



ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E TECNOLOGIA

Thays Neves Costa

**AUTOMATIZAÇÃO DO TRAÇADO DOS MOLDES
BÁSICOS FEMININOS POR MEIO DE SOFTWARE DE
MODELAGEM PARAMÉTRICA**

Porto Alegre

2016



**ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E TECNOLOGIA**

Thays Neves Costa

**AUTOMATIZAÇÃO DO TRAÇADO DOS MOLDES
BÁSICOS FEMININOS POR MEIO DE SOFTWARE DE
MODELAGEM PARAMÉTRICA**

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Design - PgDesign, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira.

Porto Alegre

2016

Thays Neves Costa

**AUTOMATIZAÇÃO DO TRAÇADO DOS MOLDES BÁSICOS FEMININOS
POR MEIO DE SOFTWARE DE MODELAGEM PARAMÉTRICA**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Design e Tecnologia e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS.

Porto Alegre, abril de 2016.

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva - UFRGS

Coordenador do Programa de Pós- Graduação em Design da UFRGS.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira (Orientador)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva, UFRGS

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr^a. Tânia Luísa Koltermann da Silva, UFRGS

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr^a Daiane Pletsh Heinrich

Universidade do Minho- Portugal

AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial aos meus pais pelo apoio e incentivo. Ao meu irmão Lucas, que mesmo em final de semestre sempre esteve à disposição para prestar todo o tipo de auxílio.

Ao meu amor Vagner, por entender, incentivar, ajudar e estar ao meu lado nesta conquista.

Ao meu orientador, Professor Dr. Fábio Gonçalves Teixeira, pelos puxões de orelha, pelas orientações, pelo constante incentivo e pela oportunidade de realizar este trabalho, pelo qual me apaixonei.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Design e Tecnologia, em especial aos professores Régio Pierre da Silva e Tânia Koltermann, pelos ensinamentos e principalmente pelas valiosíssimas considerações na etapa de qualificação desta pesquisa.

À eterna professora e amiga Lenir Romero, pela confiança depositada e ao colega Félix Bressan pelos ensinamentos do Grasshopper.

À CAPES, que por meio do seu apoio financeiro, possibilitou esta pesquisa.

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo automatizar a personalização do traçado do processo de construção dos moldes básicos do vestuário feminino, através da utilização de *software* paramétrico, mais precisamente o Grasshopper. Para a construção do trabalho, foram investigados alguns conceitos que fundamentaram esta pesquisa. São eles: antropometria e seus conceitos aplicados ao vestuário; tabela de medidas e como ela é empregada no desenvolvimento do produto sob medida; a modelagem inserida na sequência do planejamento produtivo do produto de moda; o processo de modelagem do vestuário; os tipos de modelagem: plana e tridimensional; as etapas do processo de construção dos moldes desde os moldes básicos até os moldes de corte. Por fim, uma apresentação dos principais softwares de modelagem do vestuário e os programas escolhidos para a execução desta pesquisa. Fundamentando-se na pesquisa bibliográfica, foram construídos critérios para a seleção e análise do método de traçado dos moldes básicos, com a finalidade de selecionar o melhor método para ser parametrizado. Foram analisados três métodos: SENAC (2004), SENAI (elaborado por Lenir Romero) e Modelagem Industrial Brasileira (Duarte e Saggese, 2010). Para a construção da modelagem da blusa e da saia no Grasshopper, foi selecionado o método do SENAI. Para a construção da manga, o método de Duarte e Saggese foi a melhor alternativa. A partir dos moldes construídos, dois manequins de tamanhos distintos tiveram suas medidas obtidas e por meio delas os moldes foram parametrizados. Para a verificação da aplicabilidade do processo de automatização, foram confeccionados os protótipos dos moldes básicos no tamanho de cada manequim e, posteriormente, um modelo do vestuário estilizado, acompanhando as proporções dos bustos de costura. Assim a dissertação é concluída, verificando a aplicabilidade do processo de automatização dos traçados dos moldes básicos a partir de medidas personalizadas.

Palavras-chaves: modelagem, personalização e parametrização.

