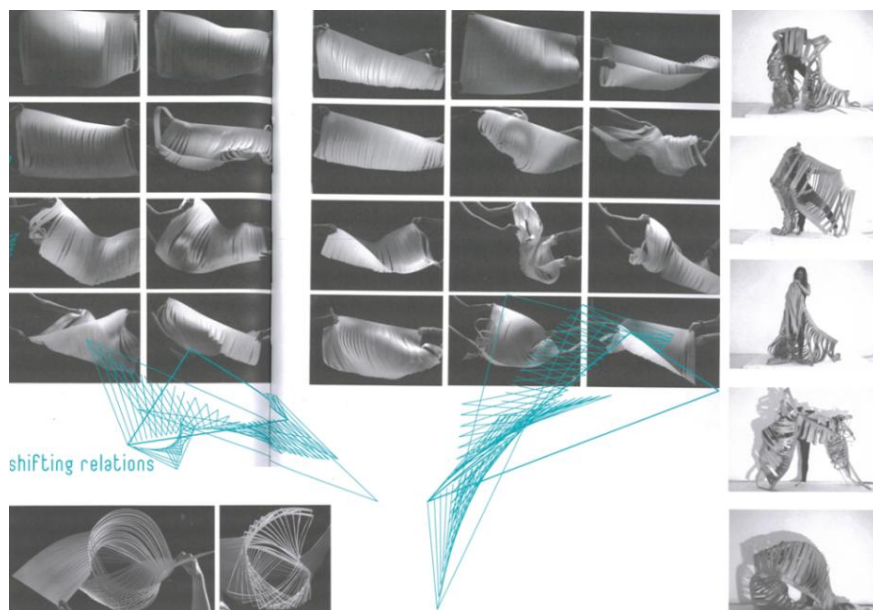
Figura 80: *Receptive Knot*



Fonte: SHILLIG, 2010, p. 16-2010

Em *Shifting Relations* (Figura 81), parte-se da análise de uma saia de papel dobrado. Técnica: cortar, vincar, dobrar; o material: papel e cartolina de várias espessuras; a transformação: dissolução de uma superfície de dupla-camada em tiras conectadas; efeitos: espaço torcido, densidade, quebra de barreiras espaciais.

Figura 81: *Shifting Relations*



Fonte: SHILLIG,2010, p. 130-135

A fascinação desses sistemas animados pelo corpo, complementa Agkathidis (2010), é a expectativa acerca daquilo que eles podem se tornar, e não aquilo que já são. Não fingem ser resultados prontos para serem aplicados em um projeto, mas efetivamente funcionam como precursores daquilo que a arquitetura pode se tornar: uma forma, um detalhe, uma tipologia, um plano. Tal abordagem reveste-se de grande importância e reafirma as similaridades e constantes intersecções entre moda e arquitetura.

4.2 Caimento

Mas hoje como ontem, fechado em seu estúdio, o costureiro, ao criar um modelo, resolve problemas de equilíbrio de volumes, de linhas, de cores, de ritmos.[...] Harmoniza o drapeado de uma saia com o talhe das mangas, traçando um 'conjunto coerente de formas unidas por uma conveniência recíproca. *Respeita o destino da matéria, a sua 'vocaçãõ formal', descobrindo aquela perfeita adequaçãõ entre a cor e a consistência do tecido e as linhas gerais do modelo.* (SOUZA, 1987, p.33, *grifo nosso*).

A importância do tecido está vinculada às suas potencialidades técnicas que determinam distintas aplicações. Aldrich (2007) confirma, que o conhecimento acerca da relação entre o corte da vestimenta e o potencial do tecido, ou seja, conhecer o comportamento do material em diferentes propostas de modelos é, provavelmente, a habilidade mais importante entre as requeridas ao designer atual. Trata-se da possibilidade de adquirir um "senso de tecido e utilizá-lo intuitivamente" (ALDRICH, 2007, p.16). Algo como desenvolver a capacidade de propor uma composição de forma e tecido baseada na estimativa visual.

A aparência de qualquer produto do vestuário é diretamente influenciada pelas características do tecido no qual é produzido. A seleção do material adequado para um projeto envolve inúmeros aspectos e o surgimento constante de novos materiais desafia tal habilidade.

O talhe é um elemento essencial que igualmente se relaciona com as qualidades técnicas do têxtil. A Figura 82 mostra que mesmo formas simples em tecidos básicos, neste caso são círculos, se comportam de modo bastante diverso quando cortados em diferentes comprimentos e escalas.

Figura 82: Diferentes comportamentos do material têxtil



Fonte: ALDRICH, 2007, p. 21

Por meio da apreciação estética do material têxtil – aspectos visuais e táteis – das características estruturais e das formas que serão determinadas pela sua utilização, Aldrich (2007) argumenta que é possível encontrar uma maneira de avaliar os tecidos e as técnicas de corte de moldes em uma estrutura flexível e eficaz. O método fornece uma maneira de determinar como características específicas de um tecido podem afetar o talhe de um molde. O critério de avaliação deve considerar também o efeito produzido pelo tecido em relação ao usuário do produto, estando o corpo vestido e em movimento.

Para a autora, o processo inicia-se com uma criteriosa análise do tecido, o que remete à investigação de cinco características apontadas como cruciais para a obtenção de produtos com adequada integração entre modelagem, material e forma. São elas: peso, espessura, distorção, drapeabilidade, elasticidade. Por distorção, entende-se a deformação que pode ocorrer entre os fios de urdume e o de trama; a drapeabilidade refere-se ao cair do tecido, e a elasticidade à capacidade de esticar proporcionada pela própria fibra, própria estrutura e não à presença do elastano.

Ficher (2010) reafirma a importância de alguns destes aspectos quando argumenta que de forma natural um tecido sempre tende a cair verticalmente em direção ao chão; e que dependendo do seu peso, espessura, transparência,

modelagem e elasticidade, se alinha ao formato do corpo.

Filgueiras (2008) enfatiza que na concepção e desenvolvimento do produto, o comportamento do cair – dado fornecido pela drapeabilidade – é determinante de muitas qualidades práticas do vestuário. Esta propriedade permite que o tecido seja moldado na forma desejada e está diretamente vinculada à silhueta e ao caimento do produto sobre as formas do corpo, influenciando a aparência estética. Assim, muitas investigações sobre o cair de tecidos têm sido desenvolvidas para avaliar o seu efeito estético, confirma a autora.

O método de avaliação apresentado por Aldrich, centrado nestas características que exercem influência determinante no aspecto visual do produto, foi desenvolvido com base nas obras de Gillian Bunce⁸ Tratam-se de procedimentos simples, que estão, em especial, ao alcance dos estudantes, realizados para viabilizar rapidamente uma classificação prática das características dos materiais têxteis, com a finalidade de auxiliar alunos e designers na tomada de decisão acerca do material mais apropriado para construção de seus produtos. A autora afirma que aqueles que começarem a avaliar tecidos desta maneira, em um tempo bastante curto serão capazes de compará-los e codificá-los intuitivamente, aperfeiçoando a habilidade em selecionar materiais para obtenção das formas requeridas. Contudo, alerta para a importância de conhecer as inúmeras normas técnicas existentes, vinculadas a órgãos competentes, que regulam e determinam procedimentos e instrumentos para a medição objetiva, não só das cinco características apontadas, como de tantas outras propriedades dos materiais. Acrescenta que muitas indústrias têxteis e de confecção do vestuário recorrem aos laboratórios e utilizam-se destes testes.

Aldrich (2007), entretanto, esclarece que seu método não poderia substituir ou se comparar a estas formas de avaliação. Trata-se apenas de uma maneira alternativa e simplificada de abordar e minimizar especificamente os problemas envolvidos na relação entre materiais, formas tridimensionais e moldes planos. Um auxílio para perceber a capacidade de um tecido de produzir certas formas.

8 Bunce, G. (1993). *An investigation of CAD/CAM possibilities in the printing of textiles*, unpublished Ph.D Thesis, Nottingham Trent University. 2. Bunce, G. and Phillips, P. (1993) *Repeat patterns*, Thames and Hudson, London.

O método estabelece uma escala de cinco pontos para avaliar os tecidos segundo as características apontadas – peso, espessura, distorção, drapeabilidade, elasticidade – onde o índice 1 indica: materiais mais leves e mais finos, com alta capacidade de distorção e drapeabilidade e com alta elasticidade. Na medida em que o índice cresce, os materiais vão apresentando alterações nas suas propriedades e comportamentos até atingirem o valor máximo oposto, índice 5, que representa: materiais mais pesados, mais grossos, com baixa capacidade de distorção e de drapeabilidade e com baixa elasticidade, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Escala para avaliação de tecidos

	1	2	3	4	5
Peso	leve	leve-médio	médio	médio-pesado	pesado
Espessura	fina	fina-média	média	média-grossa	grossa
Distorção	alta	alta-média	média	média-baixa	baixa
Drapeabilidade	alta	alta-média	média	média-baixa	baixa
Elasticidade	alta	alta-média	média	média-baixa	baixa

Fonte: elaborada com dados de Aldrich, 2007

Como existem inúmeros materiais, a escala foi dividida em cinco categorias para tentar contemplar o maior número possível de possibilidades. Trata-se de um método flexível que pode ser adaptado as diversas necessidades, isto é, tanto pode ser usado para investigar grande variedade de tecidos ou para verificar um grupo específico deles. Da mesma forma, podem-se criar novas subdivisões. O que importa é elaborar uma tabela com os dados dos vários aspectos de todos os materiais que estão disponíveis para utilização, independente de quantos sejam, para que se possa compará-los e relacioná-los, a fim de obter informações suficientes para subsidiar a escolha acertada.

Para a avaliação, independente dos procedimentos empregados para verificação de cada característica, adota-se uma amostra quadrada de 20cm de lado, precisamente cortada ao longo dos fios de urdume e de trama. Tal fato denota coerência com o contexto no qual se aplica o método, afinal, parte-se do princípio de que, muitas vezes, é somente de uma amostra de tecido que o designer dispõe no

momento de decidir a compra de grandes quantidades de materiais para desenvolver a produção em série; e, por outro lado, também se torna viável no contexto acadêmico.

Para a avaliação de cada uma das características, Aldrich (2007) estipula procedimentos simplificados, facilmente realizados pelos estudantes, mas também indica como poderia ser feita com base nas normas técnicas existentes com total controle e uso de instrumentos específicos que garantem alta precisão.

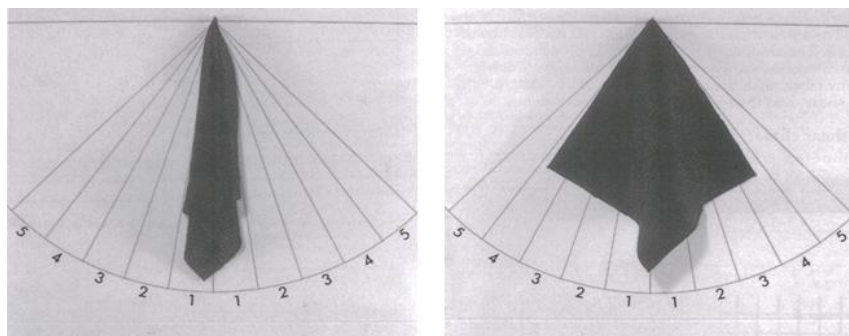
Neste trabalho, limita-se a apresentar os procedimentos estipulados por Aldrich para proceder a avaliação de apenas uma das características, somente como forma de ilustrar a aplicação prática do método, uma vez que não se pretende adotá-lo como metodologia da presente pesquisa, tampouco como base de comparação. O intuito, entretanto, é destacar a sua importância enquanto instrumento facilitador, de aplicação demasiada simples, no cenário da resolução de problemas projetuais.

Como entre todas, a drapeabilidade é a característica de maior relevância no contexto desta pesquisa, opta-se por apresentar os procedimentos de Aldrich (2007) para sua avaliação.

Para a medição do cair, então, ela determina: em um cartão branco grosso marca-se um ponto central no topo, traça-se uma linha central e partindo dela, duas outras linhas a 45 °. Divide-se a área de cada lado da linha em cinco seções. Marcam-se os pontos de 1 a 5. Firma-se um prego ou um grande alfinete no ponto superior central do desenho e pendura-se ali o tecido a ser avaliado: a amostra quadrada de 20 cm de lado.

A drapeabilidade pode então ser registrada. Na Figura 82 é possível observar que o tecido à esquerda apresenta o grau 1, isto é, alta capacidade de drapeabilidade, enquanto o tecido à direita apresenta grau 4, ou seja, uma capacidade bem menor (média-baixa), conforme dados da Figura 83.

Figura 83: Método para prática estudantil: medição do cair



Fonte: ALDRICH, 2007, p. 26

Para Filgueiras (2008), a drapeabilidade do tecido está vinculada à determinadas propriedades do material e também à aparência estética do cair. Neste sentido a autora aborda três tipos de avaliação:

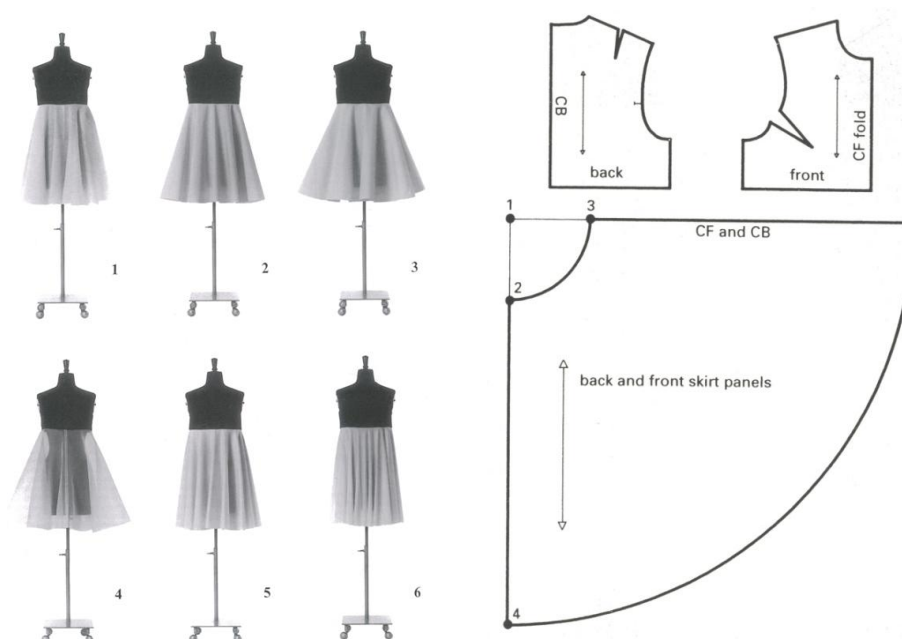
- as medições objetivas das propriedades de corte, dobra e peso;
- os atributos do cair aferidos objetivamente – o coeficiente, número, profundidade e uniformidade das pregas;
- a avaliação subjetiva do cair em relação ao resultado final do produto.

A propriedade do cair, garante Broega (2007), é aquela que torna os materiais têxteis únicos em termos de formabilidade – que é a capacidade de transformar estruturas bidimensionais em tridimensionais.

A análise de produtos confeccionados em tecidos diferentes, porém desenvolvidos a partir do corte dos mesmos moldes planos, posicionados segundo o mesmo sentido de fio, mostra-se como procedimento eficaz para comparar como se comportam diferentes tecidos e comprovar que suas características afetam e influenciam o resultado formal configurando diferentes silhuetas. A Figura 84 apresenta o conjunto de moldes planos utilizados para a elaboração – corte e posterior montagem – dos produtos mostrados ao lado.

Na parte superior do vestido emprega-se o mesmo tecido, portanto, mantém-se o *shape* inalterado. As variações são realizadas na parte inferior, aquela que configura o formato do círculo. Os modelos 1, 2 e 3 são confeccionados com morim de diferentes gramaturas; no modelo 4, utiliza-se o organdi de algodão; no modelo 5, a lã; e o modelo 6 é confeccionado em poliamida.

Figura 84: Moldes planos usados para construir produtos com materiais diferentes



Fonte: ALDRICH, 2007, p. 66-67

Os tecidos são submetidos à prévia avaliação no que se refere aos aspectos de peso, espessura, distorção, drapeabilidade e elasticidade, características apontadas por Aldrich (2007), como determinantes na escolha de materiais para o desenvolvimento de produtos. A Tabela 2 mostra os tecidos com as respectivas características avaliadas segundo a escala de 1 a 5.

Tabela 2: Características dos tecidos usados para construir os produtos da Figura 84

	Tecido	Peso	Espessura	Distorção	Drapeabilidade	Elasticidade
1	Morim	1 leve	1 fina	4 média-baixa	4 média-baixa	4 média-baixa
2	Morim	2 leve-médio	2 fina-média	4 média-baixa	4 média-baixa	5 baixa
3	Morim	3 médio	2 fina-média	5 baixa	5 baixa	5 baixa
4	Organdi de algodão	1 leve	1 fina	2 alta-média	4 média-baixa	4 média-baixa
5	Lã	3 médio	2 fina-média	3 média	3 média	4 média-baixa
6	Poliamida (Tactel)	1 leve	2 fina-média	5 baixa	1 alta	2 alta-média

Fonte: elaborada com dados de Aldrich,2007

As imagens dos produtos permitem fazer uma comparação visual dos

resultados, suficiente para afirmar que existe grande relação entre as características dos têxteis e sua *vocação* formal. Os índices confirmam e validam tal questão. A tabela evidencia que os materiais são suscetíveis de apresentar uma mistura de características, com índices os mais diversos, o que determina sua maior ou menor adequação para o emprego nas diferentes configurações dos produtos.

A constante experimentação e o concomitante registro desses processos e resultados permitem a apropriação de um conhecimento, obtido justamente pelo ato repetitivo e combinado do fazer-observar-registrar, que admite inferir determinadas situações relacionando características e aplicações dos materiais. Por exemplo, poderia se afirmar, que tecidos de peso médio com baixos índices de drapeabilidade e de distorção podem ser apropriados para silhuetas de contornos nítidos; contudo, se estes tecidos forem grossos, possivelmente gerem silhuetas geométricas bem mais estáveis. Ou, por outro lado, tecidos leves com alto índice de drapeabilidade e grande elasticidade, como o jersey, devem permitir boa adaptabilidade as formas do corpo e se mostrarem apropriados para modelos drapeados. Ou ainda, concordar com Aldrich (2007) que garante que alguns crepes e microfibras de peso médio, com alta capacidade de drapeabilidade e índice de distorção médio, podem apresentar excelentes resultados estéticos quando cortados no viés.

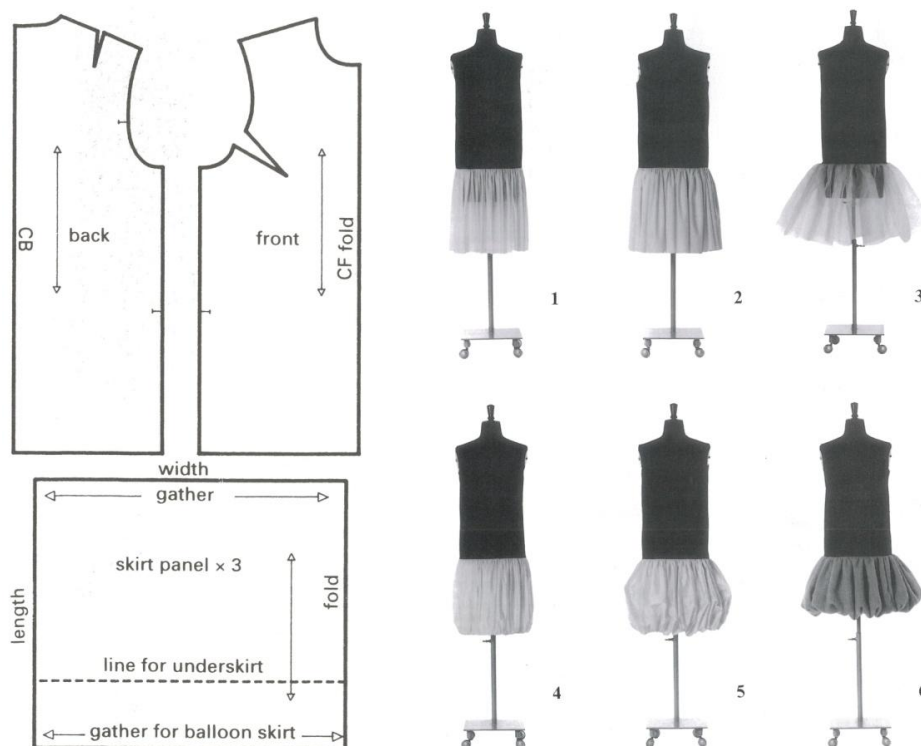
Neste sentido, Fischer (2010) atenta para a importância do assentamento do molde sobre o tecido no momento do corte: enfatiza que o sentido do fio afeta diretamente a forma como o tecido se comportará no corpo. Quando se corta no sentido do urdume, o fio é usado na posição longitudinal, portanto, oferece mais resistência do que na posição transversal – a da trama – esta última, em geral apenas para corte de pequenas partes como punhos, palas e golas. Quando o corte é no viés, com os moldes posicionados em ângulo de 45 graus com a trama e com o urdume, o tecido permite mais movimento quando em contato com o corpo.

É interessante observar outro conjunto de produtos que se diferencia do anterior, inicialmente por alterações efetuadas nos traçados dos moldes planos, para que também se possa refletir sobre outras questões, como: as diferenças entre gerar volume por meio de círculos ou por meio de retângulos; a percepção do volume relacionada ao comprimento mais curto ou mais longo.

O comprimento do corpo é ampliado, e ao invés de terminar logo abaixo do busto, como o modelo anterior, estende-se até o quadril, onde se inicia a saia, cujo traçado não é mais um círculo, mas tem o formato de um retângulo, repetido algumas vezes, para gerar o volume previsto, além de ser mais curta. A Figura 85 apresenta o conjunto de moldes planos utilizados para a elaboração dos produtos mostrados ao lado.

Uma pequena alteração é proposta na montagem dos produtos, de modo que é possível estabelecer uma comparação entre os modelos 1,2 e 3, denominados por Aldrich (2007) de sino; e os modelos 4, 5 e 6, que configuram o balão. Percebe-se grande diferença no efeito produzido pelos tecidos nos diversos modelos.

Figura 85: Moldes planos usados para construir produtos com materiais diferentes



Fonte: ALDRICH, 2007, p. 68-69

Quando se compara os três primeiros, referindo-se a parte inferior do produto, constata-se dois *shapes* retangulares, embora o primeiro mais estreito que o

segundo; e um trapezoidal, no modelo 3, onde as diferenças são bem mais acentuadas: confere a sensação da saia ser mais curta e de conter menos tecido do que as anteriores, ilusão causada pela sua silhueta *armada*, especialmente resultante da combinação da leveza do material com sua pequena capacidade de caimento. Estes dados constam na Tabela 3, que relaciona os tecidos especificados para cada produto e suas respectivas características avaliadas segundo a escala que varia de 1 a 5.

Além do diferencial devido ao tecido, atenta-se também para a diferenciação estabelecida pela alteração na montagem do produto: nos modelos 4, 5 e 6 a extremidade inferior da saia, ao invés de estar solta, está franzida e costurada na parte interna, o que configura silhuetas absolutamente diversas se comparadas aos modelos 1, 2 e 3.

Tabela 3: Características dos tecidos usados para construir os produtos da Figura 85

	Tecido	Peso	Espessura	Distorção	Drapeabilidade	Elasticidade
1	Poliamida (Tactel)	1 leve	2 fina-média	5 baixa	1 alta	2 alta-média
2	Poliéster	3 médio	3 média	5 baixa	4 média- baixa	5 baixa
3	Organdi de algodão	1 leve	1 fina	2 alta-média	4 média- baixa	4 média-baixa
4	Poliamida (Tactel)	1 leve	2 fina-média	5 baixa	1 alta	2 alta-média
5	Acetato / Algodão	3 médio	2-3 fina-média; média	4 média-baixa	4 média- baixa	4-5 média-baixa; baixa
6	Lã/ mohair	3 médio	4 média-grossa	2 alta-média	4 média- baixa	4 média- baixa

Fonte: elaborada com dados de Aldrich, 2007

Quando se trata de caimento, qualquer que seja o método de averiguação, o primordial é que o efeito produzido pelo tecido seja aquele requerido pelo projeto, para que se efetive a construção do produto exatamente conforme projetado. O caimento é um critério relevante na avaliação de resultado de produtos.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Ao deparar com a escassez de bibliografia referente ao objeto de estudo – recursos de construção – decidiu-se pela realização de intensa experimentação desde o início da pesquisa, para que, no registro e teorização desta prática, se construísse conhecimento. A ação foi direcionada para três vertentes: miniprojetos, cursos de extensão e atividades projetuais (em sala de aula).

Para orientar a experimentação e facilitar a posterior organização e registro dos dados obtidos, definiu-se pela criação de pequenos projetos orientados pela autora e vinculados à iniciação científica, à iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação, e/ou à iniciação a pesquisa em arte-design, que foram desenvolvidos juntamente com bolsistas⁹ ao longo dos últimos três anos.

Os mini projetos são os seguintes:

- a exploração de recursos de modelagem e de materiais têxteis distintos na obtenção de similaridade formal;
- desenvolvimento de produtos de moda por meio de modelagens facilitadoras do processo produtivo; construções arquitetônicas e estruturas tridimensionais têxteis;
- tridimensionalidade aplicada às superfícies têxteis;
- modelagem tridimensional como meio de inovação de produtos de vestuário;
- o triângulo como recurso de construção do produto de moda;
- o emprego da modelagem tridimensional e suas implicações nas etapas de corte e montagem dos produtos de moda;
- o círculo como recurso de construção do produto de moda;
- estruturas têxteis e caimento;
- a articulação de planos têxteis na construção do produto de moda;
- aspectos de caimento na aplicação de recursos construtivos;

⁹ Alunos ou egressos do Curso de Design de Moda da Universidade Estadual de Londrina (UEL) envolvidos em um, ou mais, dos projetos citados: Aline Geisel, Andreia Cristina de Paula Avanzi, Barbara Pereira Andrade, Carolini de Souza Gonçalves, Danielle Paganini Beduschi, Betina Grosser Martins, Claudia Helena Silva Machado, Iakyma Rejane Silva Lima, Lara Beatriz Jóia, Renata Secco Gomes dos Santos, Tulio Souza Costa e Vanessa Israel de Souza.

- resoluções de confecção na aplicação de recursos construtivos.

Outra ação que possibilitou registros relevantes para a pesquisa durante o mesmo período foram os cursos de extensão¹⁰ ministrados pela autora, de caráter exclusivamente prático, nos quais se construíam produtos com o emprego dos mais variados recursos, aplicando técnicas de modelagem tridimensional. Apresentavam-se propostas, colhiam-se resultados, e com base nestes, lançavam-se novos desafios e assim sucessivamente, constituindo-se fonte constante de investigação.

Além destes, outros experimentos foram realizados nas atividades projetuais desenvolvidas na disciplina Laboratório da Forma Avançada, cujos relatos mais significativos constam no capítulo que trata dos recursos construtivos.

A importância de relatar as experiências está no fato de que comprovam que ao exercitar o processo de construção, lidando com o corpo, o material têxtil e as relações de espaço, novas descobertas são oportunizadas pela apropriação deste fazer, e o registro para posterior transformação destes dados em conhecimento, é essencial e valioso para subsidiar estudos futuros na área de modelagem. Quando tais experiências envolvem o pesquisador, constrói-se conhecimento; quando são relatos de outros, confirma-se a validade das mesmas questões.

Assim sendo, a presente pesquisa caracteriza-se por exploratória e descritiva, com dados coletados por meio de levantamento e experimento, parte deles gerado em laboratório, e outra, fruto da pesquisa de campo.

A trajetória, inicialmente planejada de outra forma, foi tomando rumos não previstos durante o percurso e delineando novos caminhos que autoriza a dividi-la em três fases:

- inicia-se com a investigação em fontes bibliográficas concomitantemente aos experimentos nas três vertentes, conforme determinado;
- a segunda é caracterizada por um período de estágio da autora na Itália, em uma empresa de desenvolvimento de produtos esportivos de alta tecnologia, seguida de uma visita ao *Dyloan Studio*, em Milão e de um breve período na Universidade do Minho, em Guimarães, Portugal;

¹⁰ A moulage na construção do produto de moda; Possibilidades formais no desenvolvimento do produto de moda – este, ministrado em 4 módulos com níveis crescentes de complexidade.

- a última se distingue pelo trabalho de preparação e execução de amostras no Laboratório de Modelagem e Tecnologia da Confeção da UEL, em Londrina, posterior reunião de profissionais da área para entrevistas e avaliação subjetiva das amostras e finalmente a análise e medição do material no Laboratório da Escola de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, campus Azurém, em Guimarães.

5.1 Primeira Fase

Na primeira fase a UEL foi definida como o campo de estudo, onde parte dos experimentos se desenvolvem nos laboratórios de modelagem, no contexto da disciplina Laboratório da Forma Avançada que integra o Curso de Design de Moda e é ministrada pela autora deste trabalho. Trata-se de uma disciplina prática, com média de 15 alunos por turma. Os sujeitos envolvidos cursam a terceira série. Nos outros experimentos, aqueles desenvolvidos no domínio dos mini projetos, os participantes são os bolsistas, e as atividades são realizadas nos mesmos laboratórios.

Com relação aos cursos de extensão, apesar de ocorrerem em instituições variadas, o ambiente onde se realizam é sempre muito semelhante. O grupo participante, no entanto, é diversificado: geralmente reúne alunos e profissionais atuantes na área de design de moda – neste caso, em criação ou modelagem.

Segundo Lüdke e André (2004), nas abordagens qualitativas, o estudo que pretende retratar um fenômeno de forma completa, deve ter seus dados coletados numa variedade de situações, em momentos diversos e com variadas fontes de informação. Assim, criam-se várias situações-problema que são apresentadas aos participantes como propostas de trabalho. Os tópicos – experiências projetuais e geometria – que integram o Capítulo 2 relatam com detalhes algumas destas propostas e respectivos processos de desenvolvimento. Apesar de não constar experiências relativas aos cursos de extensão, o contexto pode ser considerado similar.

Estabelece-se que algumas condições devem ser mantidas em todos os experimentos pela necessidade de um fio condutor que facilite a posterior análise por comparação. Assim, parâmetros de similaridade formal são estabelecidos para direcionar a projeção: o produto construído deve ser similar a outro, que é o produto de referência – pode ser um desenho, uma imagem, uma foto ou mesmo um produto confeccionado. A aplicação dos recursos ao material têxtil é que vai estruturá-lo o

suficiente para conferir a similaridade requerida.

Alteram-se as situações-problema: em algumas, aplicam-se os mesmos recursos em materiais têxteis de propriedades distintas; em outras, explora-se a aplicação de diferentes recursos em materiais de mesma composição e caimento; ou ainda, especialmente no caso da geometria, experimentam-se várias possibilidades de construção a partir do mesmo princípio, às vezes alterando a configuração do produto.

Procede-se, então, à observação sistemática dos fatos, nos diversos contextos criados para tal realização, acompanhando e registrando as ocorrências em todas as etapas compreendidas entre a criação ou interpretação, e a materialização do produto. O esquema demonstrado na Tabela 4, que se assemelha ao traçado por Souza (2006), sintetiza a estrutura metodológica da pesquisa nesta primeira fase.

Tabela 4: Estrutura metodológica da pesquisa na primeira fase

Investigação	Recursos	Coleta de dados			Critérios
Aplicabilidade do recurso como elemento estruturante e comportamento do material têxtil enquanto suporte da aplicação (caimento)	Resoluções de confecção (prega nervura, franzido, articulação de planos)	Observação e registro do processo de construção do produto nas atividades projetuais	Observação e registro do processo de construção do produto no desenvolvimento dos mini projetos	Observação e registro do processo de construção do produto nas atividades realizadas nos cursos de extensão	Comparação do produto no qual se aplica o recurso com o produto de referência, seja este, físico, ou representado em desenho ou foto
	Inserção de elementos independentes				
	Intervenção na superfície têxtil				
	Vazado				
	Círculo				
	Triângulo				

Fonte: Própria, 2013

5.2 Segunda fase

A segunda fase da pesquisa vincula-se a um período de estágio de três semanas realizado em uma empresa de desenvolvimento de produtos esportivos de alta tecnologia, situada em Cavaglià, na Itália, há aproximadamente 100 km de Milão.

A oportunidade surgiu na época em que muitos experimentos já estavam sendo finalizados, o que permitia, mesmo que ainda de modo prematuro, constatar as grandes alterações de comportamento apresentadas pelos tecidos em virtude da

aplicação dos recursos de construção, bem como, da relevante influência que tal fator exerce no resultado final do produto. Acrescenta-se ainda a variedade de estratégias disponíveis para executar cada construção.

Diante disso, foi possível vislumbrar as valiosas contribuições que poderiam advir da oportunidade de conhecer e vivenciar todas as etapas do processo de desenvolvimento de produto de uma empresa que trabalha com tecnologia de ponta, e possui considerável cartela de clientes distribuídos por toda a Europa, além de outros continentes.

A gama de produtos é ampla e a indústria é especializada na produção de artigos esportivos de médio e alto desempenho, em especial para: ciclismo, esqui, vela, atletismo, basquete, vôlei e futebol. Contemplam não só as equipes, mas também as necessidades individuais do atleta, inclusive desenvolvendo peças sob medida. O produto é o resultado de uma pesquisa contínua na busca da melhoria da técnica e do desempenho, atendendo as demandas em termos de materiais, tecnologia e acessórios. A empresa, com cinco mil metros quadrados de área coberta, tem infraestrutura e capacidade de produzir internamente qualquer tipo de produto em todas as etapas do processo, inclusive na estamperia, com grande diferencial nesta área devido a tecnologias avançadas.

Na empresa, portanto, realizou-se uma pesquisa de campo, onde foram coletados dados *in natura*, conforme percebidos pela pesquisadora mediante observação sistemática dos vários setores; além de informações obtidas diretamente com o grupo de interesse, por meio de entrevistas.

O maior ganho foi a oportunidade de vivenciar a rotina da empresa, acompanhando o processo de desenvolvimento de protótipos e amostras – produtos únicos e não produção em série – no período em questão. Desde a execução da modelagem a partir de bases existentes, passando pelo encaixe e corte, pela montagem e concomitante complementação ou correção da ficha técnica em cada etapa, até o acabamento e finalização, incluindo a passadoria e os processos de estamperia, estes, muitas vezes ocorrendo logo após o corte, no caso de estampar os moldes integralmente, muito comum em produtos deste tipo.

Após o produto confeccionado, o processo prossegue com a etapa de

conferência de todas as suas medidas com a tabela usada para o seu desenvolvimento, e posterior análise de vestibilidade no manequim técnico e no manequim de prova. Caso as medidas não estejam de acordo com o previsto, ou a vestibilidade comprometida, procedem-se as correções. É primordial que a modelista conheça todas as necessidades que envolvem a prática do esporte ao qual se destina cada produto.

As especificidades destes artigos esportivos vêm ao encontro do interesse desta pesquisa especialmente no que tange a lidar com a diversidade de materiais e seus comportamentos em cada situação. Num único produto, são empregados até quatro tecidos diferentes, cada qual com suas características, propriedades e comportamentos diversos, vinculados às necessidades a serem atendidas. Em geral, são tecidos tecnológicos concebidos para oferecerem a melhor performance para o atleta. Além disso, cada modelo também é desenvolvido em muitos materiais distintos o que exige um tratamento diferenciado para cada um deles. Isto significa que os têxteis são estudados e principalmente experimentados para que se possa prever seu comportamento em todas as etapas, isto é, na modelagem, no corte e na montagem – nem sempre com costura.

Constatou-se a relevante importância da experimentação como condutora destas ações, sempre acompanhada de imediato registro do procedimento, como forma de fundamentar o que foi realizado e subsidiar trabalhos futuros, seja para reverter uma decisão tomada ou se apropriar do êxito obtido.

Como este tipo de produto normalmente possui muitos recortes, não é tarefa fácil estimar todas as alterações para exercer controle total em todas as etapas. Tem início com a modificação dos traçados dos moldes, aumentando, diminuindo, ou às vezes apenas alterando a curvatura de uma linha, nem sempre de modo proporcional.

A partir daí, se processam as demais alterações que se fazem necessárias: seja na mudança do sentido do fio de corte, no encaixe dos moldes, ou no modo de unir determinadas partes; na especificação de determinado ponto ou mesmo da máquina a ser usada para o fechamento; ou na qualidade do aviamento a ser inserido, cujas características podem não ser compatíveis com o novo tecido, entre tantos outros detalhes que podem surgir a cada situação.

É importante ressaltar que estas ações são sempre acompanhadas de

discussões entre os profissionais atuantes em cada etapa, a fim de garantir a tomada de decisão mais acertada, que na sequência, é registrada na ficha técnica do produto. Enfim, o acompanhamento deste processo, do início ao final, por tantas vezes, trouxe grande aprendizado e muitas contribuições à pesquisa. Além de acompanhar de perto essa questão prática e experimental da constante análise, seguida de tomada de decisões acerca do comportamento de uma variedade de materiais têxteis, numa infinidade de situações novas e diferentes, foi possível conhecer novos processos de montagem de produto, a exemplo da tecnologia *sew free*, que consiste na união por fusão e não utiliza costuras.

Em meio à vivência neste cenário rico, amplo e diverso, percebeu-se uma questão em especial, que cabe ser destacada, porque pode ser vinculada aos interesses desta pesquisa, talvez como sugestão para aprofundamento em estudos futuros.

Observando a grande incidência de recortes nos produtos esportivos, pôde-se identificar a articulação de planos como um recurso de construção bastante adotado neste segmento. Para facilitar a compreensão e ilustrar o que está sendo discutido selecionou-se uma jaqueta produzida pela empresa para a marca *Look*¹¹, produto desenvolvido para a prática do ciclismo.

A observação e acompanhamento do trabalho diário realizado por uma das modelistas, Piva Erika, além do contato direto com a profissional, comprovam a percepção da pesquisadora de que as linhas sempre arredondadas são projetadas para melhor adaptação ao corpo e posicionadas de forma a propiciar conforto e auxiliar na movimentação necessária à prática do esporte.

As posições escolhidas para mostrar o produto nos desenhos técnicos, reforçam a importância da articulação de planos e das diferenças nos contornos das linhas – mais curvadas, menos curvadas, côncavas, convexas, mais inclinadas ou menos inclinadas – na função de potencializar o desempenho do atleta.

A observação criteriosa das Figuras 86, 87, 88 e 89 que ilustram as variações desta mesma jaqueta na versão feminina e masculina, permitem identificar pontos

11 Disponível no arquivo *Alicese* no qual constam as fichas técnicas de todos os produtos desenvolvidos pela empresa.

estratégicos que influenciam de modo enfático na prática do ciclismo, justamente onde se localizam as maiores diferenciações nas linhas. Como as especificações de tecido para confecção de cada uma delas são diferentes, possivelmente as articulações de plano são projetadas considerando as características de cada material, seja na definição do posicionamento do plano, na sua dimensão – largura e comprimento, ou no desenho de cada linha construtiva que promove a união dos planos.

Figura 86: Jaqueta para ciclista 1



Fonte: Arquivo Alicese, 2012

Figura 87: Jaqueta para ciclista 2



Fonte: Arquivo Alicese, 2012

Figura 88: Jaqueta para ciclista 3



Fonte: Arquivo Alicese, 2012

Figura 89: Jaqueta para ciclista 4



Fonte: Arquivo Alicese, 2012

As regiões do corpo consideradas mais estratégicas na situação de uso possivelmente sejam: onde se encaixam braços e ombros, na região da cava; onde está localizado o cotovelo; e a área da curvatura das costas, na direção do entrecavos e do tórax. Correlaciona-se também a linha arredondada das bordas inferiores da jaqueta, mais curta na frente e mais alongada na parte traseira, à função de otimizar o desempenho.

Acrescenta-se, finalmente, outra questão importante, que se refere às estratégias construtivas. A união dos planos – as articulações – pode ser executada de inúmeras maneiras, dependendo do material aplicado e das linhas projetadas. Observam-se fechamentos por fusão ou costura, com opções que além de funcionais são estéticas, com a possibilidade de costuras simples, duplas, rebatidas, entre outras.

Identifica-se, portanto, a aplicabilidade da articulação de planos como recurso construtivo no produto apresentado, que pode ser considerado representativo de inúmeros outros do segmento esportivo, tanto para vestir as partes superiores do corpo quanto para as inferiores. Neste caso, os critérios para comprovar a aplicabilidade teriam que ser ampliados para validar não só o comportamento de materiais, mas também as questões ergonômicas envolvidas e a contribuição no aumento do desempenho.

Tais questões vão além dos objetivos traçados para este trabalho, mas abre-se um novo e desafiador campo de estudo para pesquisas futuras. É grande a inquietação dos profissionais que se ocupam de pensar a matéria, e desafiadora a tarefa de controlá-la, principalmente quando se responde ao alto desempenho.

Finalizado o estágio, cumpre registrar a visita realizada ao Dyloan Studio, em Milão. Trata-se de um *estúdio de idéias tecnológicas*, conforme intitulado por seu fundador e diretor, Loreto di Rienzo.

O grupo organiza e desenvolve projetos no âmbito da moda e do design utilizando as próprias competências, interagindo constantemente com estilistas, designers e empresas produtoras de tecnologias e materiais, além de parcerias com algumas universidades, mantendo a inovação como ponto de referência.

A visita foi motivada pelo conhecimento de um dos últimos trabalhos apresentados pelo estúdio – *Bond-in* – no qual os produtos são desenvolvidos a partir das seguintes possibilidades: unir os materiais; decorar os materiais; ou tratar os materiais, neste caso, mudando suas estruturas.

Tais propostas se assemelham muito ao pensamento que conduz esta pesquisa, por isso, o interesse pela realização da entrevista, e da visita, que possibilitou também conhecer e apreciar os produtos *Bond-in*. Extremamente inovadores, de relevante qualidade produtiva, muitas vezes construídos com tecnologia criada para

determinado fim, mas aplicada de outro, subvertendo a ordem e os padrões convencionais estabelecidos pelo uso. A maior contribuição para a pesquisa: o fato de constatar o resultado bem sucedido de um projeto sério e inovador que partilha alguns objetivos comuns, o que de certa forma valida este trabalho.

5.3 Terceira fase

Considerando que a Universidade do Minho, em Portugal, é uma instituição de referência na área de investigação de têxteis, iniciou-se uma aproximação, vislumbrando a possibilidade de pesquisa conjunta. Ampliou-se o vínculo, por intermédio do contato com a professora Ana Cristina Broega, e em novembro de 2012, por ocasião da participação no CIMODE - 1º Congresso Internacional de Moda e Design – realizado nas dependências da referida universidade, em Guimarães, foi possível visitar os laboratórios do Departamento de Engenharia Têxtil e conhecer sua infraestrutura e disponibilidades.

As metas inicialmente traçadas para a pesquisa contemplavam uma avaliação subjetiva dos resultados da aplicação dos recursos construtivos aos materiais têxteis, isto é, a percepção do caimento se faria exclusivamente por meio de análise sensorial.

Novas perspectivas surgiram no contato com a Universidade do Minho, ao verificar os equipamentos que permitiriam fazer também uma análise objetiva, efetuando medições capazes de gerar coeficientes de caimento. Decidiu-se, portanto, que as amostras seriam preparadas e posteriormente enviadas para análise nos laboratórios do Departamento de Engenharia Têxtil, onde as medições ficariam sob a responsabilidade de Tulio Sousa Costa¹².

A última fase da pesquisa, então, tem início com o trabalho de preparação e execução de amostras no Laboratório de Modelagem e Tecnologia da Confecção da UEL, que foi desenvolvido com a colaboração do grupo de alunos¹³ participantes do

¹² Bolsista CNPQ por meio do Programa Ciência sem Fronteiras, atualmente em período de intercâmbio na Universidade do Minho sob a tutoria da professora Ana Cristina Broega. Realiza um estágio nos laboratórios da universidade onde estuda o caimento dos materiais têxteis. É aluno do Curso de Design de Moda da UEL, orientando de iniciação científica da autora no período 2010/2011, e atual colaborador desta pesquisa.

¹³ Claudio Pádua Rodrigues, aluno do Curso de Especialização em Gestão do Design coordenou todas as fases do trabalho e executou todas as amostras com a colaboração das alunas do Curso de Design de Moda: Carolini Souza Gonçalves, Barbara Pereira Andrade e Lara Beatriz Jóia.

projeto de pesquisa. Somente as amostras com intervenções fixadas através de termofixação, recorrendo às propriedades termoplásticas das fibras químicas, foram realizadas nos laboratórios de Portugal, por Tulio Sousa Costa.

A dimensão e o formato das amostras foram definidos conforme estabelecido na norma AFNOR- G 07-109, que determina os procedimentos para a medição do cair, uma vez que, as mesmas amostras seriam submetidas a avaliação subjetiva e objetiva. Tratam-se de círculos com 25 cm de diâmetro que serviram de suporte para a aplicação de uma variedade de recursos de construção.

Para análise, selecionaram-se dois materiais de composição, propriedades e comportamentos bem distintos: um 100% algodão e outro 100% poliéster, telas de uso frequente na indústria do vestuário de moda, cujas especificações encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5: Especificações técnicas

	Peso (g/m ²)	Espessura (mm)	Nºfios/cm ²	Titulação TEX (g/km)	Contração
Algodão	85,516	0,105	trama 40	trama 13,68	trama 15,21%
			urdume 25	urdume 11,7	urdume 1,67%
Poliéster	30,306	0,101	trama 51	trama 3,9	trama 4,8%
			urdume 40	urdume 3,16	urdume 3,64%

Fonte: testes realizados na Universidade do Minho, 2013

É importante salientar que a relevância não está no tecido selecionado, mas sim, em mostrar por meio dele, ou de qualquer outro material têxtil, a transformação provocada pela aplicação dos recursos.

O período vivenciado pela autora deste trabalho durante 17 anos no desenvolvimento de produto de uma empresa própria trouxe muita experiência, mas algumas inquietações. A principal delas refere-se especialmente a difícil tarefa de prever ou controlar o comportamento dos materiais mediante qualquer intervenção. Seja a aplicação de uma entretela, de um elástico, de um recorte, de franzidos, pregas, e tantas outras, até mesmo, de uma simples costura.

Considerando a importância de se investigar questões que fazem parte da rotina de uma indústria de confecção do vestuário, levantou-se dados da experiência vivenciada que permitiram listar os aspectos mais recorrentes no que se refere às

dificuldades encontradas. Este foi o critério adotado para orientar a definição dos recursos a serem desenvolvidos.

Foram assim denominados: vazados; inserção de elementos independentes – entretela, cabo, elástico; articulação de planos – recortes com projeção, recortes sem projeção, sobreposição; intervenção por termofixação. Como se trata de um assunto que ainda não é explorado ou é pouco explorado nas pesquisas, fez-se necessário atribuir nomes aos recursos, que certamente ainda não fazem parte do uso, embora tais recursos sejam encontrados na construção de produtos do vestuário com certa frequência.

Cabe uma breve explicação acerca dos nomes. Vazados, são cortes. A inserção de elementos independentes remete a aviamentos que são aplicados no tecido: entre eles, o que pode gerar dúvida é o cabo, que subentende-se, cordão ou cadarço. A articulação de planos evidencia a união de mais de um plano, isto é, de partes do tecido, em geral, com o uso da costura. Articulações de planos sem projeção são as uniões que não geram volume, isto é, os *chamados* recortes, que configuram junções bidimensionais. Articulações de planos com projeção são as uniões que geram volume tridimensional. No caso da sobreposição, as partes são unidas sobrepostas. Intervenção por termofixação pressupõe uma alteração no material quando exposto ao aumento de temperatura por determinado tempo.

A Tabela 6 apresenta a lista dos recursos, com as respectivas referências, estipuladas para facilitar a identificação.

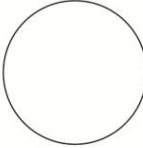
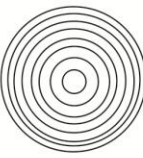
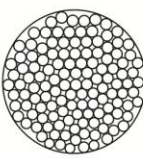
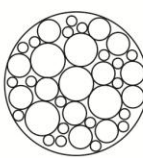

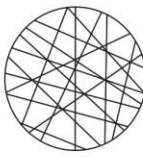
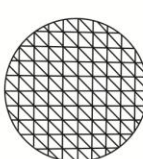
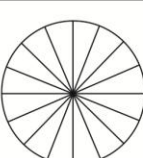
Tabela 6: Recursos construtivos experimentados e avaliados.

Recursos Construtivos		
Vazados Vz		Vz2
		Vz3
		Vz4
		Vz5
		Vz6
		Vz7
		Vz8
		Vz8a
		Vz9
Inserção de Elementos Independentes		
Entretela En		IEEn1
		IEEn3
		IEEn3.1
Cabos C		IEC5
		IEC5.1
Elástico EI		IEEI5
		IEEI8
Articulação de planos		
Recortes	Sem projeção Rs	APRs2
		APRs4
		APRs5
	Com projeção Rc	APRc4
		APRc5
Sobreposição S		APS1
		APS4
Intervenção por aumento de temperatura		
IT		IT2
		IT7

Fonte: Própria, 2013

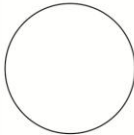






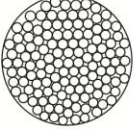



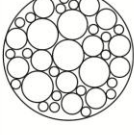




Pela intenção de gerar uma amostragem considerável que permitisse ampla variedade de composições para análise, definiu-se pelo desenvolvimento de nove bases, que foram divididas, segundo os elementos que as compõem, em: círculo (4 bases) , linha (3 bases) e triângulo (2 bases) conforme mostra a Tabela 7. Para cada uma delas foram criadas variações, ilustradas nas Tabelas 8, 9, 10, separadas por grupos, respectivamente, círculos, linhas e triângulos.