ABSTRACT

This research aims to automate the customization of the layout of the building process of the basic standards of women's clothing, through the use of parametric software, the Grasshopper. For construction were investigated some theoretical issues substantiate this search. They are: anthropometry, applied concepts In clothing; measurement chart; the measurement table and the product tailored; patterning one inserted into the sequence of the production planning product fashion; the clothing patterning process; patterning types: flat and three-dimensional; as steps construction process of the patterns, from the basic pattern to cutting pattern. Finally, a presentation of the main clothing modeling software and the chosen programs to executions of this search. Basing on bibliographic search, were established criteria to selection of the analysis method of the basic patterns, with the goal of selecting the best method to be parameterized. Were examined three methods: SENAC (2004), SENAI (prepared by Lenir Romero) and Brazilian industrial Modeling (Duarte and Saggese, 2010). For Building Modeling blouse and skirt without Grasshopper was selected SENAI method. To construction of sleeve, Duarte and Saggese method was the best alternative. From molds built, two dummies distinguished sizes your had taken measures, and the from these molds. They were parameterized for a validation of the automation process, were made the prototypes grassroots non size each mannequin, and then do uh stylized clothing model, as following the same proportions. This way, this dissertation is completed, validating the automation process of the traces of patterning the basic custom from measurements.

Keywords: patterning, customization and parameterization.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	18
1.2	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	21
1.3	PROBLEMA DE PESQUISA.....	22
1.4	HIPÓTESE.....	22
1.5	OBJETIVOS.....	22
1.5.1	Geral.....	22
1.5.2	Específicos.....	22
1.6	JUSTIFICATIVA.....	23
1.7	ESTRUTURA DA PESQUISA.....	26
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	28
2.1	ANTROPOMETRIA, CONCEITOS APLICADOS AO VESTUÁRIO.....	28
2.1.1	Tabela de medidas.....	31
2.1.1.1	A tabela de medidas e o desenvolvimento de produto sob medida.....	36
2.2	A MODELAGEM INSERIDA NA SEQUÊNCIA DO PLANEJAMENTO PRODUTIVO DO PRODUTO DE MODA.....	37
2.2.1	Processo de modelagem do vestuário.....	38
2.2.1.1	Modelagem plana.....	39
2.2.1.2	Modelagem tridimensional.....	41
2.3	ETAPAS DO PROCESSO DE INTERPRETAÇÃO DE MODELAGEM.....	43
2.3.1	Moldes básicos e sua importância no processo de modelagem.....	43
2.3.1.1	Moldes de trabalho.....	49
2.3.1.2	Moldes interpretados ou moldes para corte.....	50
2.4	SISTEMAS CAD/CAM E A MODELAGEM DO VESTUÁRIO ⁵²	
2.4.1	Softwares de modelagem paramétrica.....	58
2.4.2	Apresentação do Grasshopper e dos principais componentes utilizados para a criação dos moldes do vestuário.....	62
3	METODOLOGIA.....	66