Tabela 7: Bases para construção dos recursos

Tabela das bases			Referência
Círculos	1		IEEn1
			APS1
	2		Vz2
			APRs2
			IT2
	3		Vz3
			IEEn3
			IEEn3.1
	4		Vz4
			APRs4
			APRc4
			APS4
Linhas	5		Vz5
			IEC5
			IEC5.1
			IEEI5
			APRs5
			APRc5
			6
	7		Vz7
			IT7
	Triângulos	8	
Vz8a			
IEEI8			
9			Vz9

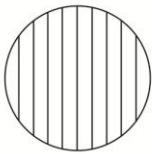

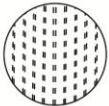
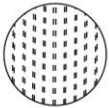
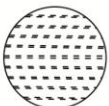


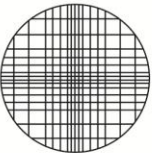
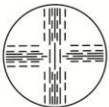
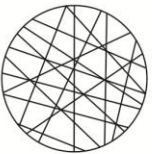


Fonte: Própria, 2013

Tabela 8: Círculo: bases e variações

Tabela Bases				
Círculos	Nº	Bases	Variações	Referências
	1			IEEn1
				APS1
	2			Vz2
				APRs2
				IT2
	3			Vz3
				IEEn3
				IEEn3.1
	4			Vz4
				APRs4
				APRc4
				APS4

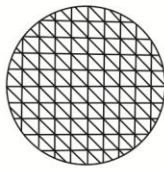


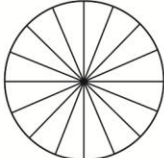


Fonte: Própria, 2013

Tabela 9: Linhas: bases e variações.

Tabela Bases				
Linhas	Nº	Bases	Variações	Referências
	5			Vz5
				IEC5
				IEC5.1
				IEEI5
				APRs5
				APRc5
	6			Vz6
	7			Vz7
			IT7	

Fonte: Própria, 2013

Tabela 10: Triângulos: bases e variações.

Tabela Bases				
Triângulos	Nº	Bases	Variações	Referências
	8			Vz8
				Vz8a
	9			IEEI8
				Vz9

Fonte: Própria, 2013

Após período de discussões e planejamento, foram identificados os procedimentos para preparação e execução das amostras, assim sintetizados:
















- definição do traçado das bases e padrão da malha estrutural interna;
- experimentação para definição da composição de elementos para gerar as variações;
- traçado dos moldes das bases e respectivas variações em papel;
- encaixe, risco e corte das bases e variações nos tecidos de algodão e poliéster: variação dos procedimentos e dos instrumentos de acordo com as especificidades de cada amostra – uso de carretilhas, carbonô, tesoura, vazadores de vários tamanhos, cortador a disco;
- preparação para montagem da amostra de acordo com as especificidades: colagem de entretelas, inserção de aviamentos, alinhavos ou outros;

- montagem ou costura para finalização da amostra.

É importante ressaltar que inicialmente corta-se um quadrado e somente após a execução de todas as etapas é que se procede ao corte da borda externa circular, para evitar que o material desfie durante a manipulação. A tesoura é o instrumento de corte utilizado quando não há indicação de outro.

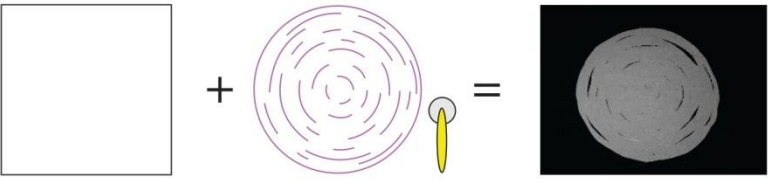
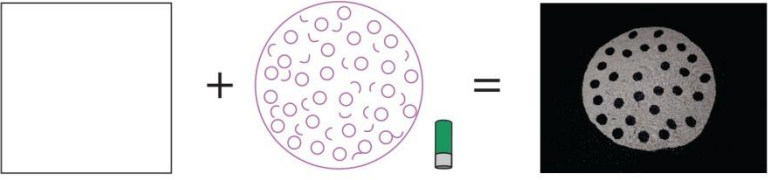
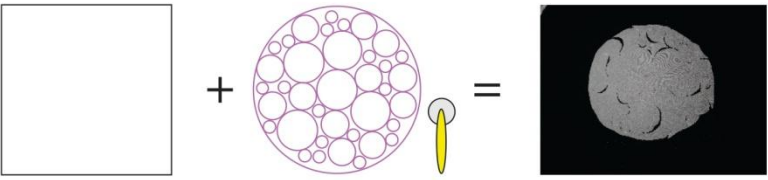
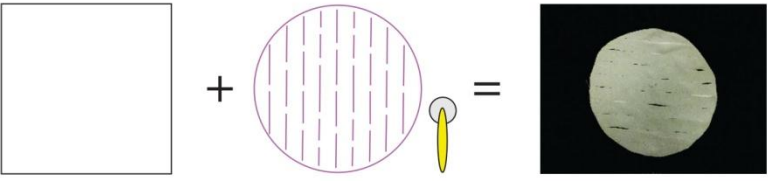
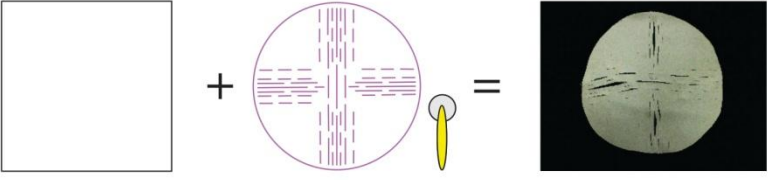
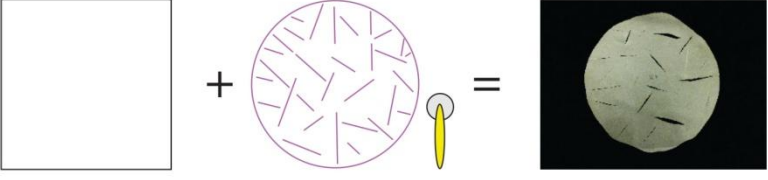
A Tabela 12 ilustra de modo mais detalhado a sequência dos procedimentos adotados para a execução de cada uma das amostras, após a elaboração dos moldes. A legenda (Tabela 11) facilita a compreensão dos elementos.

Tabela 11: Legenda

Legenda			
	Folha de tecido		Máquina de costura
	Molde		Ferro
	Folha de entretela		Alinhavo
	Tecido cortado		Lastex
	Tecido para sobreposição		Cabos
	Cortador a disco		Pique no centro da pence
	Carretilha		Forno elétrico
	Vazador		

Fonte: Própria, 2013

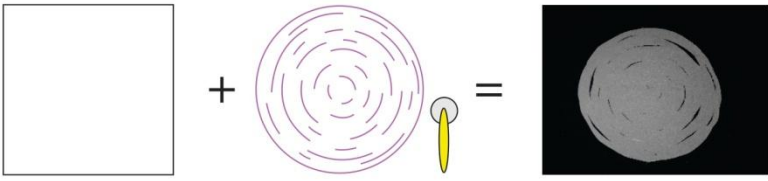
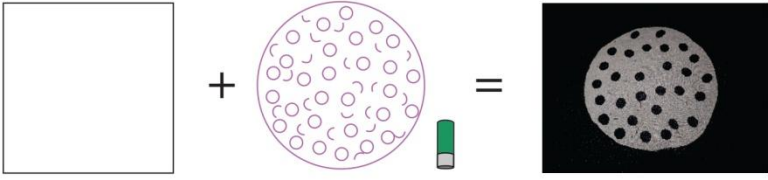
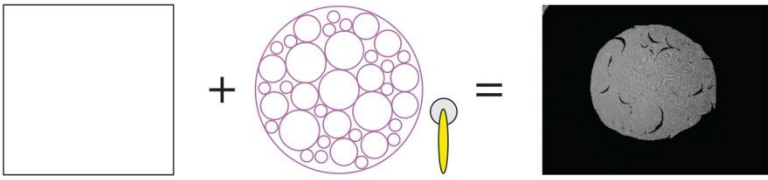
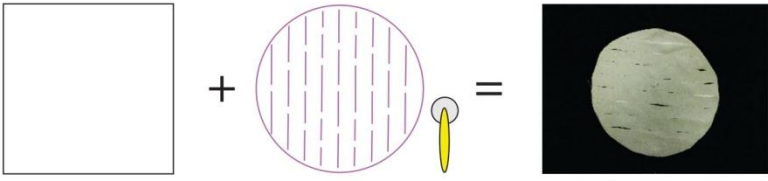
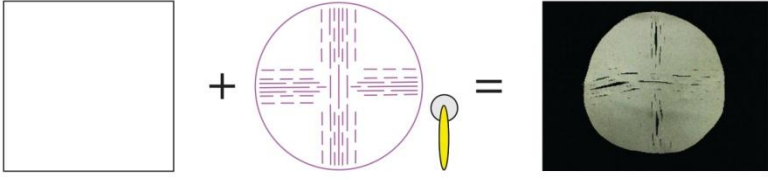
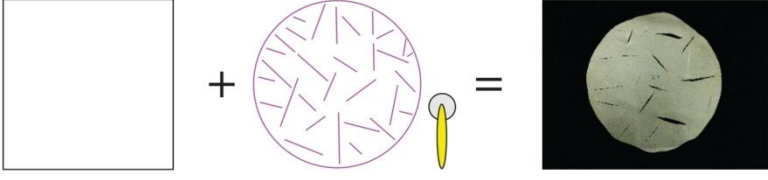
Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras

	
Vz2	Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.
	
Vz3	Uma folha de tecido sobre o molde; corte integral com vazador e retirada total do resíduo interno; corte parcial com vazador sem retirar o resíduo.
	
Vz4	Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.
	
Vz5	Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.
	
Vz6	Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.
	
Vz7	Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.

Fonte: Própria, 2013

Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras

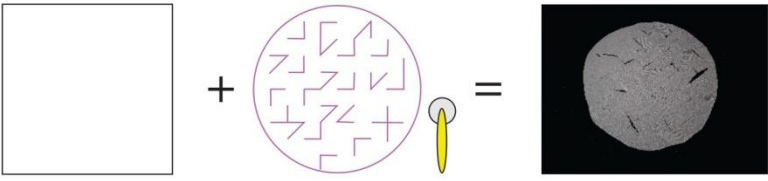
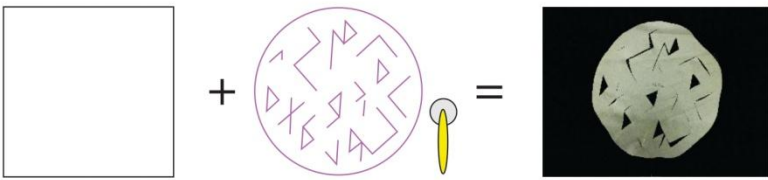
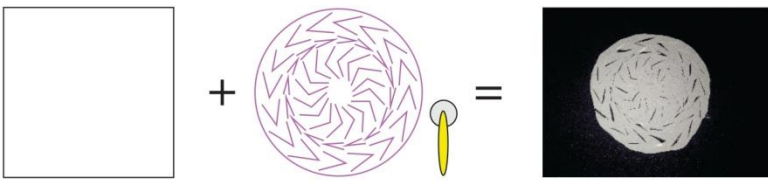
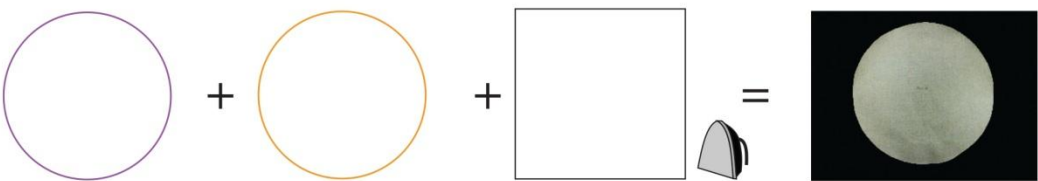
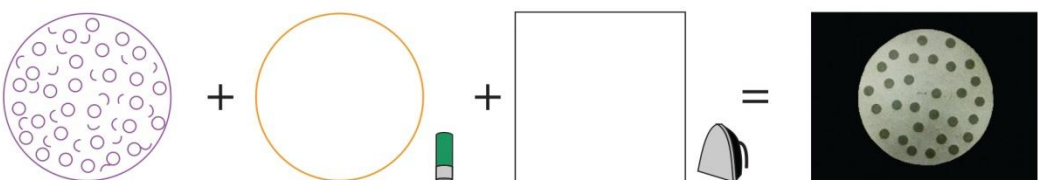
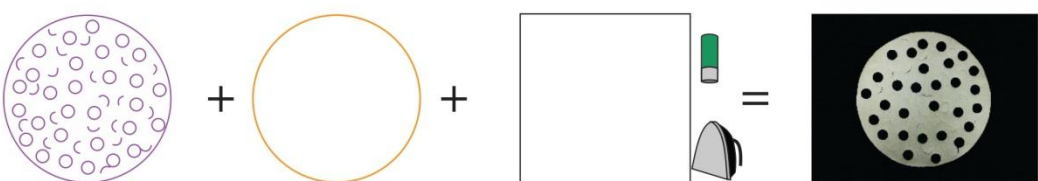
continua

	
<p>Vz2</p>	<p>Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.</p>
	
<p>Vz3</p>	<p>Uma folha de tecido sobre o molde; corte integral com vazador e retirada total do resíduo interno; corte parcial com vazador sem retirar o resíduo.</p>
	
<p>Vz4</p>	<p>Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.</p>
	
<p>Vz5</p>	<p>Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.</p>
	
<p>Vz6</p>	<p>Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.</p>
	
<p>Vz7</p>	<p>Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.</p>

Fonte: Própria, 2013

Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras



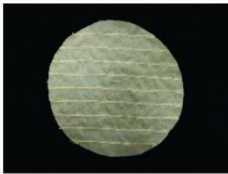





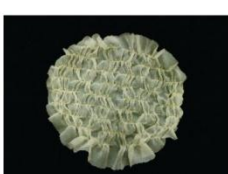



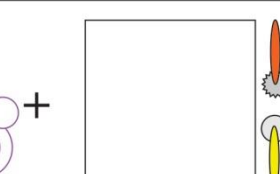


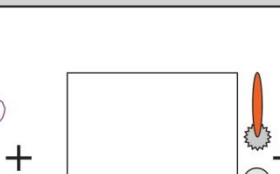


continua

	
Vz8	Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.
	
Vz8a	Uma folha de tecido sobre o molde; corte integral com cortador a disco e retirada total do resíduo interno; corte parcial com cortador a disco sem retirar o resíduo.
	
Vz9	Uma folha de tecido sobre o molde; corte com cortador a disco.
	
IEEn1	Molde sobre uma folha de entretela; fusão da entretela ao tecido.
	
IEEn3	Molde sobre uma folha de entretela; corte integral com vazador e retirada total do resíduo interno; corte parcial com vazador sem retirar o resíduo; fusão da entretela vazada ao tecido inteiro (sem cortes).
	
IEEn3.1	Molde sobre uma folha de entretela; fusão da entretela ao tecido; corte integral com vazador e retirada total do resíduo interno; corte parcial com vazador sem retirar o resíduo.

Fonte: Própria, 2013

Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras

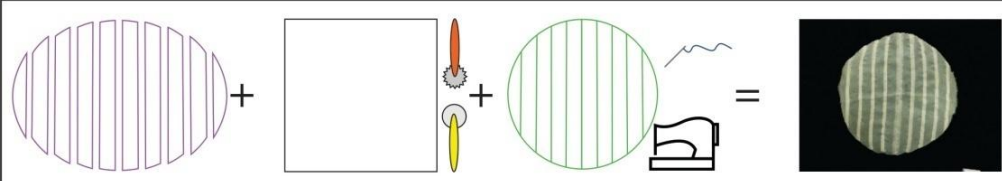
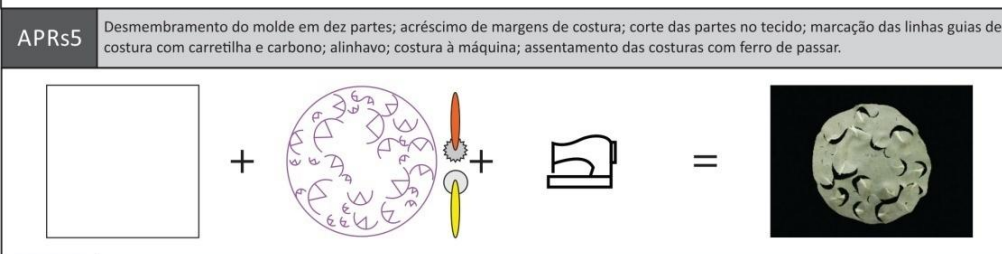
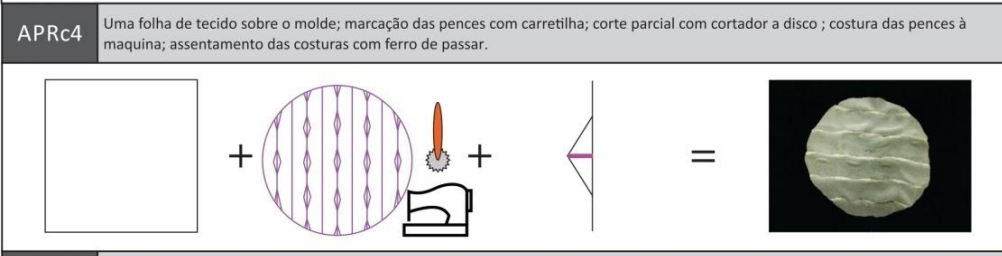
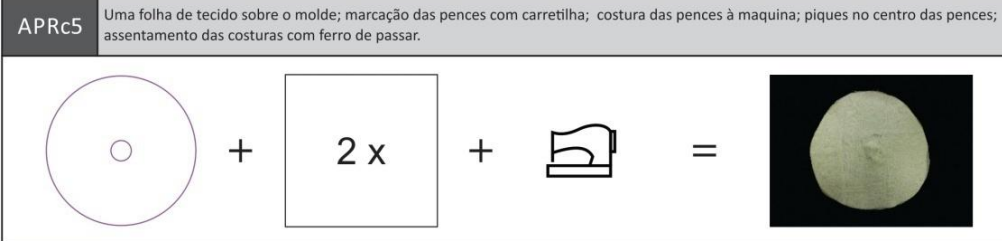
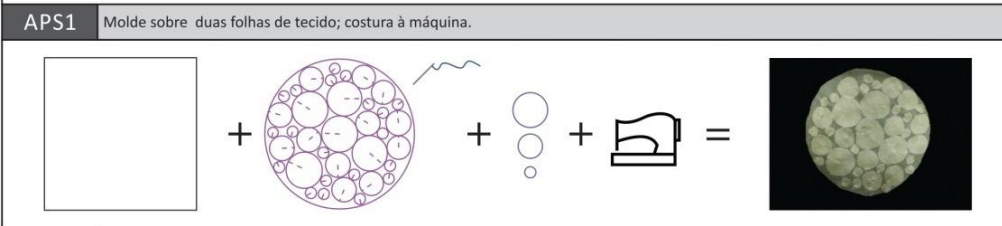


continua

	2 x		+		= 
IEC5	Duas folhas de tecido alinhavadas sobre o molde; costura à máquina para fazer as canaletas; introdução dos cabos; retirada do molde.				
	2 x		+		= 
IEC5.1	Duas folhas de tecido alinhavadas sobre o molde; costura à máquina para fazer as canaletas; introdução dos cabos; travete para fixar uma das extremidades dos cabos; retirada do molde; franzido do tecido puxando os cabos; travete nas outras extremidades dos cabos.				
			+		= 
IEE15	Uma folha de tecido sobre o molde; marcação com carretilha; costura do lastex à máquina.				
			+		= 
IEE18	Uma folha de tecido sobre o molde; marcação com carretilha; costura do lastex à máquina.				
			+		= 
APRs2	Desmembramento do molde em cinco partes; acréscimo de margens de costura; corte das partes no tecido; marcação das linhas guias de costura com carretilha e carbono; alinhavo; costura à máquina; assentamento das costuras com ferro de passar.				
			+		= 
APRs4	Desmembramento do molde em seis partes; acréscimo de margens de costura; corte das partes no tecido; marcação das linhas guias de costura com carretilha; alinhavo das partes sobre uma folha de papel de seda com o desenho da base; costura à máquina; retirada do papel; assentamento das costuras com ferro de passar				

Fonte: Própria, 2013

Tabela 12: Procedimentos para execução das amostras

continua

	<p>APRc5 Desmembramento do molde em dez partes; acréscimo de margens de costura; corte das partes no tecido; marcação das linhas guias de costura com carretilha e carbono; alinhavo; costura à máquina; assentamento das costuras com ferro de passar.</p>
	<p>APRc4 Uma folha de tecido sobre o molde; marcação das pences com carretilha; corte parcial com cortador a disco ; costura das pences à máquina; assentamento das costuras com ferro de passar.</p>
	<p>APRc5 Uma folha de tecido sobre o molde; marcação das pences com carretilha; costura das pences à máquina; piques no centro das pences; assentamento das costuras com ferro de passar.</p>
	<p>APS1 Molde sobre duas folhas de tecido; costura à máquina.</p>
	<p>APS4 Alinhavo de uma folha de tecido sobre uma folha de papel de seda com o desenho da base; molde de círculos avulsos em três tamanhos; corte dos círculos no tecido; costura à máquina para fixar os círculos à folha de tecido; retirada do papel.</p>
	<p>IT2 Uma folha de tecido sobre o molde; marcação com carretilha; alinhavo para fixar pregas; aquecimento em forno elétrico doméstico à 65,5°C por 5 minutos; retirada dos alinhavos.</p>
	<p>IT7 Uma folha de tecido sobre o molde; marcação com carretilha; alinhavo para franzir; aquecimento em forno elétrico doméstico à 65,5°C por 5 minutos; retirada dos alinhavos.</p>

Fonte: Própria, 2013

Efetuiu-se o registro fotográfico de todo o processo nas várias etapas.

Em seguida, reuniu-se um grupo de especialistas para proceder à análise subjetiva. Para Lerma, Giorgi e Allione (2011) a avaliação sensorial é um método científico que mede, analisa e interpreta as sensações que podem ser percebidas pelos sentidos. As percepções são decodificadas segundo duas modalidades principais de avaliação: analítica e hedonística. Quantificar a percepção resulta em procedimentos diversos segundo o campo de aplicação do que está sendo avaliado.

Nesta pesquisa, optou-se pelo método discriminativo que constitui-se numa modalidade analítica, que permite distinguir as amostras qualitativamente sem, no entanto, ter que especificar os inúmeros aspectos pelos quais são iguais ou diferentes. A análise é baseada em comparações. A avaliação é feita por um grupo de especialistas que deve mostrar conhecimento acerca do objeto avaliado.

Assim sendo, reuniu-se um grupo de sete indivíduos, educadores e profissionais atuantes na área de moda, entre estes, especialistas em modelagem, em tecnologia têxtil e confecção, e em desenvolvimento de produto, considerados como amostra significativa para abordagem do tema em questão.

O encontro foi dividido em dois momentos: iniciou-se com uma discussão em grupo e em seguida procedeu-se à apreciação das amostras e concomitante análise mediante respostas a um questionário.

A discussão foi conduzida pela pesquisadora, encaminhada da seguinte forma:

- Rápida explanação do teor da pesquisa.
- Informação de que a metodologia aplicada ao trabalho contemplava uma avaliação subjetiva e outra objetiva dos materiais, e que o grupo participaria da análise subjetiva: não se tratava de avaliar o material do ponto de vista técnico, mas considerar outros aspectos, aqueles proporcionados pela percepção sensorial.
- Os participantes tocam e manipulam o tecido de algodão e o de poliéster, sem usar a visão. A intenção é apenas verificar se percebem diferenças que possibilitem afirmar que um material é mais adequado para determinada silhueta que outro – se é fluido, encorpado, rígido, flexível, entre outros.
- Mostram-se os materiais e solicita-se que cada participante identifique as silhuetas que considera mais adequadas para aqueles tecidos.

Afirma-se que muitos fatores estão envolvidos na escolha de materiais para desenvolver determinado produto e solicita-se que o grupo aborde a questão do caimento.

As seguintes questões são apresentadas para discussão: *O que é caimento? O que influencia no caimento? Que aspectos estão envolvidos no caimento?*

Em seguida, finalizada a discussão, que foi filmada e gravada, os participantes são encaminhados para outro local onde está montada uma exposição (Figura 90) com 46 amostras de tecidos, sendo 23 em poliéster e 23 em algodão, nas quais estão aplicados os variados recursos de construção; além de 2 amostras nos tecidos originais, isto é, sem aplicação. É importante ressaltar que cada recurso foi aplicado de forma idêntica, tanto no poliéster quanto no algodão. As amostras foram posicionadas sobre uma bola de isopor fixada por um palito numa base, também de isopor.

Figura 90: Exposição das amostras para avaliação subjetiva



Fonte: Própria, 2013

Os participantes receberam um questionário (Anexo A) referente à avaliação de caimento, para ser respondido mediante a observação das amostras. A comparação foi o critério escolhido para a análise, nas três questões formuladas, com o objetivo de investigar a similaridade. A questão estética não foi avaliada. Inicialmente deveriam comparar o tecido original e o tecido com o recurso aplicado; em seguida, o tecido de poliéster com o tecido de algodão, ambos com os mesmos recursos aplicados; e por último, identificar, caso possível, silhuetas no poliéster, similares a silhuetas no

algodão, independente do recurso empregado. Os procedimentos adotados estão em conformidade com o método discriminativo abordado por Lerma, Giorgi e Allione (2011).

As amostras originais ficavam numa base separada das outras para que fossem deslocadas, sendo movimentadas para se posicionarem atrás daquelas amostras que estavam sendo comparadas com estas, para facilitar a observação e garantir maior precisão na análise. Da mesma forma, os palitos poderiam ser retirados de suas bases e levados próximos à amostra com a qual o participante pretendia comparar. As Figuras 91, 92, 93, 94, 95 e 96 permitem visualizar tal contexto.

Figura 91: Avaliação subjetiva



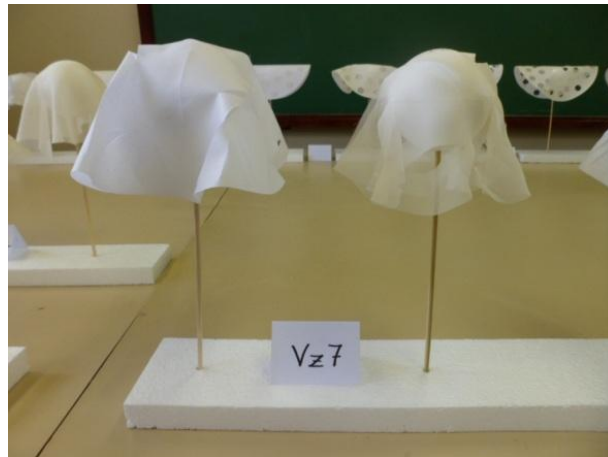
Fonte: Própria, 2013

Figura 92: Avaliação subjetiva



Fonte: Própria, 2013

Figura 93: Avaliação subjetiva



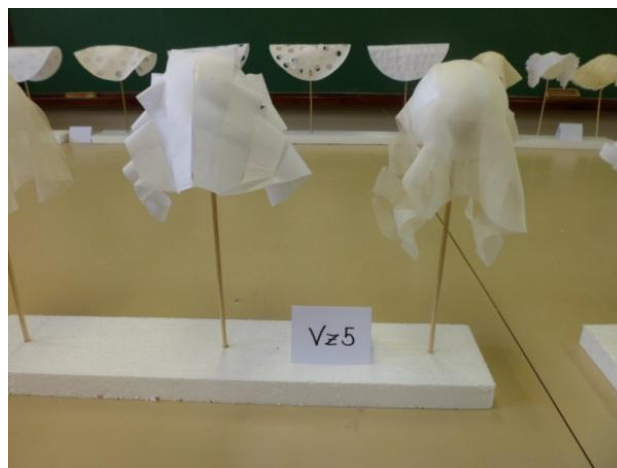
Fonte: Própria, 2013

Figura 94: Avaliação subjetiva



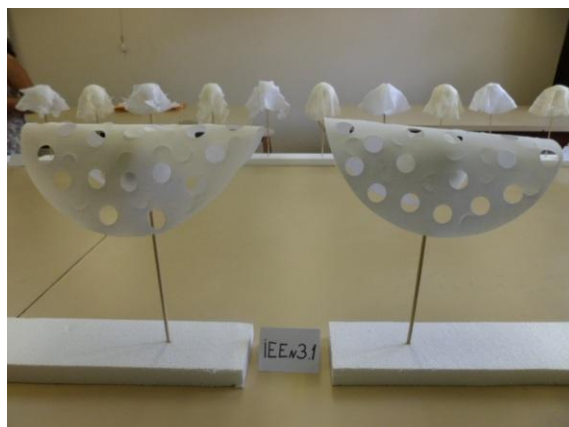
Fonte: Própria, 2013

Figura 95: Avaliação subjetiva



Fonte: Própria, 2013

Figura 96: Avaliação subjetiva



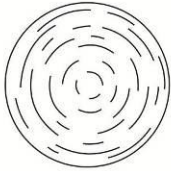


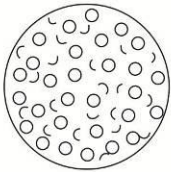





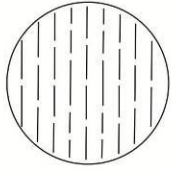
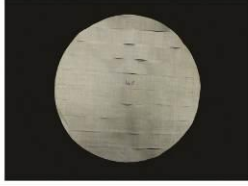

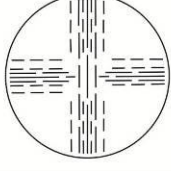

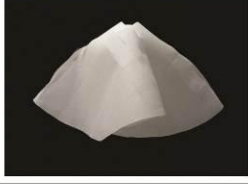
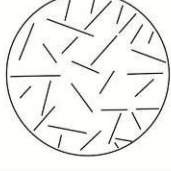
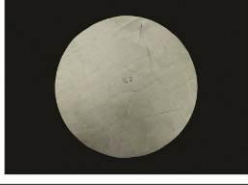

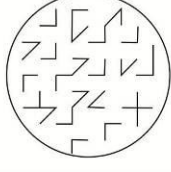


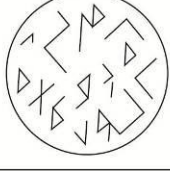


Fonte: Própria, 2013

Tomou-se o cuidado de preparar adequadamente o ambiente para o registro fotográfico das amostras, seja enquanto apoiadas em base plana ou quando suspensas, apoiadas apenas pelo centro, com extremidades livres. Todas as fotos foram realizadas mantendo-se exatamente as mesmas condições de iluminação, de distanciamento do objeto focado, e de posicionamento das amostras no suporte, para posteriormente servirem como objetos de análise.

Tal contexto possibilitou a elaboração de três tabelas: na primeira (Tabela 13) é possível visualizar as bases planejadas e o caimento das amostras em algodão. Na segunda (Tabela 14), as bases planejadas e o caimento das amostras em poliéster. A última, Tabela 15, permite comparar os resultados de caimento das amostras de algodão e poliéster, considerando cada recurso aplicado. Neste caso, cabe a afirmação de Filgueiras (2008), de que o cair, é a deformação do tecido produzida pelo seu próprio peso, quando apenas parte dele está em contato direto com a superfície, sem interferência de forças externas, além da gravidade.

É importante informar, que com relação aos recursos com intervenções fixadas através de termofixação, recorrendo às propriedades termoplásticas das fibras químicas, só constam as amostras em poliéster porque os testes realizados com o algodão, mesmo com o uso de resina, mostraram-se inviáveis para o referido processo de execução.




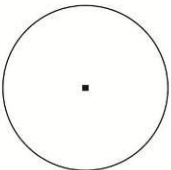


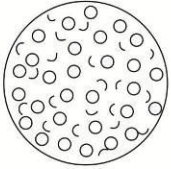
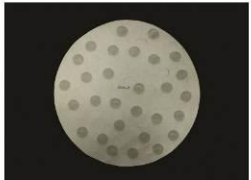

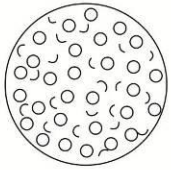


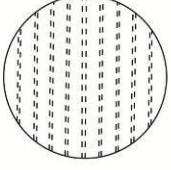


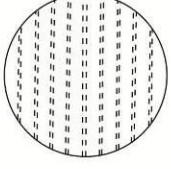


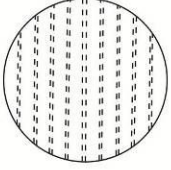


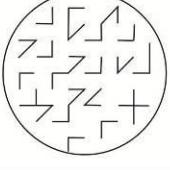


Tabela 13: Bases planificadas e caimento das amostras em algodão

Algodão			
Referência	Molde	Resultado planificado	Resultado caimento
Vz2			
Vz3			
Vz4			
Vz5			
Vz6			
Vz7			
Vz8			
Vz8a			

Fonte: Própria, 2012

Tabela 13: Bases planificadas e caimento das amostras em algodão

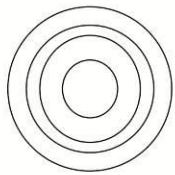


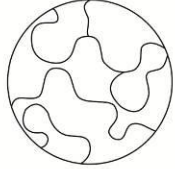
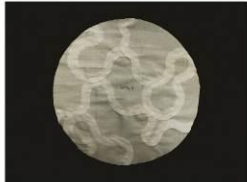

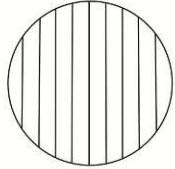
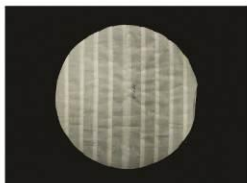







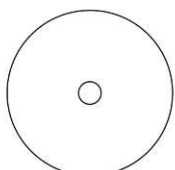


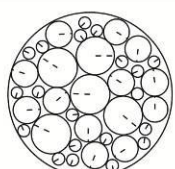


continua

Referência	Molde	Resultado planificado	Resultado caimento
Vz9			
IEEn1			
IEEn3			
IEEn3.1			
IEC5			
IEC5.1			
IEEI5			
IEEI8			

Fonte: Própria, 2012

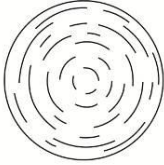


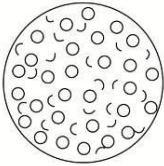





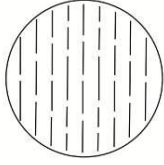


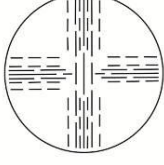
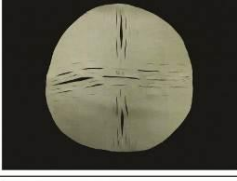

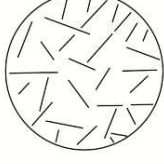


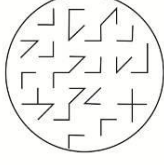


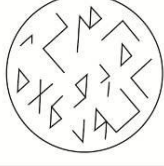


Tabela 13: Bases planificadas e caimento das amostras em algodão

continua

Referência	Molde	Resultado planificado	Resultado caimento
APRs2			
APRs4			
APRs5			
APRc4			
APRc5			
APS1			
APS4			

Fonte: Própria, 2012

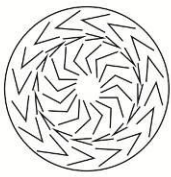


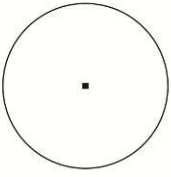


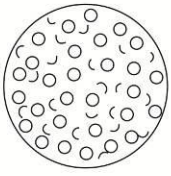
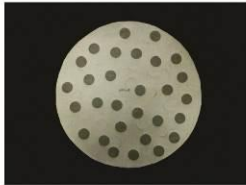
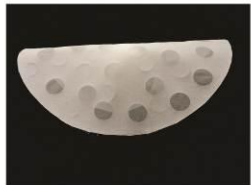
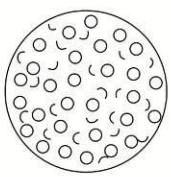


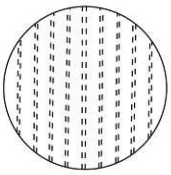


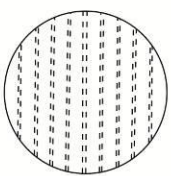


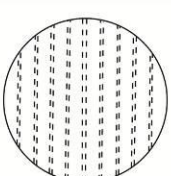
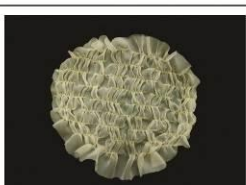

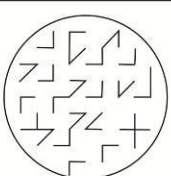


Tabela 14: Bases planificadas e caimento das amostras em poliéster

Poliéster			
Referência	Molde	Resultado planificado	Resultado caimento
Vz2			
Vz3			
Vz4			
Vz5			
Vz6			
Vz7			
Vz8			
Vz8a			

Fonte: Própria, 2012

Tabela 14: Bases planificadas e caimento das amostras em poliéster




























continua

Referência	Molde	Resultado planificado	Resultado caimento
Vz9			
IEEn1			
IEEn3			
IEEn3.1			
IEC5			
IEC5.1			
IEEI5			
IEEI8			

Fonte: Própria, 2012

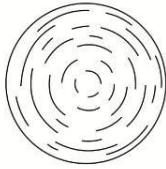

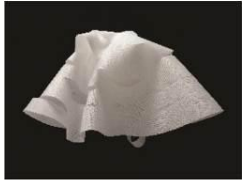
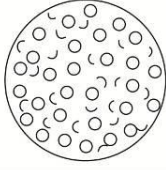

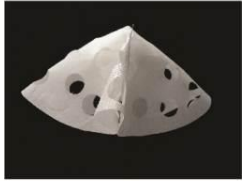



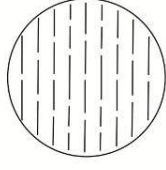

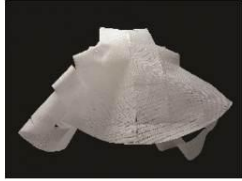
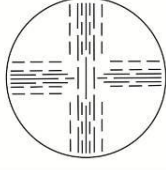


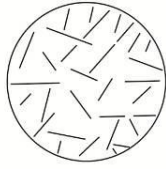
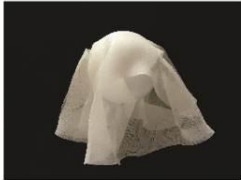
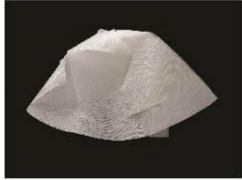
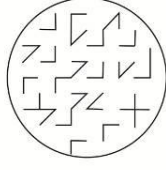
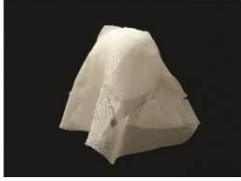

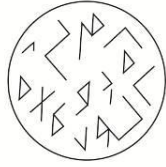

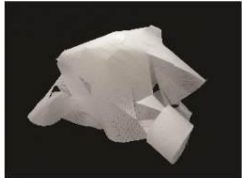
Tabela 14: Bases planificadas e caimento das amostras em poliéster

continua

Referência	Molde	Resultado planificado	Resultado caimento
APRs2			
APRs4			
APRs5			
APRc4			
APRc5			
APS1			
APS4			
IT2			
IT7			

Fonte: Própria, 2012



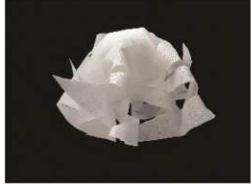
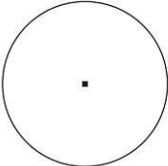


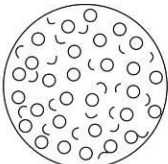

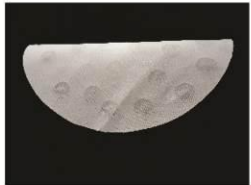
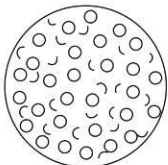

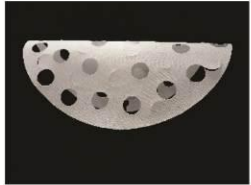
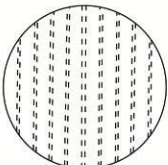


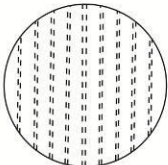


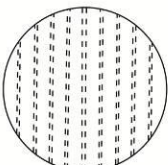


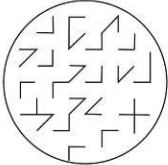


Tabela 15: Caimento das amostras em algodão e poliéster

Tabela de comparação do caimento			
Referência	Molde	Resultado caimento poliéster	Resultado caimento algodão
Vz2			
Vz3			
Vz4			
Vz5			
Vz6			
Vz7			
Vz8			
Vz8a			

Fonte: Própria, 2012

Tabela 15: Caimento das amostras em algodão e poliéster

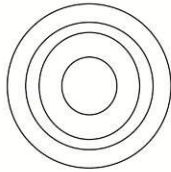


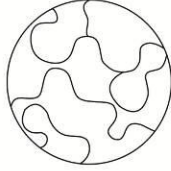


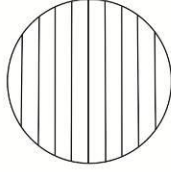



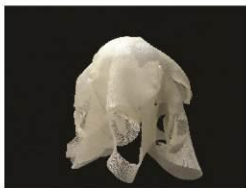

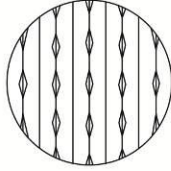


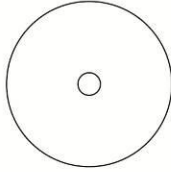
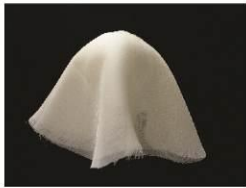
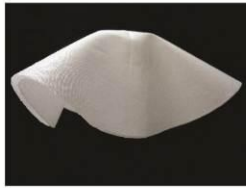
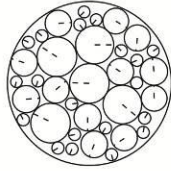


continua

Referência	Molde	Resultado caimento poliéster	Resultado caimento algodão
Vz9			
IEEn1			
IEEn3			
IEEn3.1			
IEC5			
IEC5.1			
IEEI5			
IEEI8			

Fonte: Própria, 2012

Tabela 15: Caimento das amostras em algodão e poliéster

continua

Referência	Molde	Resultado caimento poliéster	Resultado caimento algodão
APRs2			
APRs4			
APRs5			
APRc4			
APRc5			
APS1			
APS4			

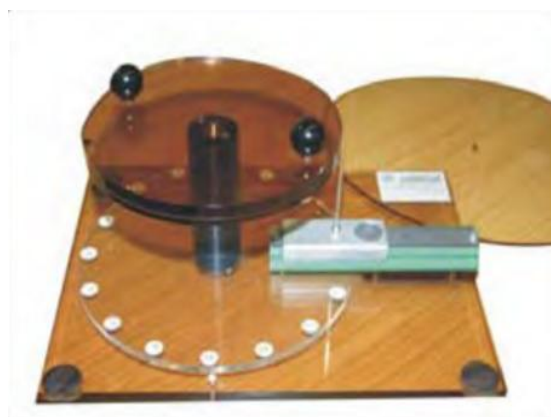
Fonte: Própria, 2012

Com esta ação, encerrou-se mais uma etapa da pesquisa. Na sequência, providenciou-se o envio das amostras para análise e medição no Laboratório da Escola de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, em Portugal.

Iniciou-se, portanto, a etapa da avaliação objetiva, por medição direta das propriedades físicas dos materiais, neste caso, para aferir os atributos do cair e a rigidez a flexão, uma vez que esta última, também é uma característica utilizada como parâmetro para avaliar o caimento dos tecidos.

As propriedades do cair foram aferidas pelo aparelho *Drapemeter* (Figura 97), cujos procedimentos para medição são regidos pela norma AFNOR-G 07-109(Anexo B). O coeficiente de caimento é determinado a partir do diâmetro médio de 16 medidas e dos diâmetros dos discos de suporte e de pressão.

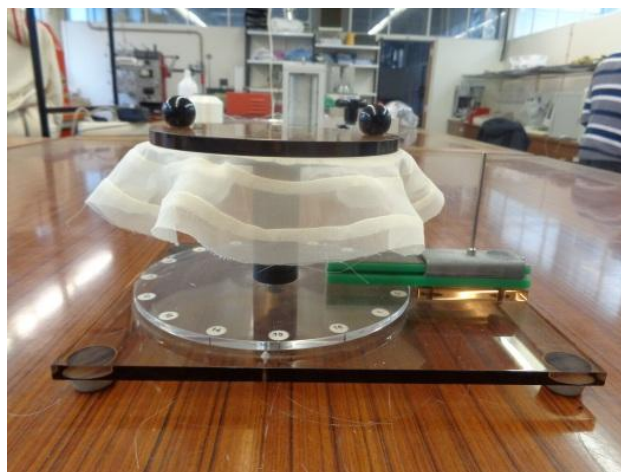
Figura 97: *Drapemeter*



Fonte: Filgueiras, 2008

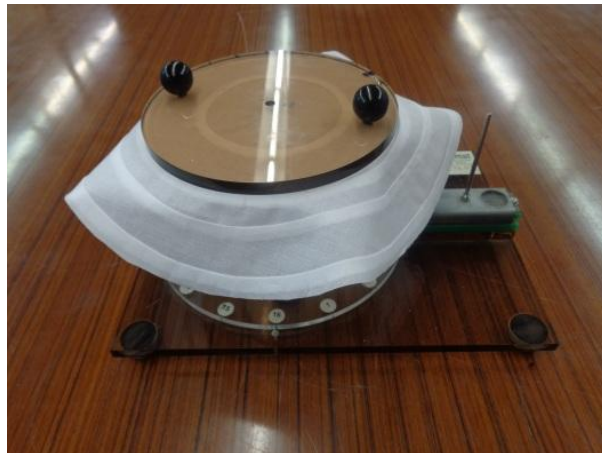
As Figuras 98, 99, 100, 101, 102 e 103 ilustram o processo de *medição do cair* de algumas amostras em algodão e poliéster no Laboratório da Universidade do Minho.

Figura 98: Recurso APRs2 poliéster



Fonte: Própria, 2013

Figura 99: Recurso APRs2 algodão



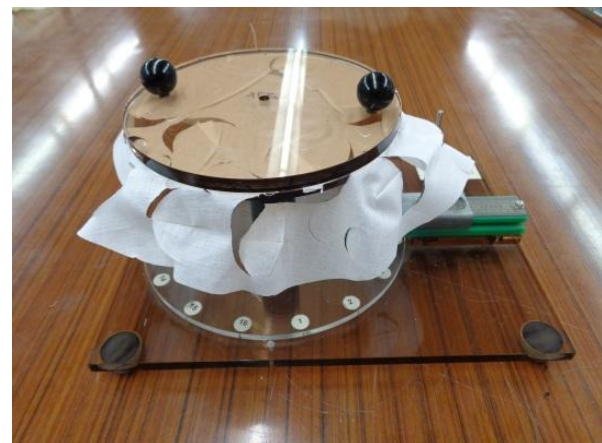
Fonte: Própria, 2013

Figura 100: Recurso APRc4 poliéster



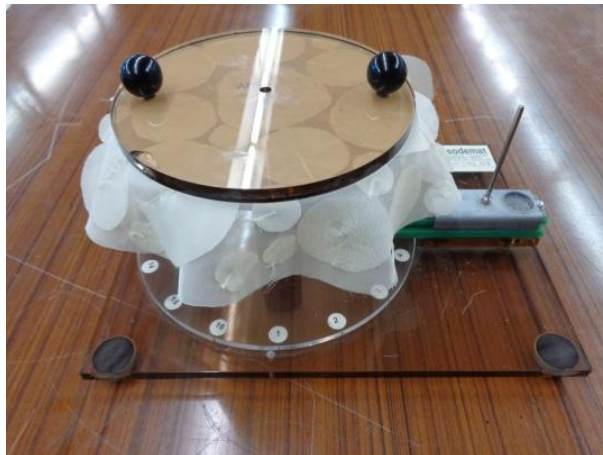
Fonte: Própria, 2013

Figura 101: Recurso APRc4 algodão



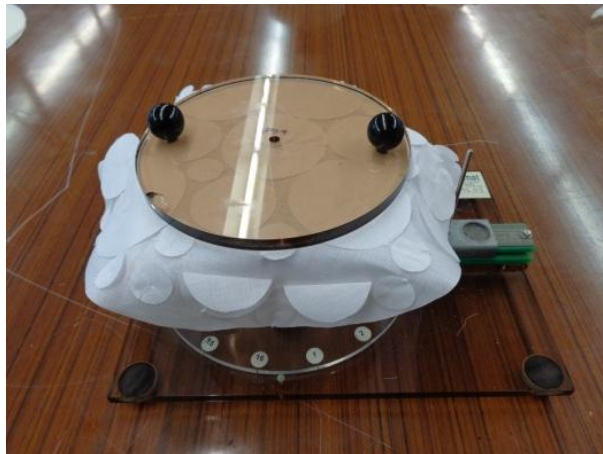
Fonte: Própria, 2013

Figura 102: Recurso APS4 poliéster



Fonte: Própria, 2013

Figura 103: Recurso APS4 algodão



Fonte: Própria, 2013

Para medir as propriedades de flexão utilizou-se o método *Cantilever*, disponível comercialmente como *Stiffness Tester* (Figura 104). Uma faixa retangular de tecido desliza sobre uma área plana e dobra sob o próprio peso até alcançar o ângulo de $41,5^\circ$. A Figura 105 ilustra o princípio do ensaio. Quanto maior a projeção do comprimento, ou quanto mais demorar a atingir o ângulo, mais rígido é o tecido. A norma BS 3356:1961 refere-se aos procedimentos de medição.