3.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	66
3.2	SELEÇÃO DOS MÉTODOS PARA ANÁLISE.....	67
3.3	ANÁLISE DOS MÉTODOS DE MODELAGEM.....	68
3.4	CONSTRUÇÃO DOS MOLDES PARAMÉTRICOS.....	69
3.5	TESTE DE APLICABILIDADE.....	70
3.6	AVALIAÇÃO E RESULTADOS.....	71
3.7	FINALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	71
4	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	72
4.1	SELEÇÃO DOS MÉTODOS DE MODELAGEM BÁSICA PARA ANÁLISE	72
4.1.1	Análises dos métodos de modelagem básica: blusa (corpo), saia e manga.....	74
4.1.1.1	Análise dos métodos de construção da saia	75
4.1.1.2	Análise dos métodos de construção da blusa (corpo)	78
4.1.1.3	Análise dos métodos de construção da manga	81
4.1.1.4	Comparação das diferentes nomenclaturas e medidas das tabelas de medidas...	81
4.1.1.5	Medidas diferenciadas: método SENAI	86
4.2	USO DO PROGRAMA PARAMÉTRICO GRASSHOPPER NA CONSTRUÇÃO DOS MOLDES BÁSICOS DO VESTUÁRIO.....	88
4.3	PROCESSO DE PARAMETRIZAÇÃO DOS MOLDES DO VESTUÁRIO.....	89
4.3.1	Marcação dos manequins e obtenção das medidas antropométricas	89
4.4	TRAÇADO DO MOLDE BÁSICO DA SAIA NO GRASSHOPPER.....	91
4.5	TRAÇADO DO MOLDE BÁSICO DA BLUSA (CORPO) FRENTE E COSTAS NO GRASSHOPPER.....	105
4.6	TRAÇADO DO MOLDE BÁSICO DA MANGA NO GRASSHOPPER.....	121
4.6.1	Vinculação de todos os moldes somente em um arquivo	129
4.6.1.1	Processo de impressão dos moldes parametrizados gerados no Grasshopper...	135
4.7	VALIDAÇÃO DOS MOLDES GERADOS NO GRASSHOPPER A PARTIR DA COMPARAÇÃO DOS MOLDES E CONFECÇÃO DE PROTÓTIPOS.....	138
4.7.1	Confecção de protótipos das modelagens básicas	139
4.7.2	Processo de desenvolvimento do modelo estilizado a partir dos moldes básicos paramétricos.....	141
4.7.3	Compatibilidade dos moldes paramétricos desenvolvidos no Grasshopper em outro CAD de vestuário	150
4.7.4	Reflexão sobre o processo.....	151

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	153
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A PESQUISA REALIZADA.....	153
5.2	SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	156
6	REFERÊNCIAS	157
7	ANEXOS	163

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Antropometria Estática ou Estrutural.....	29
Figura 2: Tipos de corpos.....	30
Figura 3: Exemplo de medição com body scanner para o Projeto Antropométrico SizeBR.	33
Figura 4: Planejamento do processo produtivo	37
Figura 5: Etapas para o Desenvolvimento da Modelagem Plana Industrial.	39
Figura 6: Exemplo de modelagem plana da calça feminina.	40
Figura 7: Processo de <i>moulage</i> ou <i>draping</i>	42
Figura 8: Etapas do Processo de Interpretação de Modelagem.....	43
Figura 9: Plano de divisões do corpo para a modelagem.	44
Figura 10: Exemplo de diagrama de traçado do molde básico da blusa (corpo).....	45
Figura 11: Exemplo de molde básico do corpo.	46
Figura 12: Exemplo de molde básico da manga.	47
Figura 13: Exemplo de moldes básicos da saia.	48
Figura 14: Exemplo de molde básico da calça.	49
Figura 15: Processo de interpretação do modelo escolhido, moldes de trabalho.	50
Figura 16: Exemplo de molde pronto para o corte da parte frontal da saia.....	51
Figura 17: Moldes desenvolvidos no sistema Audaces Moldes.	54
Figura 18: Audaces 3D.....	54
Figura 19: Interface do sistema AccuMark.	55
Figura 20: Optitex Pattern Making.....	56
Figura 21: Interface Lectra Modaris.....	57
Figura 22: Interface Rhinoceros.	59
Figura 23: Interface Rhinoceros e Grasshopper.....	60
Figura 24: Interface do Rhinoceros e guia de comando Grasshopper.	62
Figura 25: Interface dos dois programas atuando simultaneamente.....	63
Figura 26: Principais componentes utilizados na pesquisa.	63
Figura 27: Criação de um ponto no Grasshopper (à direita) e sua visualização no Rhinoceros (à esquerda).....	64
Figura 28: Operações matemáticas do Grasshopper.....	65
Figura 29: Etapas da metodologia de pesquisa.	66