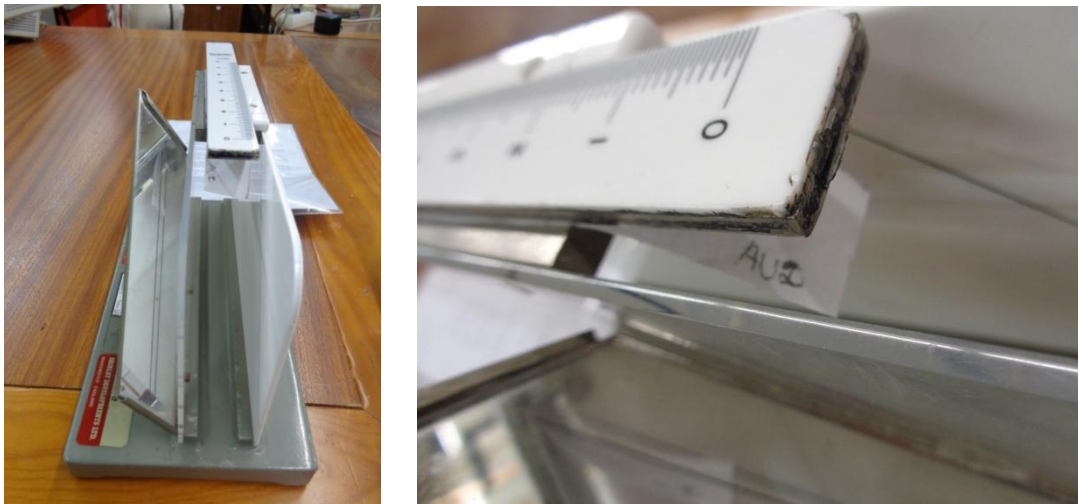
É importante ressaltar que em função da pequena largura de tecido exigida para a medição, optou-se por aferir apenas amostras do poliéster e do algodão sem a aplicação dos recursos, comprovada a impossibilidade de aplicá-los em dimensões tão pequenas.

Figura 104: *Stiffness Tester*



Fonte: Filgueiras, 2008

Figura 105: Princípio do ensaio de flexão.



Fonte: Própria, 2013

No Anexo C encontra-se a tabela com os valores referentes à medição das propriedades do cair das amostras de algodão e de poliéster; e no Anexo D, os resultados da verificação das propriedades de flexão.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Procede-se à análise e discussão dos dados obtidos nas fases da pesquisa, correlacionando-os.

6.1 Primeira e segunda fases

É importante salientar que as considerações acerca dos experimentos realizados na primeira fase exerceram grande influência na condução das demais, portanto, foram sintetizadas e apresentadas em forma de tabela para facilitar a visualização e análise.

Atenta-se para o fato de que tratam-se de experimentações nas quais se geram silhuetas geométricas ou produtos – mesmo que nem sempre usáveis, apesar de vestíveis – que são avaliados conforme se enquadram nos diferentes grupos dos recursos de construção. No contexto, o pensamento construtivo se desenvolve vinculado aos aspectos estéticos determinantes do produto. Conforme a estrutura indicada na Tabela 16, por meio da avaliação do comportamento do material enquanto suporte da aplicação do recurso, é que se comprova ou não, a aplicabilidade deste como elemento estruturante. No caso, uma avaliação feita por comparação. Assim, a Tabela 16 sintetiza as considerações decorrentes dos experimentos da primeira fase, resultados que comprovam a aplicabilidade dos recursos empregados.

Tabela 16: Resultado das experiências da primeira fase

Recursos	Resultados
Resoluções de confecção	Pregas laterais conferem relevância formal, integram planos frontal e dorsal, enrijecem e sustentam as estruturas.
	Estratégia construtiva integra diversas combinações de franzido, prega e torção para gerar diferentes resultados estruturais e estéticos.
	Texturização confere volume e altera características dos materiais como peso e caimento.
	Articulação de planos podem ser fixas ou removíveis e permitem variações morfológicas vinculadas a soluções funcionais e estruturais.
	As diferenças no traçado (mais curvo, menos curvo, reto, diagonal, etc) de linhas e planos e o modo de uni-los altera o volume e caimento e gera diferentes resultados estruturais e estéticos.
Inserção de elementos independentes	Um mesmo elemento estruturante aplicado ao mesmo material pode gerar resultados estruturais diferentes dependendo da estratégia adotada.
	O uso de elementos combinados pode complementar a função de suporte e conferir a sustentação necessária.

Intervenção na superfície têxtil	Intervenções conferem tridimensionalidade à superfície dos materiais e flexibilidade para que se estiquem e retornem a condição inicial, alterando a condição de vinculação ao corpo.
	As superfícies tridimensionais demandam uma quantidade maior de tecido que se concentra em determinadas áreas e gera volume, que enrijece a estrutura.
	Nas intervenções com costura a manipulação da distância entre elas, seu sentido, direção, diferenças de traçado (vertical, horizontal, diagonal, curvo) e maior ou menor concentração em determinadas áreas, alteram a estética e a estrutura do material gerando diferentes graus de rigidez.
	Permitem variações morfológicas com relevantes resultados estéticos, vinculadas a soluções funcionais e estruturais.
Vazado	O formato, as dimensões, o sentido de corte e o posicionamento dos elementos vazados influenciam no caimento e no volume gerado.
	Manter ou eliminar parcial ou integralmente o tecido proveniente do vazado; e costurar ou não as arestas das figuras vazadas, alteram o resultado estrutural e estético.
Círculo	É a base da construção de elementos (como o babado), de muitos produtos e de partes que o compõem, como moldes de mangas e golas, entre outros.
	A manipulação de partes do círculo permite variar larguras, comprimentos e traçados (curvas mais abertas ou mais fechadas) para obtenção de diferentes resultados estruturais e estéticos.
	As várias formas de aplicação do círculo (em linha reta horizontal ou vertical, em linha curva aberta ou fechada, etc) geram distintos efeitos de caimento.
	Utilizado com recurso gerador de volume seja por sobreposição ou por dobradura.
	Empregado como recurso para gerar mecanismos de abrir e fechar, ampliar e diminuir.
Triângulo	Gera volume localizado na parte do produto onde é aplicado.
	Quando suprimido de uma estrutura plana, a união das arestas do triângulo retirado gera volume tridimensional.
	Volumes podem ser manipulados e transferidos para qualquer ponto do produto por meio da supressão (como a pence) ou da inserção de triângulos, que exercem o controle deste volume, alterando as silhuetas e conferindo sustentação às estruturas.

Fonte: Própria, 2013

Na segunda fase da pesquisa, a experiência vivenciada na empresa italiana comprova que, no dia-a-dia, a indústria enfrenta grandes dificuldades e desafios ao lidar com a diversidade de materiais e seus distintos comportamentos. Apesar de dispensar uma discussão, tal vivência prática agregou inúmeros conhecimentos que efetivamente contribuíram com o desenvolvimento do presente trabalho, além de, e acima de tudo, validar a relevante importância desta pesquisa para a aplicação no contexto da indústria do vestuário.

6.2 Terceira fase

Enquanto na primeira fase a avaliação do comportamento dos materiais se processa mediante a comparação de estruturas vestíveis, na terceira, comparam-se amostras circulares, que não se vinculam ao corpo, mas recebem a aplicação dos recursos que se enquadram nos mesmos grupos ou em outros similares.

Para proceder à análise conjunta dos dados obtidos na avaliação subjetiva – decorrente do encontro com o grupo de especialistas, das respostas dadas ao questionário e da análise das imagens – e na avaliação objetiva – advinda das medições que geraram os coeficientes numéricos, traçou-se um planejamento (Tabela 17) que estabelece critérios de comparação para investigar o comportamento dos materiais.

Tabela 17: Planejamento para orientar a discussão dos resultados

Recursos construtivos aplicados às amostras	Comparação	
	(imagens e coeficientes)	
Recursos diferentes	poliéster	poliéster
Recursos diferentes	algodão	algodão
Recursos iguais	poliéster	algodão
Recursos diferentes	poliéster	algodão

Fonte: Própria, 2013

O intuito é propiciar a melhor forma possível de cruzamento de todos os dados para alcançar resultados que permitam discutir os aspectos de caimento, mediante a aplicação dos diversos recursos construtivos às vinte e três amostras de poliéster e de algodão. As duas amostras originais, isto é, uma de cada tecido, nas quais não foram aplicados os recursos também estão sendo avaliadas.

Para Marconi e Lakatos (2011), o objetivo das tabelas é sintetizar os dados de observação, tornando-os mais compreensíveis. Assinalam as semelhanças, os antagonismos e as relações, devido à clareza da distribuição lógica.

As tabelas elaboradas levaram em conta os dados das duas avaliações – subjetiva e objetiva. A primeira é aqui representada pelas imagens das amostras, e a última, pelos coeficientes de caimento obtidos pela pesquisa de laboratório. Em todas elas as imagens aparecem vinculadas aos coeficientes de caimento correspondentes.

Os dados estão dispostos, na sua maioria, em ordem decrescente, em fileiras horizontais que compreendem uma escala de valores de mesma amplitude.

Esta disposição gráfica dos dados, de acordo com a ordem de classificação determinada, constitui-se numa forma atrativa e expressiva de representação. Facilita a visão do conjunto de tal maneira que, ainda que não fossem expostos os coeficientes de caimento e as imagens das amostras, seria possível perceber onde estão concentrados os maiores ou os menores caimentos.

Ao incluir neste trabalho uma pesquisa de laboratório, o objetivo não era proceder a um rigoroso tratamento estatístico, aquele comumente utilizado nas pesquisas quantitativas, mas sim, que os dados numéricos obtidos pudessem servir de parâmetro para validar os resultados das pesquisas subjetivas, que são as mais recorrentes na área do design.

Para facilitar a visualização, análise e discussão dos dados elaborou-se uma tabela para cada comparação proposta.

Observando, a princípio, os recursos por grupos, e não cada amostra separadamente, constata-se que os maiores coeficientes são identificados naquele que contempla a inserção de elementos independentes, grupo seguido pela articulação de planos e finalmente pelos vazados, os detentores dos maiores caimentos.

No que se refere à inserção de elementos independentes, os coeficientes mais altos estão nas amostras que contemplam a entretela, que confere maior rigidez. Entre elas ocorre uma pequena variação em decorrência da estrutura que é composta pelo tecido e entretela estar inteira, parcial ou integralmente vazada. Quanto mais inteira, maior o coeficiente; quanto mais vazada, menor. Estão na primeira linha da Tabela 18.

Em seguida, com coeficientes um pouco menores, encontram-se as estruturas com os cabos. A amostra franzida (IEC5.1) mostra-se bem mais estruturada que a outra na qual os cabos são apenas inseridos sem franzir (IEC5): cerca de 72% de alteração. A diferença entre os coeficientes de caimento da amostra entretelada menos estruturada (IEEn3.1) e da amostra franzida é relevante: 0,19. Do mesmo modo, a diferença entre esta última e a amostra de cabos que não é franzida: 0,14.

Na sequência, sempre considerando a ordem decrescente dos coeficientes conforme a disposição na tabela, identificam-se as duas amostras com a inserção de lastex, intercaladas por duas de articulação de planos sem projeção. Cabe ressaltar maior similaridade de caimento – a diferença de coeficientes é de 0,027 – entre a amostra de cabos sem franzido (IEC5) e a amostra com lastex aplicado em linhas retas (IEEI5). Aliás, ambas utilizam o mesmo traçado para a aplicação dos elementos.

A outra amostra de lastex (IEEI8) tem coeficiente bem menor que a anterior que emprega o mesmo elemento estruturante, com diferença de 0,217, apresentando maior caimento, provavelmente em decorrência da diferença de traçado que determina uma aplicação que provoca significativa alteração no comportamento do material. Emprega-se uma base triangular cujo traçado é bem diferente, com linhas em diagonais que se cruzam em vários pontos ou estão interrompidas.

Nas amostras cujos coeficientes posicionam-se entre as de lastex – APRs5 e APRs2, o elemento comum é a costura. Na primeira, com coeficiente maior, as costuras são lineares, dispostas numa sequência regular. Na outra, estão posicionadas em círculos, apresentando uma diferença de caimento da anterior de 0,063,

certamente ocasionado pela variação do traçado. Destaca-se a grande similaridade desta amostra APRs2 com a IEEI8, com variação de coeficientes de apenas 0,001.

Pode-se estabelecer também um outro tipo comparação entre : IEC5, IEEI5 e APRs5, considerando o uso da mesma base e traçado, embora com alteração de elementos e recursos. IEC5 emprega cabos e costuras e mostra-se mais estruturada, com menos caimento que as demais; IEEI5, lastex e costuras, com caimento intermediário; e APRs5 apenas costuras, apresentando o maior caimento. No contexto, além das diferenças de materiais inseridos, há de se considerar que nas amostras com cabos, tem-se duas folhas de tecido, nas de lastex, uma folha de tecido inteira e na última, tecidos cortados em várias partes e depois unidos. Os caimentos devem se alterar em função da diferença dos elementos inseridos e suas aplicações, mas também do peso destas combinações de materiais. Enquanto uma das amostras emprega duas folhas de tecido, por exemplo, a outra que utiliza apenas uma, também consome mais material devido ao elástico que franze.

A partir de então, identifica-se uma sequência de quatorze amostras com coeficientes de caimento muito próximos, o que se comprova pela pequena diferença de 0,10 entre a primeira e a última. Inicialmente são cinco amostras que se enquadram no grupo da articulação de planos, a maioria com coeficientes um pouco acima dos demais, que inserem-se nos vazados. Tratam-se de sobreposições e de recortes com e sem projeção.

Uma análise geral deste grupo permite considerar que: uma folha a mais de poliéster pode encorpar a estrutura e o caimento diminuir (APS1); quando a sobreposição é parcial ou realizada com partes de tecido recortadas (APS4) o caimento é maior do que na situação anterior; a articulação de planos tende a induzir um caimento maior quando a estrutura contempla também partes soltas, como é o caso da amostra APRc4 em relação à APRs5.

Comparando, ainda, a APRc5 com a APRs5, pode-se afirmar que a articulação de planos com projeção gera estruturas com caimento superior aquelas sem projeção, o que fica claro nesta comparação de bases de mesmo traçado. Por outro lado, entre as articulações de planos sem projeção, a que tem traçado circular como APRs2 apresenta caimento maior do que a que possui traçado linear como APRs5.

Finalizando a discussão, a análise dos vazados, grupo que apresenta os maiores caimentos. Procede a informação de que quanto maior é a quantidade de vazados, sejam eles, linhas ou figuras, maior é o caimento. Quando o traçado permite que o tecido vazado solte em algumas partes, o caimento aumenta consideravelmente, como é o caso das amostras Vz4, Vz5 e Vz8a. Cabe ressaltar que nestas duas últimas o caimento identificado é ainda maior que na amostra original, enquanto no Vz4 é exatamente igual.

A observação dos resultados da análise sensorial mostra grande coerência com os registrados pelos coeficientes. As variações são pequenas considerando a totalidade das amostras verificadas, ressaltando-se que a importância está no fato de que, independente das diferenças de valores identificadas, existe uma percepção semelhante no que se refere a ter mais ou menos caimento. Nas duas únicas amostras cujos coeficientes de caimento são menores que o da original, a concordância é de 100% em uma delas e de 85,72% na outra.

A observação dos diversos grupos de recursos denotam, inicialmente, situação semelhante à identificada nas amostras de poliéster: menores caimentos na inserção de elementos independentes, caimentos intermediários na articulação de planos e maiores caimentos no grupo dos vazados. Um olhar um pouco mais criterioso, entretanto, permite afirmar que neste caso todas as amostras de cada grupo estão posicionadas juntas e em sequência, diferente das de poliéster, onde identifica-se uma alternância, embora bem pequena, de recursos de outros grupos. Uma única exceção à regra é a amostra APRc4 que apresenta o maior caimento da tabela, superior, inclusive, a todos os recursos vazados.

Outro aspecto relevante, é que a amostra original possui um coeficiente de caimento cujo valor se posiciona no centro da tabela, isto é, existem doze amostras com coeficientes superiores e onze amostras com coeficientes inferiores, denotando quantidades similares de recursos que estruturam e que desestruturam o material. Tal panorama é bastante diverso do verificado na avaliação do poliéster.

Verifica-se também uma distribuição mais uniforme dos coeficientes de caimento, isto é, tendo como base a ordem das amostras conforme posicionamento na tabela, a diferença entre eles é mais constante e sofre menos variação que a identificada entre as amostras de poliéster.

Constata-se que as sete amostras do grupo da inserção de elementos independentes posicionam-se inicialmente com menores caimentos. A entretela é o elemento estruturante das três primeiras e se mantém a situação verificada no poliéster.

Na sequência, cabos e lastex se intercalam. No algodão, a amostra na qual os cabos franzem o tecido (IEC5.1) apresenta caimento maior que aquela na qual o material não é franzido (IEC5). A IEEI8 onde o lastex é aplicado conforme o traçado irregular, apresenta coeficiente próximo as amostras com cabos e maior que a IEEI5, onde a aplicação ocorre de forma constante e linear.

Entre as amostras do grupo de inserção de elementos independentes a diferença de coeficiente detectada entre o menor e o maior caimento é de 0,27. Entre o grupo da articulação de planos a diferença é menor e fica em 0,13, sem considerar aqui a exceção (APRc4), o que denota alterações bem pequenas entre elas,

considerando que são seis amostras.

















































APS1, com sobreposição total de uma folha de tecido tem menor caimento que a amostra onde a sobreposição é efetuada com vários tecidos recortados (APS4). Na comparação das amostras com recortes (ou articulação de planos), possivelmente a conformação do traçado seja o diferencial dos caimentos. A sequência de linhas circulares da APRs2 confere a amostra o menor caimento deste grupo. APRs4 e APRc5 apresentam coeficientes quase iguais, seguidos do APRs5. Nestes dois últimos, que apresentam o mesmo traçado de linhas retas com espaçamentos regulares percebe-se que as amostras de recortes com projeção tem caimento um pouco menor do que as outras sem projeção, embora com um diferencial mínimo de 0,016. Este aspecto se altera na observação da APRc4, a exceção à regra, cujo caimento é muito maior do que as outras do grupo da articulação de planos e dos vazados. Tratam-se de círculos que ao receberem a costura em forma de pence, tem determinadas partes que se desprendem parcialmente da estrutura evidenciando o caimento da amostra.

Quanto aos vazados, identifica-se uma diferença de caimento de 0,20 entre o menor e o maior caimento das nove amostras e confirma-se que quanto maior é a área vazada, seja como linha ou figura, maior é o caimento. A comparação das amostras Vz8 e Vz8a ilustram bem tal aspecto: ambas possuem o mesmo traçado mas na primeira os triângulos são apenas vazados, e na segunda, alguns são integralmente retirados, o que determina o maior caimento do tecido, com uma diferença de coeficiente de 0,14 entre as duas. No caso das amostras Vz4, Vz5 e Vz2, os traçados, embora distintos, tanto circulares quanto lineares, permitem que o tecido vazado se solte em algumas partes, registrando também maiores caimentos.

No que se refere aos resultados da análise sensorial, independente das diferenças de valores identificadas, que são pequenas, existe uma percepção semelhante no que se refere a ter mais ou ter menos caimento. Ressalta-se a grande incidência de 0% em uma ou outra coluna lateral da tabela, o que significa que, mesmo quando não se percebe que o caimento é maior ou menor, acredita-se que seja igual, e portanto, sem discrepâncias. Nas amostras cujos coeficientes são menores que o da original, pelo menos metade dos resultados apresentam uma concordância acima de 70% na comparação com a avaliação objetiva.

6.2.3 Recursos construtivos iguais aplicados às amostras de poliéster e de algodão

Tabela 20: Comparação dos resultados das amostras de poliéster e algodão para recursos iguais

Poliéster	Algodão	≠	Poliéster	Algodão	≠	Poliéster	Algodão	≠	Poliéster	Algodão	≠
IEEn3.1			Vz9			Vz7			APRc5		
0,930	0,925	0,005	0,209	0,361	0,152	0,235	0,498	0,263	0,282	0,693	0,411
											
IEEn3			Vz2			IEC5			APRs2		
0,957	0,950	0,007	0,211	0,434	0,223	0,597	0,899	0,302	0,354	0,767	0,413
											
IEEn1			Vz8a			APS4			APS1		
0,966	0,978	0,012	0,194	0,419	0,225	0,264	0,579	0,315	0,286	0,714	0,428
											
IEC5.1			Vz4			Vz8			APRs4		
0,740	0,816	0,076	0,198	0,425	0,227	0,240	0,561	0,321	0,241	0,692	0,451
											
APRc4			Vz5			Vz3			Original		
0,232	0,354	0,122	0,177	0,432	0,255	0,218	0,546	0,328	0,198	0,655	0,457
											
IEEI5			APRs5			Vz6			IEEI8		
0,570	0,708	0,138	0,417	0,677	0,260	0,246	0,583	0,337	0,353	0,835	0,482
											

Fonte: Própria, 2013

As amostras que apresentam as maiores similaridades de caimento são do grupo da inserção de elementos independentes. Destacam-se: IEEEn3.1, IEEEn3 e IEEEn1, cujas diferenças de coeficiente entre poliéster e algodão são 0,005, 0,007 e 0,012 respectivamente. A entretela é o elemento que confere rigidez a tais estruturas. A pequena variação entre os coeficientes pode ser decorrente das diferenças das amostras no que se refere a estarem integral ou parcialmente vazadas, no caso das duas primeiras; senão inteiras, sem cortes, como a última.

Na sequência, identificam-se as amostras IEC5.1 como as que apresentam a quarta menor diferença de coeficientes, embora o valor já seja bem superior as anteriores: 0,076. Tratam-se de cabos que são usados como mecanismo para franzir o tecido, que se torna mais estruturado. Os caimentos se aproximam porque tal recurso

umenta consideravelmente o coeficiente do poliéster, cerca de 273% em relação a amostra original, enquanto no algodão o aumento é de apenas 25%.

Na próxima comparação, as amostras APRc4, com diferença de coeficiente de 0,122, apresentam costuras, pences e vazados que enrijecem o poliéster em 17%, mas por outro lado, desestruturam o algodão em 46% . O diferencial é dado pelo algodão, pois o seu coeficiente se altera de forma relevante quando inclui vazado e costura com projeção, apresentando-se ainda menor do que quando só existem vazados. As costuras que unem o tecido para configurar as pences, quando combinadas aos vazados, fazem com que o tecido *despenque* nesses pontos. Trata-se do menor coeficiente de caimento entre a totalidade das amostras de algodão (0,354).

Em seguida, destacam-se as amostras IEEI5 com diferença de caimento de 0,138, nas quais se identifica o lastex como elemento estruturante. Tratam-se de bases com o mesmo traçado das IEEC5.1, o que permite afirmar que a função exercida naquelas, pelos cabos que franzem, pode ser comparada a função do lastex nestas. Percebe-se, entretanto, que o elástico (lastex) confere mais flexibilidade aos materiais, enquanto o franzido os torna mais rígidos. A diferença de comportamento entre ambos os tecidos mediante a aplicação do lastex, mantém-se elevada: o aumento no coeficiente de caimento do poliéster chega a 188% e o do algodão é de apenas 8%, comparados às amostras originais.

Na sequência, um grupo de cinco amostras de vazados: Vz9, Vz2, Vz8a, Vz4 e Vz5, em ordem decrescente de similaridade, ou seja, as amostras Vz9 possuem caimento mais próximos entre si do que as demais do grupo. De modo geral, tais recursos estruturam o poliéster em percentuais que variam de 5 a 10% e desestruturam o algodão numa variação quase constante entre 34 e 36% , o que faz com que estas últimas apresentem diferenças de caimento próximas, pois a estruturação de umas se equilibram com a desestruturação de outras.

No entanto, neste grupo existem algumas exceções, como no caso do algodão, onde Vz9 registra diminuição de 45% no coeficiente, o segundo maior percentual de variação entre amostras de algodão, o que faz com que, na comparação com a amostra de poliéster , registre a menor diferença de caimento entre os vazados, que é de 0,152. No poliéster, identificam-se duas exceções: Vz4 que mantém exatamente o

mesmo coeficiente de caimento da amostra original, e Vz8a que, ao contrário, desestrutura ainda mais o tecido, constituindo-se nos únicos itens da tabela nos quais o caimento do poliéster é maior que a amostra original. Apesar das variações, estas amostras continuam mantendo a diferença de caimento similar às demais.

Além das cinco amostras discutidas, no grupo dos vazados ainda cabe destaque para Vz8 e Vz6, que apresentam caimento diferenciado das demais em ambos os tecidos. No poliéster, os percentuais de estruturação são bem maiores, do mesmo modo que no algodão se desestruturam menos, apresentando, portanto, coeficientes maiores, o que configura menos caimento. Em Vz6 este aspecto é mais evidente, possivelmente devido ao posicionamento das linhas internas que concentram os vazados no traçado em cruz que divide a circunferência em quatro partes impedindo a sua distribuição uniforme.











Considerando o grupo de recursos e não cada elemento separadamente, cabe afirmar que a articulação de planos é o que apresenta as maiores distinções entre os caimentos. Com exceção das amostras APRs5 e APS4, aferem-se diferenças de coeficientes superiores à 0,40. É interessante observar que estes são os valores que mais se aproximam à diferença de caimento aferida na comparação das amostras originais. Neste sentido, talvez seja prudente considerar que tratam-se de recursos nos quais ambos os tecidos reagem de forma muito semelhante. A costura é o elemento presente em todos eles, embora com traçados às vezes lineares, em outras, curvilíneos, e aplicada de maneiras diversas.

Referindo-se aos elementos e não aos grupos, as amostras IEEI8 são as que apresentam maior diferença de caimento entre elas, inclusive, único valor superior, embora próximo, ao coeficiente aferido entre as amostras originais. A estruturação conferida aos materiais deve-se à aplicação do lastex num traçado de base triangular, que é composto de linhas diagonais que se cruzam definindo vários vértices. A falta de regularidade no posicionamento destes vértices, possivelmente contribua com o aspecto mais armado das estruturas.

Os resultados da análise sensorial confirmam os dados já obtidos na avaliação objetiva no que se refere a grande similaridade de caimento identificada nos recursos do grupo da inserção de elementos independentes que utilizam a entretela.

6.2.4 Recursos construtivos diferentes aplicados às amostras de poliéster e algodão

Tabela 21: Comparação dos resultados das amostras de poliéster e algodão para recursos diferentes

Coeficiente de caimento das amostras de Poliéster e Algodão												
IEEn1 A	IEEn1 P	IEEn3 A	IEEn3 P	IEEn3.1 A	IEEn3.1 P	IEEn3.1 A	IEC5 A	IEEI8 A	IEC5.1 A	APRs2 A	IEC5.1 P	
0,978	0,966	0,957	0,950	0,930	0,925	0,899	0,835	0,816	0,767	0,740		
APS1 A	IEEI5 A	APRc5 A	APRs4 A	APRs5 A	Original A	IEC5 P	Vz6 A	APS4 A	IEEI5 P	Vz8 A		
0,714	0,708	0,693	0,692	0,677	0,655	0,597	0,583	0,579	0,570	0,561		
Vz3 A	Vz7 A	Vz2 A	Vz5 A	Vz4 A	Vz8a A	APRs5 P	Vz9 A	APRc4 A	APRs2 P	IEEI8 P		
0,546	0,498	0,434	0,432	0,425	0,419	0,417	0,361	0,354	0,354	0,353		
APS1 P	APRc5 P	APS4 P	Vz6 P	APRs4 P	Vz8 P	Vz7 P	APRc4 P	Vz3 P	Vz2 P	Vz9 P		
0,286	0,282	0,264	0,246	0,241	0,240	0,235	0,232	0,218	0,211	0,209		
Original P	Vz4 P	Vz8a P	Vz5 P									
0,198	0,198	0,194	0,177									
												

Fonte: Própria, 2013

A intenção é comparar as amostras de poliéster com as de algodão que apresentam coeficientes próximos, analisando-as aplicadas em recursos diferentes. Quando se observa a tabela completa, que posiciona este conjunto de amostras em ordem decrescente de coeficientes, incluindo as originais, observa-se que na primeira linha quase 70% é de algodão; na segunda e na terceira este percentual se amplia um pouco e nas demais constam apenas amostras de poliéster.

É possível constatar similaridade de caimento entre os diversos recursos nos quais o elemento estruturante é a entretela, independentemente das particularidades de cada um – IEEEn1, IEEEn3 ou IEEEn3.1 – considerando tanto as amostras de algodão quanto as de poliéster.

Entre os recursos que se enquadram em coeficientes mais altos, cumpre observar a semelhança entre IEC5.1 em poliéster e APRs2 em algodão, cuja diferença é 0,027. No primeiro, os cabos franzem o tecido enrijecendo a estrutura em cerca de 273% em relação à amostra original, enquanto no outro, uma sequência de costuras circulares alteram o caimento do algodão em apenas 17%, aproximando os coeficientes de ambos. A comparação também pode ser feita com APS1, cuja diferença é quase a mesma – 0,026, onde a amostra de algodão apresenta alteração devido ao acréscimo de uma folha de tecido. Neste caso, entretanto, a situação se inverte porque em relação à amostra de poliéster IEC5.1, APRs2 apresenta menor caimento e APS1 maior caimento, ambas em algodão.

Acompanhando a sequência disposta na tabela, observa-se que em determinadas faixas, na medida em que os coeficientes de caimento diminuem, o mesmo ocorre com a diferença entre eles. A checagem das amostras IEC5 em poliéster e APS4 em algodão registra diferença de 0,018, enquanto de IEC5 para Vz6 diminui para 0,014. Os cabos inseridos entre duas folhas de tecido estruturam a amostra de poliéster em 201% em relação a original, enquanto o algodão é desestruturado em cerca de 12% quando o recurso é a articulação de planos por sobreposição (APS4), onde vários círculos são costurados sobre a folha de tecido. Em Vz6 a desestruturação é quase a mesma, próxima a 11%, apresentando um alto coeficiente de caimento, o maior desta tabela, entre os recursos vazados.

Cabe ainda estabelecer nova comparação da amostra de algodão APS4, no caso,

com IEEI5 em poliéster, na qual o lastex aplicado numa sequência regular de linhas retas é o elemento estruturante do tecido, determinando uma diferença de coeficiente entre as amostras de 0,009. Este mesmo índice repete-se na comparação desta amostra de poliéster (IEEI5) com Vz8 em algodão, considerando, entretanto, que APS4 apresenta coeficiente de caimento 0,009 menor que IEEI5, enquanto em VZ8, ele é 0,009 maior. Embora com diferença um pouco mais elevada, que chega a 0,013, Vz6 em algodão pode ser incluída nesta comparação.

Na sequência, cumpre destacar a semelhança de caimento entre a amostra de poliéster APRs5, e um grupo de recursos vazados em algodão, a saber: Vz2, Vz5, Vz4 e Vz8a, com diferenças de coeficientes maiores nos dois primeiros e menores nos últimos. A amostra de poliéster é enrijecida pela repetição das costuras em linhas retas, enquanto os vazados desestruturam o algodão em percentuais que variam de 33 a 36% em relação a amostra original, aproximando assim os coeficientes de caimento deste grupo.

A observação da Tabela 21 permite identificar IEEI8 e APRs2, duas amostras de poliéster com coeficientes quase iguais, que podem ser comparadas com Vz9 e APRc4 em algodão. Com relação a Vz9, elas mantêm uma diferença de coeficiente de caimento de 0,008 e 0,007 respectivamente, o que denota grande semelhança. Cabe ressaltar a similaridade ainda maior que se estabelece entre IEEI8 e APRc4, onde a diferença é de apenas 0,001.

Torna-se relevante destacar, no entanto, que a amostra de poliéster APRs2 apresenta exatamente o mesmo coeficiente de caimento da amostra de algodão APRc4. Em ambas, o recurso aplicado é a articulação de planos: enquanto na primeira, a sequência de costuras em linhas circulares estruturam o poliéster, na outra, a combinação de costuras que configuram pences e vazados, desestruturam o algodão.

No que concerne aos resultados da análise sensorial, é importante ressaltar que no questionário aplicado, a questão que se refere a esta avaliação é aberta, portanto, diante de um grande número de amostras, os participantes deveriam selecionar duplas similares. Esta condição torna relevante o fato das amostras selecionadas pelo grupo como semelhantes, coincidirem com resultados da avaliação objetiva que efetivamente comprova esta semelhança. A maioria da seleção feita pela avaliação

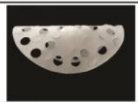
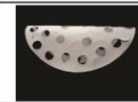
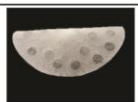



subjetiva coincide com as comparações cujas diferenças de coeficientes são bem pequenas. Cabe destacar que 100% dos participantes indicaram as duas comparações que tem as menores diferenças de coeficiente: APRs2 (poliéster) e APRc4 (algodão); IEEI8 (poliéster) e APRc4 (algodão).

6.3 Síntese dos resultados e novas simulações

Com o intuito de sintetizar os dados analisados e discutidos de modo a torná-los visualmente perceptíveis, elaborou-se duas tabelas (Tabela 22 e Tabela 23) que classificam as amostras de poliéster e algodão que apresentam entre si, as maiores semelhanças.



























Elas relacionam somente aquelas cujas diferenças de coeficientes de caimento indicam valores menores ou iguais a 0,018, tanto na comparação entre recursos iguais quanto entre recursos diferentes.

Tabela 22: Similaridade entre amostras de poliéster e algodão para recursos iguais

Poliéster	Algodão	≠
IEEn3.1		0,005
0,930	0,925	
		
IEEn3		0,007
0,957	0,950	
		
IEEn1		0,012
0,966	0,978	
		

Fonte: Própria, 2013

Tabela 23: Similaridade entre amostras de poliéster e algodão para recursos diferentes

Poliéster	Algodão	≠	Poliéster	Algodão	≠
APRs2	APRc4	0,000	IEEI5	APS4	0,009
0,354	0,354		0,570	0,579	
					
IEEI8	APRc4	0,001	IEEI5	Vz6	0,013
0,353	0,354		0,570	0,583	
					
APRs5	Vz8a	0,002	IEC5	Vz6	0,014
0,417	0,419		0,597	0,583	
					
APRs2	Vz9	0,007	APRs5	Vz5	0,015
0,354	0,361		0,417	0,432	
					
IEEI8	Vz9	0,008	APRs5	Vz2	0,017
0,353	0,361		0,417	0,434	
					
APRs5	Vz4	0,008	IEC5	APS4	0,018
0,417	0,425		0,597	0,579	
					
IEEI5	Vz8	0,009			
0,570	0,561				
					

Fonte: Própria, 2013

Considerando que este estudo deve contribuir com o desenvolvimento de produtos de moda, tais resultados levaram ao questionamento de qual seria o comportamento destas amostras, caso fossem maiores.

Assim, na tentativa de simular o possível caimento de um produto, selecionou-se entre as comparações classificadas na Tabela 23, aquelas nas quais as amostras registram entre si, a menor, a intermediária e a maior diferença de coeficientes, para serem desenvolvidas em dimensões maiores. São elas: APRs2 (poliéster) e APRc4 (algodão); APRs5 (poliéster) e Vz4 (algodão); IEC5 (poliéster) e APS4 (algodão). É interessante observar que neste conjunto estão contemplados todos os grandes grupos de recursos de construção investigados: articulação de planos, vazados e inserção de elementos independentes.

Decidiu-se pela confecção de mais dois tamanhos de cada amostra, cuja dimensão maior foi definida pela largura dos tecidos, no caso, 144cm, uma vez que não poderia haver emendas. A partir daí, para que se mantivesse uma relação de proporção entre elas, definiu-se que a dimensão média teria 60cm de diâmetro. Portanto, a amostra de 144cm de diâmetro é 2,4 vezes maior que a de 60cm, que por sua vez, é 2,4 vezes maior que a de 25cm. As áreas aferidas são de 1,63, 0,28 e 0,05 metros quadrados, respectivamente, nas quais comprova-se também uma relação de proporcionalidade. Da mesma forma, procedeu-se com os traçados internos de cada amostra, que foram ampliados na mesma proporção, obedecendo às especificidades de cada um.

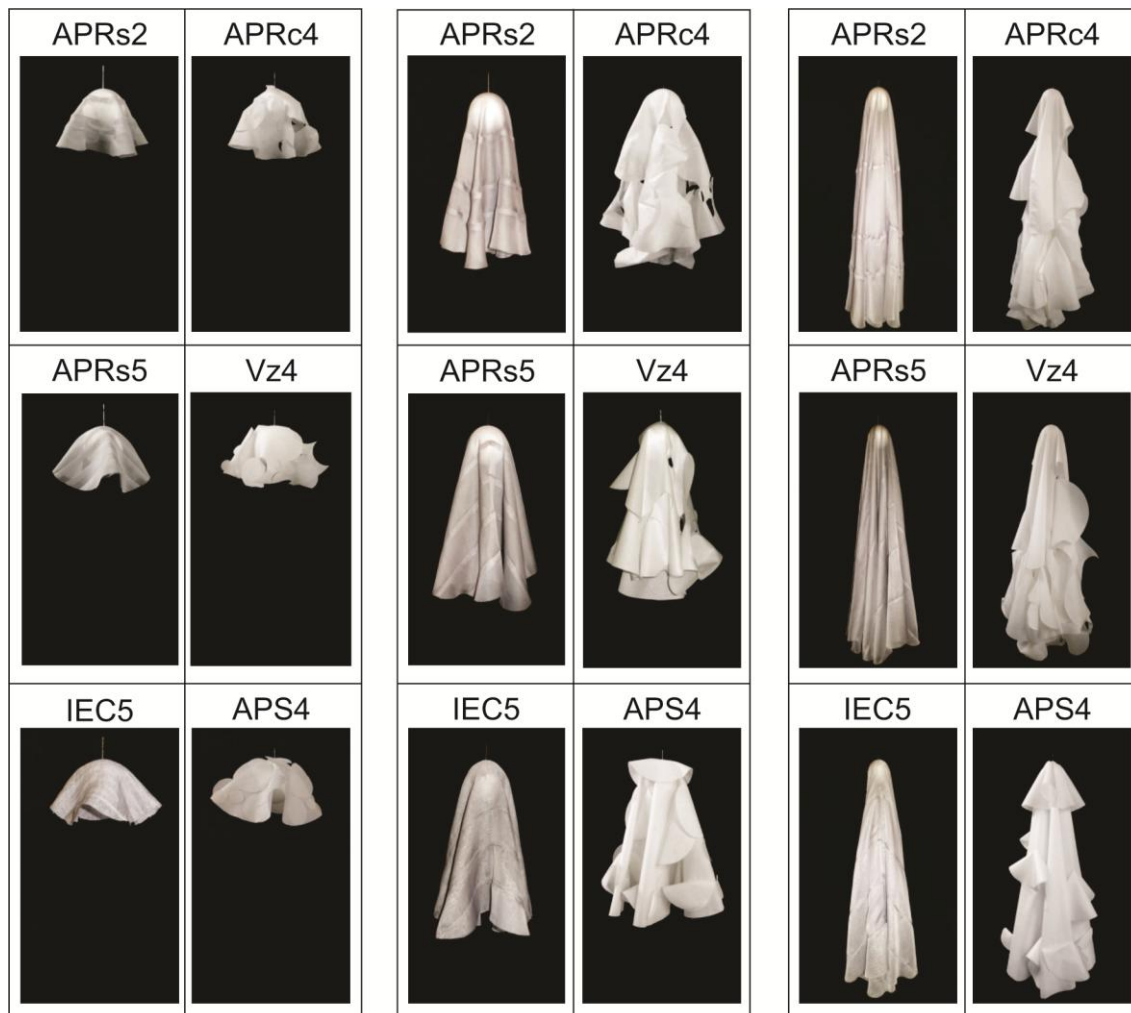
Ressalta-se que nesta fase trata-se de uma análise unicamente subjetiva, pela impossibilidade de medição de coeficientes de caimento de amostras que não contemplam o tamanho determinado pelas normas. Acrescenta-se que, visto por este lado, tampouco se poderia denominar de *amostra* – no sentido em que vem sendo tratado até então – estas novas construções, uma vez que foram acrescentadas outras variáveis, alterando não só a área total quanto a dimensão dos traçados internos das bases.

Assim sendo, cumpre afirmar que a partir dos procedimentos realizados nesta nova fase a conotação dada ao termo *amostra* desvincula-se daquele anterior. Preferiu-se continuar a utilizá-lo, alertando ao leitor sobre as diferenças.

Na Tabela 24, as fileiras horizontais reproduzem a mesma comparação entre os recursos das amostras em poliéster e algodão selecionadas, permitindo a análise entre as duplas, nos três tamanhos. Possibilita também comparar o mesmo recurso, no

mesmo tecido, nas suas várias dimensões. Nas colunas é possível estabelecer outras comparações, seja entre grupos de dois ou de três recursos diferentes.

Tabela 24: Amostras de poliéster e algodão em três tamanhos



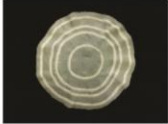
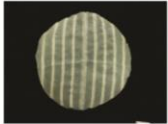


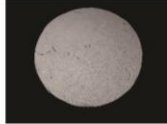



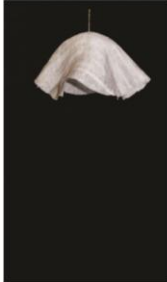
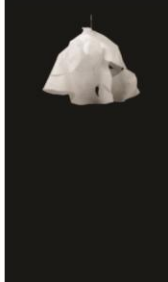
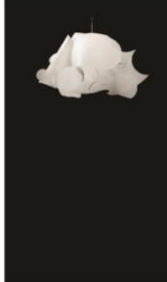













Fonte: Própria, 2013

A observação das fileiras horizontais permite inferir que o comportamento dos materiais verificados nas amostras menores, se mantém nas médias, mas se altera nos tamanhos maiores. Nestes, parece que nos três casos o poliéster apresenta caimento bem maior que o algodão, mudando a relação que se estabelece entre cada dupla de amostras considerando os tamanhos menores. O mesmo parece ocorrer quando se confronta o mesmo recurso, nas três dimensões. Neste caso, talvez seja possível afirmar que inclusive o caimento do algodão é maior nas amostras mais longas, se comparado às menores. Tal aspecto se evidencia na análise das colunas da tabela

seguinte.

Embora muitos aspectos possam ser confrontados na Tabela 25, ela foi elaborada com a intenção de comparar o comportamento entre as amostras de poliéster nos três tamanhos, mediante a aplicação de costuras em linhas circulares, em linhas retas e em linhas retas com a inserção de cabos; bem como comparar as amostras de algodão, quando são vazadas; vazadas e costuradas, e costuradas com sobreposição. A base planificada que acompanha as amostras ilustra bem estas particularidades. São questões que surgiram em várias discussões durante o estudo. Convida-se o leitor a proceder a esta desafiadora avaliação.

Tabela 25: Amostras de poliéster e algodão em três tamanhos e respectivas bases

APRs2	APRs5	IEC5	APRc4	Vz4	APS4
					
					
					
					

Fonte: Própria, 2013

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, comprova-se a hipótese de que a aplicação de determinados recursos construtivos ao material têxtil, promove neste, transformações de ordem técnica e estética, que combinadas a estratégias de construção viabilizam novas estruturas que questionam parâmetros vigentes – estabelecidos pelo uso – nas relações entre materiais têxteis e suas aplicações.

Se por um lado, o poliéster, originalmente mais fluido, flexível e maleável, é manipulado para apresentar-se com características que se assemelham ao algodão que é mais encorpado e rígido; por outro, o algodão é desestruturado para assemelhar-se ao poliéster.

A síntese apresentada nas Tabelas 22 e 23, demonstram com clareza tal fato, ao correlacionar os dados mais expressivos resultantes das avaliações objetivas e subjetivas, comprovando que materiais como estes, que se comportam de modo tão distinto (diferença de coeficientes de caimento 0,457) podem apresentar grandes similaridades ou mesmo apresentarem-se idênticos no que se refere ao caimento, mediante o emprego de determinados recursos construtivos.

Tais recursos, portanto, aplicados segundo as estratégias definidas podem ser validados como eficazes no processo de construção, sejam para estruturar ou para conferir uma aparência desestruturada.

Na avaliação dos recursos iguais, a inserção de elementos independentes que emprega a entretela, é o único grupo de recurso identificado nas amostras de ambos os tecidos. Independente do comportamento, que se confirma similar, os materiais assumem a aparência determinada pela entretela, que disfarça as características que os diferenciam – aquelas que são percebidas visualmente.

Na análise de recursos diferentes, entre as amostras de poliéster, identificam-se a articulação de planos sem projeção (APRs2 e APRs5) e a inserção de elementos independentes que empregam cabo ou elástico (IEEI5, IEEI8 e IEC5); entre as de algodão, a articulação de planos com projeção (APRc4) e com sobreposição (APS4), e os vazados (Vz2, Vz4, Vz6, Vz8 e Vz8a).

Reafirma-se a predominância de recursos que encorpam o poliéster, como as articulações unidas por repetição de costuras circulares ou lineares, e a inserção de cabos ou aplicação de elástico segundo o traçado de linhas retas ou de base triangular.

Valida-se também, os recursos que tornam o algodão menos encorpado, alternativa para diminuir a diferença de coeficientes: articulação de planos com projeção onde partes do tecido se desprendem da estrutura ou com sobreposição de vários círculos recortados; e os vazados.

É pertinente confirmar, portanto, que os resultados que se obtém mediante a aplicação de recursos construtivos aos materiais têxteis são influenciados por um conjunto de fatores:

- pelo tipo do recurso aplicado – vazado, inserção de elementos independentes; articulação de planos ou intervenção por termofixação;
- pelas variantes do próprio recurso – mantém-se ou elimina-se o material proveniente do vazado; emprega-se entretela, cabo ou elástico; costuram-se recortes com projeção ou sem projeção; a sobreposição é parcial ou integral ;
- pelas variantes referentes à estrutura das bases – círculo, linha ou triângulo;
- pelas variações determinadas pelo traçado interno das bases – os elementos (linhas, figuras ou combinação de ambas); particularidades dos elementos(mais curvo, menos curvo, reto, diferença de formato); disposição dos elementos (proximidade, afastamento, concentração, dispersão); posicionamento e dimensão dos elementos (verticais, horizontais, curtas, longas, maiores, menores).

Salienta-se que embora esta abordagem limite-se aos recursos contemplados neste trabalho, pode ser validada para quaisquer situações nas quais se apliquem outros recursos. É importante registrar que nos diversos contextos nos quais foram comparados os dados provenientes das avaliações objetivas e subjetivas identifica-se grande coerência entre eles.

Ressalta-se que o mesmo fator pode influenciar de maneira diferente os resultados obtidos dependendo do material e das estratégias de construção adotadas. Tal fato é recorrente nas discussões realizadas.

Desta forma, procede a afirmação de que para construir, manipula-se o material têxtil da forma que se pretende, em função do resultado requerido. Os recursos são inúmeros e estão disponíveis para serem aplicados segundo a estratégia traçada para a construção. Pode-se obter resultados similares usando estratégias diferentes, bem como otimizar o processo ou o resultado dependendo da estratégia empreendida.

Este estudo comprova que os recursos podem ser usados para: enrijecer e dar firmeza; flexibilizar e desestruturar; criar ou alterar volumes; viabilizar mecanismos; gerar efeitos estéticos, entre outros. Promovem, assim, transformações de ordem técnica e estética, que se vinculam a aspectos de compatibilidade de materiais e viabilidade de execução e ao pensamento construtivo que se desenvolve concomitante à criação.

Técnicas de modelagem tridimensional confirmam-se válidas como instrumentos para criar e construir, além de avaliar os processos enquanto se realizam. Os recursos dotam os materiais de novos aspectos e funcionalidades contribuindo para o incremento de valor.

No ato de projetar, configura-se um processo singular de relações e encadeamento de pensamentos e ações, que possibilita o aprendizado por meio da experiência. A partir da observação reflexiva e da experimentação ativa, constrói-se conhecimento – contexto amplamente vivenciado no transcorrer desta pesquisa, cujos resultados comprovam a veracidade de tais afirmações.

Tais questões tornam-se mais relevantes e significativas na medida em que se considera que esse dinâmico contexto é compartilhado por diferentes áreas, o que se confirma na relação aqui estabelecida entre moda e arquitetura. Afinal, quando se tratam de inter-relações, o conhecimento é gerado por experiências transformadoras, aquelas que, uma vez experienciadas, efetivamente modificam as ações para acomodar novas idéias. A identificação de princípios similares que estruturam tanto o produto de moda quanto as edificações, reafirma que os processos associativos deflagram novas possibilidades de construção e de apropriação do uso do espaço, viabilizadas pela incorporação de novas técnicas.

Assim, novos conhecimentos são aplicados para modelar o espaço em construções que não existiam até então. Isto amplia o panorama da inovação, que é

uma prerrogativa do design e da arquitetura.