Figura 30: Etapas de seleção dos métodos para a análise de modelagem.	67
Figura 31: Etapas de análise dos métodos de modelagem.....	68
Figura 32: Etapas de construção dos moldes paramétricos.....	69
Figura 33: Fase de teste de aplicabilidade.	70
Figura 34: A formação do modelista no RS (Resultado da pesquisa), 2013.	73
Figura 35: Nomenclaturas e pontos de medidas antropométricos, método Lenir Romero	85
Figura 36: Manequim P, demarcação e obtenção das medidas antropométricas.	90
Figura 37: Manequim G, demarcação e obtenção das medidas antropométricas. ...	91
Figura 38: Metodologia compilada do traçado do molde básico de saia, frente e costas.	92
Figura 39: Criação do ponto A.....	93
Figura 40: Criação do ponto A1.....	93
Figura 41: Formação do ponto B e B1.	94
Figura 42: Formação do ponto C e C1.....	95
Figura 43: Utilização do componente Line para a criação das linhas de contorno do molde.	95
Figura 44: Processo de criação da curva do quadril.	96
Figura 45: Processo de construção da pence da cintura, ponto A2	97
Figura 46: Formação dos pontos A3 e A4.	98
Figura 47: Formação do ponto D.....	99
Figura 48: Molde da parte dianteira (à esquerda),componentes responsáveis pela criação do molde (à direita).	99
Figura 49: À esquerda molde dianteiro e traseiro da saia, à direita tela com os do Grasshopper.....	100
Figura 50: <i>Sliders</i> responsáveis pelas alterações de medidas da saia.	101
Figura 51: Mapa dos componentes que compõe a construção do modelo paramétrico da saia frente.....	102
Figura 52: Mapa dos componentes que compõe a construção do modelo paramétrico da saia costas.	103
Figura 53: Interface Rhinoceros com os moldes da saia tamanho pequeno (à esquerda), e à direita interface Grasshopper.	104
Figura 54: Interface Rhinoceros com os moldes da saia tamanho grande (à esquerda), e à direita interface Grasshopper.	104

Figura 55: Metodologia compilada do traçado do molde básico da blusa (corpo), frente.	105
Figura 56: Criação do ponto A, ângulo reto.....	106
Figura 57: Criação dos pontos B.....	106
Figura 58: Formação do ponto B1.....	107
Figura 59: Formação do ponto C.....	107
Figura 60: Formação do ponto C1.....	108
Figura 61: Formação dos pontos A1 e A2.....	108
Figura 62: Linha curva do decote da frente.....	109
Figura 63: Criação dos pontos D e D1.....	110
Figura 64: Criação dos pontos E e E1.....	110
Figura 65: Criação da linha da cava.....	111
Figura 66: Formação da pence da cintura.....	112
Figura 67: Formação do ponto F.....	112
Figura 68: Criação da pence do busto.....	113
Figura 70: Resumo do método de construção do molde básico da blusa, parte traseira.	114
Figura 69: Mapa dos componentes responsáveis pela construção da base da blusa(frente).....	115
Figura 71: Formação do ponto A1.....	116
Figura 72: Formação do ponto A1.....	116
Figura 73: Formação do ponto D.....	117
Figura 74: Criação das curvas do decote e da cava.....	117
Figura 75: Construção do ponto F (parte das costas).....	118
Figura 76: À esquerda visualização dos moldes básicos da blusa prontos, frente e costa. À direita, tela do Grasshopper contendo os <i>sliders</i>	119
Figura 78: Metodologia compilada para o traçado da manga.....	121
Figura 79: Seleção das curvas das cavas.....	122
Figura 80: Seleção das curvas de cavas.....	122
Figura 81: Criação do ponto A.....	123
Figura 82: Criação do ponto B.....	123
Figura 83: Criação do ponto do C.....	124
Figura 84: Criação dos pontos D e E.....	124
Figura 85: Criação dos pontos D e E.....	125

Figura 86: Criação dos pontos EX e DY.....	125
Figura 87: Cálculo para os valores de A até Z.	126
Figura 88: Formação da curva da cabeça da manga.	127
Figura 89: Formação da curva da cabeça da manga.	127
Figura 90: Formação dos pontos do punho, F e G.....	128
Figura 91: Manga pronta, visualização a partir do Rhinoceros.....	128
Figura 92: Ligações do slider do contorno da cintura.....	129
Figura 93: Componentes que formam a manga.....	130
Figura 94: Organização dos moldes em grupos.....	131
Figura 95: Interface do Rhinoceros a esquerda contendo todos os moldes, e à direita os sliders organizados em grupos.....	132
Figura 96: Conjuntos de componentes que formam os moldes.	133
Figura 97: Moldes e medidas referente ao manequim de tamanho pequeno.	134
Figura 98: Moldes e medidas referente ao manequim de tamanho grande.	135
Figura 99: Conexão das curvas.....	135
Figura 100: Seleção do molde completo da blusa, a partir de um só componente Crv.	136
Figura 101: Seleção do molde completo da blusa, a partir de um só componente Crv.	136
Figura 102: Comando Bake.....	137
Figura 103: Moldes transformados em objeto no Rhinoceros.	137
Figura 104: Moldes impressos em folha A3 e posteriormente montados.	138
Figura 105: Comparação da modelagem criada pelo método manual e a partir do Grasshopper.....	139
Figura 106: Corte do protótipo, corpo básico.	140
Figura 107: Protótipos confeccionados à partir dos moldes básicos.....	140
Figura 108: Desenho técnico do modelo a ser desenvolvido no tamanho P.....	141
Figura 109: Desenho técnico do modelo a ser desenvolvido no tamanho G.	142
Figura 110: Processo de cópia, e interpretação da modelagem do modelo proposto.	143
Figura 111: Alteração nas medidas que interferem no traçado da manga tamanho P.	144
Figura 112: Obtenção da soma das cavas dos moldes tamanho P e alteração das medidas da manga.....	145

Figura 113: Alteração nas medidas que interferem no traçado da manga tamanho G.	145
Figura 114: Obtenção do perímetro da cabeça da manga.	146
Figura 115: Comparação das curvas das cabeças das mangas, tamanho P e G... ..	146
Figura 116: Comparação dos perímetros das curvas das cabeças das mangas, tamanho P e G.	147
Figura 117: Colocação da margem de costura nos moldes e corte dos moldes no tecido escolhido.....	148
Figura 118: Processo de costura, prova e acabamento das peças confeccionadas.	148
Figura 119: Protótipos desenvolvidos no tamanho P (à esquerda) e tamanho G (à direita).	149
Figura 120: Interface do CAD Audaces, molde importado.	151

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Instruções de como extrair as medidas do corpo para a modelagem.	34
Quadro 2: Quadro comparativo das bibliografias básicas das instituições de ensino superior no RS.	76
Quadro 3: Quadro comparativo das metodologias de construção da saia.	77
Quadro 4: Quadro comparativo das metodologias de construção da blusa (corpo)..	79
Quadro 5: Quadro comparativo das metodologias de construção da manga.....	82
Quadro 6 Quadro comparativo das metodologias de construção da manga.....	84
Quadro 7: Medidas utilizadas para o traçado das bases da blusa e saia, e a maneira de medir.	85
Quadro 8: Quadro investigativo para a obtenção das medidas de altura e largura do decote.	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Modelo de tabela de medidas femininas em centímetros.....	35
---------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIT: Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRAVEST: Associação Brasileira de Vestuário

CAD: *Computer Aided Design* (Projeto Assistido por Computador)

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO: *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização).

GH: Grasshopper

NBR: Normas Brasileiras Regulamentadoras

1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo são apresentados os elementos norteadores desta pesquisa. São abordadas questões como: contextualização, delimitação do tema, o problema de pesquisa, a hipótese, os objetivos, a justificativa e a estrutura do trabalho.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Com uma atividade há cerca de 200 anos no Brasil, o setor têxtil e de confecção foi o grande motor da revolução industrial no país. Conforme informado pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção - ABIT(2015), hoje emprega cerca de 1,7 milhões de pessoas de forma direta, destes, 75% são mulheres. A indústria da moda é o segundo maior empregador na indústria de transformação e também é o segundo maior gerador de primeiro emprego, assim é nítida a enorme importância do setor em todo o território nacional.