No transcorrer da pesquisa e no desdobrar dos pensamentos tantas outras questões foram surgindo e se manifestando como possibilidades de continuidade deste trabalho. Pela crença no valor da teoria que nasce da prática, as propostas incluem pesquisas experimentais cuja investigação aborde: aspectos de caimento mediante a aplicação dos vários recursos na construção de produtos de moda; o potencial dos recursos construtivos para gerar inovação formal; as diferentes estratégias de construção possibilitadas pelo uso do mesmo recurso e suas implicações nos processos de modelagem e montagem; a articulação de planos relacionada às questões ergonômicas no desenvolvimento do vestuário esportivo; entre tantas outras, pois o campo de estudo é vasto e comprova-se grande carência de pesquisas com este enfoque.

Espera-se que o minucioso relato das experiências vivenciadas e o detalhamento das várias etapas dos processos realizados, aliados às discussões e aos resultados finais deste estudo, contribuam para o ensino e a formação em Design, bem como, com a prática dos profissionais atuantes no desenvolvimento de produtos de moda.

Embora de forma não intencional, a partir de processos experimentais de design desenvolvidos em sala de aula, gerou-se uma metodologia que foi sendo espontaneamente traçada como resposta às necessidades surgidas durante o percurso desta pesquisa. Que este trabalho possa sensibilizar o leitor a compreender o grande potencial da experimentação como uma das formas prazerosas de produzir conhecimento, além de extremamente necessária em áreas como a modelagem, onde os que sabem fazer, dificilmente param para registrar este valioso conhecimento, que acaba por se perder ao longo do tempo.

Ressalta-se os benefícios decorrentes das relações estabelecidas, em função da pesquisa, com instituições de ensino e indústrias de outros países como meio de agregar conhecimento, vivenciar novas culturas e adquirir novas percepções acerca do objeto de estudo, além da possibilidade de futuras parcerias em virtude dos novos relacionamentos .

Finalmente, acrescenta-se que o fato de incluir neste estudo uma avaliação objetiva, agrega valor aos resultados, além de validar e reafirmar o potencial das análises subjetivas, as mais recorrentes na área do design.

REFERÊNCIAS

- AGKATHIDIS, Asterios. Analog digital design processes. In: AGKATHIDIS, Asterios; SCHILLIG, Gabi (Ed.). *Performative Geometries: transforming textile techniques*. Amsterdam: BIS, 2010. p. 146-151.
- AGKATHIDIS, Asterios; SCHILLIG, Gabi (Ed.). *Performative Geometries: transforming textile techniques*. Amsterdam: BIS, 2010.
- ALDRICH, Winifred. *Fabric, form and flat pattern cutting*. New York: Blackwell, 2007.
- ALEXOPOULOU, Aleka; LADA, Sasa. Form in architecture. In: AGKATHIDIS, Asterios; SCHILLIG, Gabi (Ed.). *Performative Geometries: transforming textile techniques*. Amsterdam: BIS, 2010. p. 34-37.
- AVANZI, Andréia Cristina de Paula; SOUZA, Patrícia de Mello. A articulação de planos têxteis na construção do produto de moda. In: EAIC – ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 21; EAITI – ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO, 2, 2012, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM, 2012.
- BRAND, Jan; TEUNISSEN, José (Ed.). *Fashion and imagination about clothes and art*. Arnhem: ArtEZ, 2009.
- BECKMAN, Sara L.; BARRY, Michael. Innovation as a learning process: embedding design thinking. *California Management Review*, Berkeley, v.50, n.1, p.25-56, 2007.
- BELLAVITIS, Arturo Dell' Acqua. L'innovazione nel design del tessile. In: DOMINONI, Annalisa; TEMPESTI, Aldo. *Forma e materia: design e innovazione per il tessile italiano*. Milano: Maggioli, 2012. p.13-20.
- BONSIEPE, Gui. *Design, cultura e sociedade*. São Paulo: Blucher, 2011.
- BROEGA, Ana Cristina da Luz. *Contribuição para a definição de padrões de conforto de tecidos finos de lã*. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Têxtil) – Universidade do Minho, Guimarães, Portugal, 2007.
- CANDI, Marina; GEMSER, Gerda . An agenda for research on the relationships between industrial design and performance. *International Journal of Design*, v.4, n.3, p.67-77, 2010.
- CARVALHO, Agda. Tecnologia vestível e experiências sensoriais: ações do corpo no espaço. In: DE CARLI, Ana Mery Sehbe; MANFREDINI, Mercedes Lusa (Org.). *Moda em Sintonia*. Caxias do Sul: EDUCS, 2010. p.32-37.
- CASTRO, Lucia Mors de. *Patternmaking in fashion: step by step*. Koln: EVERGREEN, 2010.

- CELANT, Germano. To cut is to think. In: BRAND, Jan; TEUNISSEN, José (Ed). *Fashion and imagination about clothes and art*. Arnhem: ArtEZ, 2009. p. 200-211.
- COLCHESTER, Choloë. *Textiles today: a global survey of trends and traditions*. London: Thames & Hudson, 2009.
- COPPENS, Christophe. *No References*. Arnhem: ArtEZ, 2009.
- COPPOLA, Soraya. Arte, moda, ciência e tecnologia: permeabilidade e experimentação. *Ciência & Cultura*. Temas e Tendências. Moda. São Paulo, v.62, n.2, p.36-38, abr./maio/jun.2010. Edição especial.
- COSTA, Carlos Zibel. *Além das formas: introdução ao pensamento contemporâneo no design, nas artes e na arquitetura*. São Paulo: Annablume, 2010.
- COSTA, Tulio Sousa; SOUZA, Patricia de Mello. Superfícies tridimensionais em materiais têxteis. In: COLÓQUIO DE MODA, 7., 2011, Maringá. *Anais...* Maringá: Cesumar, 2011.
- CROSS, Nigel. From a design science to a design discipline: understanding designerly ways of knowing and thinking. In: MICHEL, Ralf (Ed.). *Design research now: essays and selected projects*. Basel: Birkhäuser Verlag, 2007. p.41-54.
- DE CARLI, Ana Mery Sehbe; MANFREDINI, Mercedes Lusa (Org.). *Moda em sintonia*. Caxias do Sul: EDUCS, 2010.
- DEL CURTO, Barbara; FIORANI, Eleonora; PASSARO, Caterina. *La pelle del design: progettare la sensorialità*. Milano: Lupetti, 2010
- DESIGN MUSEUM. *Cinquenta vestidos que mudaram o mundo*. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- DOMINONI, Annalisa; TEMPESTI, Aldo. *Forma e materia: design e innovazione per il tessile italiano*. Milano: Maggioli, 2012.
- DUARTE, Sonia; SAGGESE, Sylvia. *Modelagem industrial brasileira : saias*. Rio de Janeiro: Guarda Roupas, 2009.
- FILGUEIRAS, Araguacy Paixão Almeida. *Optimização do design total de malhas multifuncionais para utilização em vestuário desportivo*. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Têxtil) – Universidade do Minho, Guimarães, Portugal, 2008.
- FIORANI, Eleonora. *Leggere i materiali: con l' antropologia, con la semiótica*. Milano: Lupetti, 2000.
- FISCHER, Anette. *Fundamentos de design de moda: construção de vestuário*. Porto Alegre : Bookman, 2010.

- FLUSSER, Vilém. *O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação*. São Paulo: Cosac Naify, 2008.
- FONSECA, Patricia Helena Soares da. Moda e tecnologia. In: DE CARLI, Ana Mery Sehbe; MANFREDINI, Mercedes Lusa (Org.). *Moda em sintonia*. Caxias do Sul: EDUCS, 2010. p.21-24.
- FREITAS, Renata Teixeira de. As ações comunicacionais táteis no processo de criação do design de superfície. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 9., 2010. São Paulo. *Anais...* São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2010. p. 1728-1747 .
- FUKAI, Akiko; VINKEN, Barbara; FRANKEL, Susannah; KURINO, Hirofumi. *Future Beauty: 30 years of Japanese Fashion*. London: Merrel, 2010.
- GEHRY TECHNOLOGIES. The Architecture of Frank Gehry . *Project Timeline*. Disponível em:<<http://www.gehrytechnologies.com/architecture/project-timeline>>. Acesso em: 10 dez. 2012.
- GIESEL, Aline; SOUZA, Patricia de Mello. The correlation between thermal comfort in buildings and fashion products In: WORLD CONGRESS ON ERGONOMICS, 18, 2012, Recife. *Anais...* Recife: IOS Press, 2012. p. 5561-5563.
- GILEWSKA, Teresa. *Le modelisme de mode: moulage les bases*. Paris: Eyrolles, 2009. v.3.
- GREGORY, S. A., 1966. *The design method*. London: Butterworths, 1966.
- GUERRIERO, Alessandro; BOBBIONI, Mariapia; CRIPPA Davide; DI PRETE, Barbara. *Corpi Arredativi*. Milano: CLUP, 2005.
- HERKENHOFF, Paulo. Louise Bourgeois. The unmentionable, blades, fabrics and fashion. In: BRAND, Jan; TEUNISSEN, José (Ed.). *Fashion and imagination about clothes and art*. Arnhem: ArtEZ, 2009. p. 234-247.
- HODGE, Brooke (Org.). *Skin + bones: parallel practices in fashion and architecture*. Londres: Thames & Hudson, 2007.
- IED CENTRO RICERCHÉ, DYLOAN STUDIO. *Bond-In: from technology to fashion*. Milão: Gribaudo, 2011.
- IL COSTRUTTORE contemporaneo. *Domus*, Milão, n.934, p.64-65, mar.2010.
- KARANA, Elvin; HEKKERT, Paul. User- material-product interrelationships in attributing meanings. *International Journal of Design*, v.4, n.3, p. 43-52, 2010.

KINNEY, Leila W.. Fashion and fabrication in modern architecture. In: BRAND, Jan; TEUNISSEN, José (Ed.). *Fashion and imagination about clothes and art*. Arnhem: ArtEZ, 2009. p.248-259.

KÖHLER, Carl. *História do vestuário*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas, 2011.

LAWSON, Bryan. *Como arquitetos e designers pensam*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LERMA, Beatrice; DE GIORGI, Claudia; ALLIONE, Cristina. *Design e materiali: sensorialità_sostenibilità_progetto*. Milano: Francoangeli, 2011.

LESSA, Washington Dias. Linguagem da forma/linguagem visual no âmbito do ensino do design: balizamentos teóricos; tópicos de pesquisa. *Arcos Design*, Rio de Janeiro, n.5, p.69-91, dez.2010.

LIECHTY, Elizabeth; RASBAND, Judith; POTTBERG-STEINECKERT, Della. *Fitting & pattern alteration: a multi-method approach to the art of style selection, fitting, and alteration*. 2 ed. New York: Fairchild Books, 2010.

LUCK, Rachael. 'Doing designing': on the practical analysis of design in practice. *Design Studies*, v.33, n.6, p. 521-529, 2012.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2004.

LUPO, Eleonora. Design, arts and 'aesthetics of innovation' strategic. *Design Research Journal*, v. 4, n. 2, p.40-53, may-august 2011.

MARIANO, M. L. V., 2011. *Da construção a desconstrução: a modelagem como recurso construtivo no design de moda*. [e-book] São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi.<www.anhembi.br/mestradodesign/pdfs/maria_luiza_mariano.pdf> Acesso em 10 ago. 2011.

MARTÍN, Marcarena San. *Field guide: how to be a fashion designer*. Beverly: Rockport, 2009.

_____. *Materiali innovative per la moda*. Modena: Logos, 2010.

MARTINEZ, Alfonso Corona. *Ensaio sobre o projeto*. Brasília: UNB, 2000.

MARTINS, Betina Grosser; SOUZA, Patrícia de Mello. A aplicabilidade da forma triangular como instrumento de construção e de diferenciação. In: CIMODE – CONGRESSO INTERNACIONAL DE MODA E DESIGN, 1, 2012. Guimarães. *Anais...* Guimarães: Universidade do Minho, 2012a.

_____. Análise da aplicabilidade da forma triangular na modelagem. In: P&D DESIGN – CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 10, 2012, São Luis. *Anais...* São Luis: UFMA, 2012b.

MELLO, Marcia Maria Couto. *Modas, arquiteturas e cidades: interfaces, conexões e interferências*. 2010. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

MELO, Catarine Izis Silva de; MUNIZ, Bruna Sanches; SOUZA, Patrícia de Mello. A utilização de vazados para estruturação da forma. In: COLÓQUIO DE MODA, 8, 2012, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SENAI/CETIQT, 2012.

MODEMUSEUM PROVINCIE ANTWERPEN. *Patronen patterns*. Ghent: Ludion, 2000.

MONTEMEZZO, Maria celeste de Fátima Sanches. *Diretrizes metodológicas para o projeto de produtos de moda no âmbito acadêmico*. 2003. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

MORAES, Dijon de. *Análise do design brasileiro: entre mimese e mestiçagem*. São Paulo: Blucher, 2006.

MUNARI, Bruno. *Il cerchio*. 3. ed. Mantova: Corraini, 2010a.

_____. *Il triangolo*. 2. ed. Mantova: Corraini, 2010b.

NAKAMICHI, Tomoko. *Pattern Magic*. Londres: Laurence King, 2005.

OLIVEIRA, Sandra Regina Ramalho e. Questões da moda, questões das “linguagens” visuais: intertextualidades possíveis. *Modapalavra E-periódico*, ano 4, n.7, p.3-11, jan./jun.2011.

PETER TESTA & DEVYN WEISER. Disponível em:
<<http://www.flickr.com/photos/spanpix/301726550/>>. Acesso em 10.dez.2012.

PIRES, Dorotéia Baduy (Org.). *Design de Moda: olhares diversos*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008.

QUINN, Bradley. *The fashion of architecture*. New York : Berg Oxford, 2003.

_____. The fashion of architecture. In: BRAND, Jan; TEUNISSEN, José (Ed.). *Fashion and imagination about clothes and art*. Arnhem: ArtEZ, 2009. p. 260-275.

RAMPINO, Lucia. *Dare forma e senso ai prodotti: il contributo del design ai processi d'innovazione*. Milão: Franco Angeli, 2012.

RENZI, Ricardo. *Allestire per la moda: architettura, città, moda*. Firenze: Edifir, 2011.

SALTZMAN, Andrea. *El cuerpo diseñado: sobre la forma en el proyecto de la vestimenta*. Buenos Aires: Paidós, 2004.

_____. O design vivo. In: PIRES, Dorotéia Baduy (Org.). *Design de Moda: olhares diversos*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008. p.305-318.

_____. Sobre o processo projetual. In: CAMPOS, G.B.; LEDESMA, M. (Org.). *Novas fronteiras do design gráfico*. Barueri: Estação das Letras e Cores, 2011. p.127-135.

SANTOS, Antonio Raimundo dos. *Metodologia científica: a construção do conhecimento*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SANTOS, Renata Secco Gomes dos; SOUZA, Patrícia de Mello. A aplicabilidade do círculo como recurso de construção do produto de moda. In: IDEMI – CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO DO DESIGN, ENGENHARIA E GESTÃO PARA A INOVAÇÃO, 2, 2012. Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UDESC, 2012.

SAVILLE, B.P. *Physical testing of textiles*. Boca Raton: CRC, 2000.

SCHILLIG, Gabi. Elasticity of space. In: AGKATHIDIS, Asterios; SCHILLIG, Gabi (Ed.). *Performative Geometries: transforming textile techniques*. Amsterdam: BIS, 2010. p. 8-13.

SEIVEWRIGHT, Simon. *Research and design*. Lausanne: AVA, 2007.

SILVA, Lizandra. Aspectos teóricos do conforto sob o ponto de vista da ergonomia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 16., 2010, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABERGO, 2010.

SOUZA, Gilda de Mello e. *O espírito das roupas: a moda no século dezenove*. São Paulo: Schwarcz, 1987.

SOUZA, Nádia Estefânia; COUTINHO Pamela C. Santana; SOUZA, Patricia de Mello. A interferência na superfície têxtil como recurso de construção. In: COLÓQUIO DE MODA, 8, 2012, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SENAI/CETIQT, 2012.

SOUZA, Patrícia de Mello. *A modelagem tridimensional como implemento do processo do desenvolvimento do produto de moda*. 2006. Dissertação (Mestrado em Desenho

Industrial) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

_____. A moulage, a inovação formal e a nova arquitetura do Corpo. In: PIRES, Dorotéia Baduy (Org.). *Design de moda: olhares diversos*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008. p.337-345.

SOUZA, Patrícia de Mello; MENEZES, Marizilda dos Santos. Aplicativos de construção no desenvolvimento do produto de moda. In: PASCHOARELLI, Luiz Carlos; MENEZES, Marizilda dos Santos (Orgs.). *Design: questões de pesquisa*. Rio de Janeiro: Rio Books, 2010.

_____. Estratégias construtivas para a configuração do produto de moda. *Projética Revista Científica de Design*, Londrina, v.2, n.1, p.82-94, 2011.

_____. Moda e arquitetura: experiências compartilhadas. In: CIMODE – CONGRESSO INTERNACIONAL DE MODA E DESIGN, 1, 2012. Guimarães. *Anais...* Guimarães: Universidade do Minho, 2012.

SPIPKER, Kaye Durland; TAKEDA, Sharon Sadako. *ControModa: la moda contemporanea della collezione permanente del Los Angeles county museum of art*. Milão: Skira, 2007.

STERLING, Bruce. *La forma del futuro*. Milão: Apogeo, 2006.

STRADA, Nanni. Relatos de uma designer de moda. In: PIRES, Dorotéia Baduy (Org.). *Design de moda: olhares diversos*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008. p.115-126.

STUDIO ORTA, *Artwork*. Disponível em: < http://www.studioorta.com/artwork_list.php?fk=&fs=1&fm=0&fd=0&of=3>. Acesso em: 18 dez. 2012.

THE MUSEUM AT FIT. Isabel Toledo: fashion from the inside out. *Liquid Architecture*. 2009. Disponível em: < http://www3.fitnyc.edu/museum/Isabel_toledo/liquid_architecture.htm>. Acesso em: 14 jan. 2013.

THE MUSEUM AT FIT. Isabel Toledo: fashion from the inside out. *Origami*. 2009. Disponível em: < http://www3.fitnyc.edu/museum/Isabel_toledo/origami.htm> Acesso em: 14 jan. 2013.

THE MUSEUM AT FIT. Isabel Toledo: fashion from the inside out. *Suspension*. 2009. Disponível em: < http://www3.fitnyc.edu/museum/Isabel_toledo/suspension.htm>. Acesso em: 14 jan. 2013.

THE MUSEUM OF CONTEMPORARY ART, LOS ANGELES (MOCA). *Skin + bones: parallel practices in fashion and architecture*. Exhibition Guidebook 2008. Disponível em: <http://www.somersetshouse.org.uk/documents/skinbones_exhibition_guide.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2010.

UDALE, Jenny. *Textile & mode*. Paris: AVA, 2009.

VOGUE. *Coleções*. Disponível em <<http://www.vogue.xl.pt/colec%C3%A7%C3%B5es.html>> Acesso em: 18 dez.2012.

VYZOVITI, Sophia. Methodological shifts: the textile as retro-novel paradigm. In: AGKATHIDIS, Asterios; SCHILLIG, Gabi (Ed.). *Performative Geometries: transforming textile techniques*. Amsterdam: BIS, 2010. p. 108-113.

_____. *Supersurfaces: folding as a method of generating forms for architecture, products and fashion*. Amsterdam: BIS, 2008.

WIGLEY, Mark. *White walls, designer dresses: the fashioning of modern architecture*. Cambridge: MIT, 2001.

WIKIARQUITECTURA. Buildings of the world. *Curtain Wall House*. Disponível em: <http://en.wikiarquitectura.com/images/thumb/a/a1/Curatin_Wall_4.jpg/300px-Curatin_Wall_4.jpg>. Acesso em 10 dez. 2012.

WOLFF, Colette. *The art of manipulating fabric*. Iola: Krause, 1996.

WONG, Wucius. *Princípios de forma e desenho*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZAHA HADID ARCHITECTS. *Archive*. Disponível em: <<http://www.zaha-hadid.com/architecture/abu-dhabi-performing-arts-centre/#>>. Acesso em: 18 dez.2012.

ANEXO A

Avaliação de Caimento

Houve alteração no caimento após a aplicação do recurso?

1. Compare o tecido original e o tecido com o recurso aplicado. Se houve aumento no caimento, sinalize com +; se houve diminuição, sinalize com -; se não houve alteração no caimento, sinalize com =.

	Vz 2	Vz 3	Vz 4	Vz 8	Vz 8a	Vz 9	Vz 5	Vz 6	Vz 7
Algodão									
Poliéster									

	APRs 2	APRs 4	APRs 5	APRc 4	APRc 5	APS 1	APS 4
Algodão							
Poliéster							

	IEEn 1	IEEn 3	IEEn 3.1	IEC 5	IEC 5.1	IEEI 5	IEEI 8
Algodão							
Poliéster							

2. Compare o tecido de algodão com o recurso aplicado e o tecido de poliéster com o recurso aplicado. Proceda conforme indicado na questão anterior.

	Vz 2	Vz 3	Vz 4	Vz 8	Vz 8a	Vz 9	Vz 5	Vz 6	Vz 7
Algodão									
Poliéster									

	APRs 2	APRs 4	APRs 5	APRc 4	APRc 5	APS 1	APS 4
Algodão							
Poliéster							

	IEEn 1	IEEn 3	IEEn 3.1	IEC 5	IEC 5.1	IEEI 5	IEEI 8
Algodão							
Poliéster							

3. Dentre as amostras observadas, é possível encontrar silhuetas no poliéster similares a silhuetas no algodão, independente do recurso aplicado? Se sim, indique suas referências no quadro abaixo.

Algodão	Poliéster

Questão 01

Recurso	Material	Caimento		
		Menos	Igual	Mais
Vz 2	Algodão	0,00%	42,86%	57,14%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 3	Algodão	0,00%	42,86%	57,14%
	Poliéster	14,28%	28,58%	57,14%
Vz 4	Algodão	0,00%	14,28%	85,72%
	Poliéster	0,00%	42,86%	57,14%
Vz 8	Algodão	14,28%	42,86%	42,86%
	Poliéster	0,00%	57,14%	42,86%
Vz 8a	Algodão	14,28%	14,28%	71,44%
	Poliéster	0,00%	14,28%	85,72%
Vz 9	Algodão	0,00%	14,28%	85,72%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 5	Algodão	0,00%	14,28%	85,72%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 6	Algodão	14,28%	57,14%	28,58%
	Poliéster	0,00%	42,86%	57,14%
Vz 7	Algodão	28,57%	0,00%	71,43%
	Poliéster	0,00%	85,72%	14,28%
APRs 2	Algodão	85,72%	14,28%	0,00%
	Poliéster	85,72%	14,28%	0,00%
APRs 4	Algodão	85,72%	14,28%	0,00%
	Poliéster	57,14%	28,58%	14,28%
APRs 5	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	71,44%	14,28%	14,28%
APRc 4	Algodão	14,28%	0,00%	85,72%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
APRc 5	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	85,72%	0,00%	14,28%
APS 1	Algodão	71,43%	28,57%	0,00%
	Poliéster	42,86%	57,14%	0,00%
APS 4	Algodão	71,43%	28,57%	0,00%
	Poliéster	100%	0,00%	0,00%
IEEn 1	Algodão	85,72%	14,28%	0,00%
	Poliéster	85,72%	14,28%	0,00%
IEEn 3	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	100%	0,00%	0,00%
IEEn 3.1	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	100%	0,00%	0,00%
IEC 5	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	100%	0,00%	0,00%
IEC 5.1	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	100%	0,00%	0,00%
IEEI 5	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	100%	0,00%	0,00%
IEEI 8	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	28,58%	57,14%	14,28%

Questão 02

Recurso	Material	Caimento		
		Menos	Igual	Mais
Vz 2	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 3	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 4	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 8	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 8a	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 9	Algodão	85,72%	14,28%	0,00%
	Poliéster	0,00%	14,28%	85,72%
Vz 5	Algodão	85,72%	14,28%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 6	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
Vz 7	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
APRs 2	Algodão	85,72%	14,28%	0,00%
	Poliéster	0,00%	28,58%	71,43%
APRs 4	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
APRs 5	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	14,28%	0,00%	85,72%
APRc 4	Algodão	85,72%	0,00%	14,28%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
APRc 5	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
APS 1	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
APS 4	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
IEEn 1	Algodão	0,00%	100%	0,00%
	Poliéster	0,00%	100%	0,00%
IEEn 3	Algodão	85,72%	14,28%	0,00%
	Poliéster	0,00%	14,28%	85,72%
IEEn 3.1	Algodão	14,28%	85,72%	0,00%
	Poliéster	14,28%	71,44%	14,28%
IEC 5	Algodão	85,72%	14,28%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
IEC 5.1	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100%
IEEI 5	Algodão	42,86%	57,14%	0,00%
	Poliéster	0%	57,14%	42,86%
IEEI 8	Algodão	100%	0,00%	0,00%
	Poliéster	0,00%	0,00%	100,00%

Questão 3

Poliéster	Algodão	Frequência
IEEI8	APRc 4	100,00%
IEC 5	APS 4	85,72%
IEC 5	Vz 6	57,14%
IEC 5	Vz 8	71,44%
APRs 5	Vz 4	85,72%
APRs 2	APRc 4	100%
APRs 5	Vz 8a	71,44%
IEEI 5	Vz 6	100%
IEEn3	IEEn3	100%
IEEn3.1	IEEn3.1	100%
IEEn 3.1	IEEn 1	85,72%
IEEn 1	IEEn 1	100%

COMPILAÇÃO DOS DADOS DOS QUESTIONÁRIOS / AVALIAÇÃO SUBJETIVA

As respostas dadas às três questões pelos sete integrantes do grupo que foi submetido à avaliação subjetiva para análise de caimento das 23 amostras de poliéster e de algodão, foram compiladas e transformadas em percentuais. Nas questões 1 e 2 estes permitem verificar como as respostas se distribuem entre as possibilidades existentes: mais caimento, menos caimento ou caimento igual. Na questão 3, mostram o percentual de freqüência com que a dupla de amostras indicada aparece.

Na questão 1, que solicita a comparação entre a amostra original e aquelas nas quais se aplicam os recursos, tanto no que se refere ao algodão quanto ao poliéster é significativo observar que na avaliação de 15 entre os 23 recursos existe grande concordância nas respostas dos sujeitos participantes. No caso do algodão, em 8 recursos este percentual de concordância é de 100% e em outros 7, de 85,72%. No poliéster, 100% em 10 recursos e 85,72% em 5 recursos. A maior incidência de respostas similares incide no grupo de recursos da inserção de elementos independentes, seguido pela articulação de planos e por último pelos vazados. Na avaliação dos demais identifica-se concordância de respostas para cada 2 ou 3 recursos.

Na questão 2, que solicita a comparação entre a amostra de algodão e a de poliéster mediante a aplicação do mesmo recurso, os percentuais que indicam a concordância da maioria dos participantes ainda é mais significativa: no algodão, 100% de aceitação para 15 recursos e 85,72% para os outros 7, portanto, índice consideravelmente alto para a quase totalidade do universo das amostras. Na avaliação do poliéster a situação é semelhante: concordância de 100% dos integrantes para 17 recursos e 85,72% para outros 3. Não se verificam discrepâncias, portanto.

Na questão 3, solicita-se a identificação de silhuetas no poliéster similares à silhuetas no algodão, independente do recurso aplicado: diante de um grande número de amostras, os participantes selecionam duplas similares. Tratando-se de uma questão aberta, tal condição torna relevante o fato de haver concordância das amostras selecionadas pelos integrantes como semelhantes: 6 duplas de recursos são escolhidas por 100% dos participantes; 3 duplas por 85,72%; 2 duplas por 71,44% e 1 dupla por 57,14%. As maiores similaridades recaem sobre o grupo dos recursos da inserção de elementos independentes.

DISCUSSÃO COM O GRUPO DE ESPECIALISTAS / AVALIAÇÃO SUBJETIVA

Aspectos relacionados às seguintes questões: *o que é caimento? o que influencia no caimento? que aspectos estão envolvidos no caimento?*

Um material comporta maior volume que outro.

Grande quantidade de tecido pode ocupar pouco espaço; pequena quantidade pode ocupar muito espaço; depende das características do material.

Saber lidar com a matéria para obter dela melhor expressividade.

Relacionado ao peso do tecido: se tem bom caimento é pesado.

Oposto de armado.

Está vinculado ao corpo que veste: se feminino, comparado ao masculino, fará suspender algumas partes em função da anatomia do corpo.

As características da superfície que envolve o tecido acaba influenciando o caimento.

O comprimento afeta o caimento: a tendência é cair mais se for mais longo, menos se for mais curto.

Cai pela ação da gravidade: reação do material diante da ação da gravidade; Comportamento do material.

Caimento gera movimento.

O *shape* se relaciona com as características do material para determinar caimento; a modelagem também; o que eu posso aplicar no tecido.

Sugestão de usar a palavra comportamento ao invés de caimento (que é tendencioso).

ANEXO B

Medição do “Drapé” de um Tecido ou de um Tricô

(Tradução da Norma Francesa)

Referência: Norma AFNOR – G 07 – 109

Introdução: Este aparelho serve para medir o coeficiente de “drapé” de um tecido ou tricô dando valores reproductíveis que permitem analisar o cair do tecido.

É essencialmente útil nos serviços de criação das empresas (estilo, modelo, estudo e métodos), na escolha de tecidos, na amostragem e melhoramentos dos tricôs, na escolha dos tratamentos de acabamento e no controlo do cair do tecido.

Princípio: O coeficiente de “drapé” é determinado a partir do diâmetro médio de 16 medidas e dos diâmetros dos discos suporte e de pressão.

Instrumentos:

Aparelho de medição do diâmetro da área projetada;

Disco para cortar e centrar as amostras;

Disco de “pressão” que se coloca em cima da amostra;

Tesoura.

Atmosfera: Os ensaios devem se efetuados após condicionamento em atmosfera padrão.

Temperatura: 20 +/- 2°C

Humidade relativa = 65 +/- 2%

Modo Operatório:

1. Cortar 2 amostras circulares de diâmetro igual a 25 cm e marcar o centro de cada uma.
2. Colocar cada uma das amostras per si no disco-suporte horizontal de forma que o centro coincida com o centro do disco mantendo-a fixa com o “disco compressor”.
3. Esperar 15 minutos.

4. a. Rodar o suporte fazendo-o tomar as 16 posições indicadas no aparelho.
- b. Para cada uma destas posições fazer deslocar o sistema de medida (haste) até o contacto com a amostra.
- c. Ler o respectivo valor do raio.

Cálculos:

1. Determinar o raio médio r e o diâmetro d das 16 medidas.
2. Calcular o “coeficiente de drapé” pela formula:

$$F = \frac{S - S_i}{S_t - S_i} = \frac{d^2 - d_i^2}{d_t^2 - d_i^2}$$

Em que:

S = Superfície do círculo de diâmetro médio \underline{d} em cm medido no aparelho

S_i = Superfície do círculo de diâmetro $d_i = 15$ cm correspondente ao suporte

S_t = Superfície do círculo de diâmetro $d_t = 25$ cm correspondente à amostra cortada

Donde:

$$F = \frac{d^2 - 225}{400}$$

Em que \underline{d} é o diâmetro médio das 16 unidades em cm.

ANEXO C

	Amostras/po	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Média individual raio	Média individual diâmetro	Média geral	Média ao quadrado	COEFICIE NTE DE DRAPÊ
	APRs5 - Alg1	12,2	12	9,3	8,85	9,85	12,4	12,5	12,35	12,55	12,45	11	9,5	9,45	10,95	12,15	12,05	11,167	22,33	22,27	495,95	0,677
	APRs5 - Alg2	12,1	12,4	10,25	9,3	9,55	10,8	12,3	12,3	12,3	12,4	11	9,5	9,45	10,6	12,3	12,35	11,103	22,21			
	APRs5 - Pol1	11,35	10,95	9,4	8	10,55	9	10,65	9,3	10,25	10,15	10,25	8	9,2	10,4	9,45	10,3	9,793	19,59	19,80	391,91	0,417
	APRs5 - Pol2	10,95	10,1	11,05	8,75	8,45	10,5	10,3	10,15	10,1	11,45	11,4	8,75	9,2	10,2	8,7	10,55	10,003	20,01			
	IEEh1 - Alg1	12,55	12,55	12,5	12,45	12,05	12,15	12,1	12,55	12,65	12,6	12,45	12,45	12,5	12,25	12,45	12,35	12,417	24,83	24,83	616,36	0,978
	IEEh1 - Alg2	12,4	12,45	12,2	12,25	12,55	12,55	12,45	12,25	12,5	12,3	12,3	12,45	12,55	12,4	12,55	12,3	12,410	24,82			
	IEEh1 - Pol1	12,55	12,45	12,25	12,3	12,55	12,45	12,5	12,5	12,5	12,45	12,45	11,9	11,9	12,4	12,55	12,3	12,380	24,76	24,73	611,57	0,966
	IEEh1 - Pol2	12,3	12,45	12,5	12,25	12,45	12,4	12,2	12	12,55	12,5	12,5	12,15	12	12,45	12,55	12,2	12,350	24,70			
	APS4-Alg1	11,35	11,75	9,45	9,75	11,65	9,35	9,85	12,2	10,85	10,9	12,1	10,95	8,6	8,8	10,95	11,85	10,567	21,13	21,37	456,53	0,579
	APS4-Alg2	11,35	9,4	11,05	11,1	10,05	11,95	11,15	11,3	10,85	11,7	11,15	9,15	9,15	11,3	11,35	10,65	10,800	21,60			
	APS4-Pol1	8,2	10,05	8,6	10,3	7,85	9,6	8,5	11,15	7,8	10	8,6	10,1	8,85	9,45	8,25	10,4	9,153	18,31	18,18	330,63	0,264
	APS4-Pol2	8,2	8,7	9,25	8,05	10,75	8,25	8,85	9,9	8,55	10,65	8,85	8,95	7,95	10,25	8,3	10,15	9,030	18,06			
	IEEI5 - Alg1	11,85	12,25	12,25	12,4	12,35	10,55	8,4	8,35	10,3	12,65	12,65	12,55	12,4	10,85	8,75	8,95	11,237	22,47	22,55	508,35	0,708
	IEEI5 - Alg2	11,95	12,3	12,25	12,15	12,25	9,45	8,6	9,55	12,25	12,7	12,7	12,45	12,5	9,65	8,9	10,3	11,310	22,62			
	IEEI5 - Pol1	8,5	8,65	10,3	11,05	11,5	12,1	12,35	9,7	8,2	8,7	10,4	11,95	11,6	11,85	10,9	9,65	10,517	21,03	21,28	452,98	0,570
	IEEI5 - Pol2	9,85	12,5	12,2	10,85	11,25	11,65	8,95	8,25	9,4	12,15	11,75	11,65	11,85	10,6	8,6	8,55	10,767	21,53			
	Algodão1	12,05	11,95	11,15	12,1	10,15	8,25	8,65	11	12,5	11,35	10,2	11,75	12,45	10	8,9	9,7	10,830	21,66	22,07	487,08	0,655
	Algodão2	10,25	12,35	11,55	12,45	10,55	9,75	11,3	10,25	11,05	12,35	11,35	11,65	10,65	11,75	11,35	9,95	11,240	22,48			
	Poliéster1	8,5	9,15	9,05	8,25	8,35	9,05	8,4	9,6	7,95	10,3	8,15	9,5	7,75	8,35	8,6	9,55	8,730	17,46	17,45	304,39	0,198
	Poliéster2	8,65	9,75	8,15	7,65	7,9	8,55	8,45	9,8	7,85	10,3	8,2	9,5	7,85	9	9,15	8,25	8,717	17,43			
	APRs4 - Alg1	12,35	10,8	10,15	11,25	11,85	10,65	10,75	11,9	12	11,85	12,05	10,25	9,6	11,45	11,55	11,65	11,230	22,46	22,40	501,61	0,692
	APRs4 - Alg2	11	10,95	11,55	10	10,95	12,15	11,85	11,5	12	10,25	9,2	10,5	12,1	11,85	11,65	12,15	11,167	22,33			
	APRs4 - Pol1	10,35	8,15	9,2	9,05	7,9	11,15	9,4	7,6	8,3	8,55	8,65	10,35	7,9	10,85	8,4	8	9,053	18,11	17,93	321,48	0,241
	APRs4 - Pol2	8,45	9	7,7	8,9	9,9	10,05	7,55	10,9	8,8	8,65	7,8	9,15	8,5	10,1	7,7	10,5	8,877	17,75			
	IEEI8 - Alg1	11,6	11,95	11,85	11,5	11,2	10,7	11,55	13	11,25	11,3	11,35	11,7	11,65	12,65	12	12,3	11,683	23,37	23,64	558,85	0,835
	IEEI8 - Alg2	12,05	12	11,65	11	11,75	11,85	12,45	11,7	11,6	11,75	11,8	12,5	11,9	12,7	12,65	11,6	11,957	23,91			
	IEEI8 - Pol1	9,65	8,25	10,05	9,75	10,75	8,85	10,45	9,1	9,9	9,15	9,8	8,15	10,2	8	9,05	9,45	9,407	18,81	19,13	366,08	0,353
	IEEI8 - Pol2	10,15	10,25	9,35	9	7,95	10,55	10,85	11,05	9,3	8,25	10,4	10,55	10,05	8,45	9,75	8,05	9,727	19,45			
	IEC5.1 - Alg1	12,05	12,45	12,3	12,25	12,25	11,5	10,8	10,7	11,5	11,75	11,6	12,1	12,25	12,4	11,6	11,1	11,833	23,67	23,48	551,47	0,816
	IEC5.1 - Alg2	10,2	11,45	12,15	12,05	12,2	11,95	11,05	10,65	10,85	11,8	12,05	11,95	12,15	12,2	12,05	10,85	11,650	23,30			
	IEC5.1 - Pol1	10,65	11,55	11,15	11,75	11,9	12,15	11	9,7	10,75	11,5	11,7	11,65	11,55	11,55	9,65	8,9	11,213	22,43	22,83	521,06	0,740
	IEC5.1 - Pol2	9,75	10,95	11,8	12	12	12,2	12,45	11,55	11,95	11,5	11,25	11,45	11,6	11,95	11,8	11	11,613	23,23			
	APRc5 - Alg1	12,35	11,4	12,1	10,95	11,15	9,85	11,9	11,65	13	12,55	10,3	9,1	10	10,7	12,1	12,2	11,273	22,55	22,41	502,36	0,693
	APRc5 - Alg2	12,15	11,5	12,2	10,95	9,35	9,1	10,4	13	13	12,5	11,65	9,8	8,85	10,15	12,5	12,2	11,140	22,28			
	APRc5 - Pol1	10,2	8,8	9,6	8,4	8,15	9,55	8,7	10,1	9,75	9,1	8,35	7,65	10,3	9,25	7,9	10,4	9,053	18,11	18,38	337,70	0,282
	APRc5 - Pol2	9	9,65	7,65	8,85	10,25	8,45	10,3	11	7,7	8,4	9,4	8,1	9,65	10,75	10,7	9,5	9,323	18,65			
	APRc4 - Alg1	10,7	10,65	8,4	9,85	8,8	8,35	10,4	8,05	9,05	10,8	9,65	8,95	9,55	10,15	7,55	8,95	9,393	18,79	19,15	366,59	0,354
	APRc4 - Alg2	8,95	9,4	11,1	10,85	7,85	8,65	11,15	10,6	8,4	11	9,8	9,8	7,8	10,4	10,55	11,2	9,753	19,51			
	APRc4 - Pol1	10	7,9	8,8	10,7	8,5	9,6	9,5	9,3	7,4	8,35	9,45	8,15	7,95	10,2	8,1	7,65	8,927	17,85	17,83	317,91	0,232
	APRc4 - Pol2	8,3	10,4	8,1	8,8	8,3	10,6	8,9	8,9	8,8	9,75	7,75	7,85	9,5	9,1	8,5	9,8	8,903	17,81			
	IEC5 - Alg1	12,25	12,15	12,2	12,4	12,1	11,8	12,3	12,3	12,3	12,3	12,05	11,45	11,35	12,25	12,15	12,2	12,090	24,18	24,18	584,67	0,899

	IEC5 - Alg2	12,3	12,1	11,35	11,6	12,35	12,6	12,45	12,3	12,35	12,2	12,05	11,8	11,85	11,95	12,1	12,25	12,090	24,18			
	IEC5 - Pol1	12	11,55	10	9,05	11,15	11,95	11,6	11,5	12,1	10,05	8,8	11,25	11,25	10,75	12,25	12,25	11,017	22,03	21,53	463,68	0,597
	IEC5 - Pol2	10,9	8,3	10,3	10,85	10,9	9,8	11,4	11,4	11,35	11	11,5	9,8	8,85	11,4	10	11,15	10,517	21,03			
																			0,00			
	IEEn3 - Alg1	12,15	11,95	12,35	12,45	12,35	12,15	12,15	12,45	12,1	12,3	12,45	12,35	12,15	12,35	12,45	12,45	12,277	24,55	24,60	605,00	0,950
	IEEn3 - Alg2	12,05	12,25	12,35	12,3	12,35	12,4	12,3	12,15	12,45	12,3	12,4	12,45	12,35	12,25	12,45	12,4	12,320	24,64			
	IEEn3 - Pol1	12,15	12,55	12,6	12,15	12,15	12,35	12,35	12,05	12,35	12,5	12,4	12,5	12,25	12,25	12,35	12,1	12,330	24,66	24,65	607,79	0,957
	IEEn3 - Pol2	12,15	12,3	12,4	12,15	12,3	12,45	12,25	12,4	12,45	12,25	12,4	12,45	12,15	12,35	12,4	12,4	12,323	24,65			
																			0,00			
	IEEn3.1 - Alg	11,9	12,3	12,3	12,25	12,3	12,25	12,1	11,6	11,55	12,15	12,35	12,35	12,25	12,15	12,35	12,2	12,143	24,29	24,39	595,03	0,925
	IEEn3.1 - Alg	12,1	12,25	12,35	11,75	12	12,45	12,6	12,5	12,45	12,3	12	12,25	12,45	12,25	12,05	12,4	12,250	24,50			
	IEEn3.1 - Pol1	12,25	11,95	12,15	12,35	12,15	12,2	12,35	12,4	12,35	12,35	12,5	12,2	12,35	12,5	12,2	12,3	12,283	24,57	24,44	597,15	0,930
	IEEn3.1 - Pol2	12,15	12,25	12,25	12,1	11,8	12,15	12,35	12,4	12,3	12,3	11,85	11,8	12,3	12,15	12,15	12,3	12,153	24,31			
																			0,00			
	APS1 - Alg1	11,45	10,8	11,6	11,2	12,1	10,35	8,75	9,35	11,6	12	11,7	12,05	11,7	11,55	9,25	10,3	11,030	22,06	22,60	510,76	0,714
	APS1 - Alg2	11,05	10,7	12	11,85	12,2	11,25	10,75	11,75	12,25	11,65	11,35	11,9	12,05	11,35	11,45	11,85	11,570	23,14			
	APS1 - Pol1	9,9	7,9	10,5	8,25	9,65	9,05	9,55	9,15	10,3	7,95	10,7	7,95	10,05	7,7	9,85	7,95	9,230	18,46	18,42	339,30	0,286
	APS1 - Pol2	10,15	8	10,45	8,4	10,4	7,95	8,8	9,8	7,8	10,2	8,3	10,55	7,85	10,5	8,7	8,4	9,190	18,38			
																			0,00			
	Vz6 - Alg1	11,65	12,1	9,55	8,1	9,35	11,95	11,95	10,75	11,7	11,75	8,75	7,8	10,45	11,6	12,15	11,55	10,640	21,28	21,41	458,39	0,583
	Vz6 - Alg2	9,15	8,85	11	10,65	10,7	12,2	11,7	12,5	10,2	9,3	11,25	9,7	10,05	12,05	12,25	11,55	10,770	21,54			
	Vz6 - Pol1	9,55	7,9	10,4	8,9	7,8	10,3	9,5	8	8,45	10,05	8	8,6	9,8	7,75	10,15	8	9,010	18,02	17,98	323,28	0,246
	Vz6 - Pol2	9,05	10,15	7,8	9,75	8	9,7	8,6	9,85	8,1	10,15	7,8	9,95	7,85	9,9	7,9	10,1	8,970	17,94			
																			0,00			
	Vz8 - Alg1	9,8	10,55	12,25	11,4	11,9	10,75	11,45	8,85	8,5	11,6	10,75	12,1	9,65	7,95	9,9	11	10,493	20,99	21,20	449,44	0,561
	Vz8 - Alg2	9,95	12	10,95	11,7	9,2	11	10,85	11,75	11,15	9,25	10,15	12,1	10,2	10,75	9,6	9,65	10,707	21,41			
	Vz8 - Pol1	9,65	8,1	8,7	8,15	10	8	10,35	8	8,7	9,8	8,75	10,4	8,9	9,4	9,9	9	9,120	18,24	17,92	321,01	0,240
	Vz8 - Pol2	8,35	9,7	9,5	8	8,25	9,9	8,4	8	10,3	7,7	10,3	7,85	9,4	8,7	7,6	10,15	8,797	17,59			
																			0,00			
	APRs2 - Alg1	12	11,55	12,25	11,35	11,35	12,1	10,8	10,65	11,65	11,8	10,8	11,2	12,45	10,45	10,45	11,75	11,390	22,78	23,06	531,61	0,767
	APRs2 - Alg2	10,65	12,05	12,6	11,6	10,8	11,55	12,4	12,05	11,4	11,8	11,2	11,1	11,75	12,35	11,7	10,6	11,667	23,33			
	APRs2 - Pol1	8,65	10,05	8,85	8,55	10,95	8	11,05	8,1	10,65	9	9,2	11,35	9,25	10,8	8,35	11,25	9,520	19,04	19,15	366,59	0,354
	APRs2 - Pol2	7,7	10,3	8,95	10,15	8,8	9,8	10,55	9,9	7,85	11,6	8,25	11,25	10,15	8,05	11,1	10,1	9,627	19,25			
																			0,00			
	Vz2 - Alg1	10,2	9,55	8,8	10,35	11,5	9,65	8,4	10,5	11,45	9,95	9,9	9,8	11	11,25	9,7	10,65	10,133	20,27	19,96	398,40	0,434
	Vz2 - Alg2	10,1	9,35	8,7	11	11,95	8,75	9	11,25	10	8,4	9,3	9,75	11,2	8,95	9,7	11,7	9,827	19,65			
	Vz2 - Pol1	9,25	9,8	10,6	8,4	8	9,5	8,75	8,5	10,45	7,8	8,95	8,65	9,5	7,95	8,9	9,4	9,000	18,00	17,59	309,29	0,211
	Vz2 - Pol2	8,9	7,4	9,1	9,05	9,55	8,05	9,05	8,5	7,85	8,9	8,8	8,45	7,6	9,4	8,2	9,5	8,587	17,17			
																			0,00			
	Vz8a - Alg1	7,85	9,05	11,35	11	9,85	8,55	11,35	11,7	9,85	7,75	8,5	11,4	10,3	9,85	11,2	9,85	9,970	19,94	19,82	392,70	0,419
	Vz8a - Alg2	11,1	9,25	8,6	8,95	11,1	9,45	8,9	11,6	11,75	8,6	7,7	10,7	11,2	8,9	9,9	10,75	9,847	19,69			
	Vz8a - Pol1	9,05	9,8	9,85	8,6	8,6	10,3	8,55	7,9	7,5	11	8,4	8	9,7	7,95	10,3	7,55	9,033	18,07	17,39	302,53	0,194
	Vz8a - Pol2	7,8	8,1	9,2	8,3	7,8	7,5	7,5	8,5	9,2	8,5	9,45	8,25	8,15	9,25	7,9	9,75	8,360	16,72			
																			0,00			
	Vz3 - Alg1	10,75	11,35	10,05	10,3	10,55	10	11,85	10,45	11,15	11,45	9,1	9,5	11,5	11,4	10,15	11,1	10,637	21,27	21,06	443,38	0,546
	Vz3 - Alg2	10,9	9,2	11,05	9,7	8,85	11,05	11,25	11,7	10,2	11,7	8,65	9	11,3	11,6	10,15	10,8	10,420	20,84			
	Vz3 - Pol1	7,85	9,75	8	10,15	7,85	10,3	7,7	10,45	7,9	10,3	7,7	9,6	7,8	9,8	7,85	9,1	8,867	17,73	17,67	312,11	0,218
	Vz3 - Pol2	7,6	9,85	8,3	9,6	8,7	7,8	10	7,8	9,45	9	9,15	7,9	10	7,85	9	9,5	8,800	17,60			
																			0,00			
	Vz7 - Alg1	8,9	11,7	10,75	9,85	11,75	10,6	7,65	9	11,45	11,5	10,75	9,7	10,1	8,5	10,2	10,45	10,160	20,32	20,59	424,09	0,498
	Vz7 - Alg2	11,6	11,6	9,35	10,55	9,5	10,65	8,7	9,6	11,85	10,55	9,15	10,05	12,05	11,1	10,2	10,35	10,433	20,87			
	Vz7 - Pol1	9,05	7,75	9	8,75	8,4	10,3	9,1	7,7	9,4	8,2	9,85	8	8,8	10,05	8,2	9,75	8,837	17,67	17,86	318,86	0,235
	Vz7 - Pol2	8,6	8,15	9,75	9,35	8,95	9,85	7,85	9,75	7,5	9,6	9,55	10,5	8,3	8,4	9,2	8,4	9,020	18,04			
																			0,00			
	Vz5 - Alg1	10,85	10,5	10,45	9,8	9,15	9,35	10	10,1	9,7	11,5	10,8	9,25	9	8,65	10,65	9,55	9,983	19,97	19,94	397,74	0,432
	Vz5 - Alg2	11,4	10,5	9,6	9,75	9,45	9,7	9	11	10,75	10,35	10,2	10,35	9,05	8,8	9,5	10,75	9,960	19,92			