Contudo, vem enfrentando uma desaceleração do ritmo de crescimento interno e verificando um aumento no nível das importações vindas, principalmente, da Ásia. A importação do vestuário aumentou 24 vezes na última década, saltando de US\$ 148 milhões para US\$ 3,5 bilhões. Cerca de 15% do mercado total de vestuário é abastecido por marcas importadas, sendo que, há dez anos atrás, esse índice era de apenas 2%, de acordo com informações da ABIT (2015). Prado (2014) comenta que a projeção para 2020 é de que o país importe cerca de 20% daquilo que consome em vestuário e acessórios. O autor ainda comenta que a estratégia das grandes redes internacionais é trazer cada vez mais produtos, tendências e inovações importadas, com destaque para o *fast fashion*.

Segundo Hoffmann (2011), o fenômeno *fast fashion* surgiu nos anos 90, na Europa, porém na última década sua prática vem crescendo cada vez mais. A autora diz que esse sistema tem por objetivo incrementar o consumo através da fabricação de produtos o mais próximo possível do momento de venda, reduzindo, assim, o risco de investir em grandes estoques de mercadorias. Ela comenta que as marcas que praticam o *fast fashion* possuem como características a produção rápida e contínua das peças, renovando a coleção semanalmente ou mesmo diariamente. Desta forma é possível entender que, para atingir seus ambiciosos objetivos financeiros, muitas empresas optam pelo desenvolvimento de produtos qualidade duvidosa,

caracterizados pela agilidade de produção a preços muito baixos e novidades constantes.

Entretando, no sentido oposto desse sistema de produção, surge o *slow fashion*, que vem do termo *slow design*, criado pelo autor Fuad-Luke (2010). Esse sistema prima pelo processo lento e reflexivo com foco no desenvolvimento dos resultados do projeto. Ele enfatiza a importância de democratizar o processo de *design* para alcançar um amplo leque de interessados. Quando aplicado a área da moda, torna-se o *slow fashion*, onde não há lançamentos constantes, as peças são perenes e as modelagens cuidadosamente ajustadas, o *design* é geralmente atemporal e persiste por mais de uma estação, produtos são mais duráveis e de melhor qualidade. (PEREIRA E NOGUEIRA,2013)

O boletim do empreendedor (2012) do SEBRAE apontou 50 tendências para se explorar. Dentre estas, três são características do *slow fashion*, são elas: moda para poucos, onde aponta que esta seja uma boa tática para escapar da concorrência, apostando em nichos pouco explorados e que levem em conta a estrutura óssea e o formato do corpo para a produção de roupas sob medida; outra tendência é a exclusividade, apontando que a nova faceta do luxo é consumir em menor quantidade, mas com maior exigência de exclusividade; a última tendência relacionada ao tema é a sustentabilidade, a redução do impacto nos processos produtivos, sendo ela social, ambiental ou econômica, essa é assinalada como uma grande oportunidade para pequenas e médias empresas desenvolverem novas tecnologias.

Fletcher (2011) comenta que o conceito de *slow fashion* prioriza a durabilidade e qualidade do produto, e que costumeiramente este tipo de processo de construção do vestuário privilegia cortes mais clássicos, ou passa a ter uma peça com modelagem diferenciada, em ambos os casos elas criam um vínculo emotivo e de pertencimento tão intrínseco que permanecem em uso por muito mais tempo do que as peças compradas em lojas *fast fashion*. Todas as características pertencentes ao *slow fashion* são praticadas no processo de construção do vestuário sob medida encomendado à uma costureira. Porém o profissional em questão está cada vez mais raro de ser encontrado no mercado de moda, tornando o processo muito caro e moroso(PEREIRA;NOGUEIRA, 2013).

No processo de construção do vestuário, a forma do corpo resume-se primeiramente em medidas que representam o contorno físico de uma pessoa, ou a média de um grupo de pessoas que se pretende atingir, essas medidas compõem a

tabela de medidas. Após esta etapa, as medidas são transformadas em moldes básicos (blocos), logo, é possível compreender que esta fase da modelagem é a reprodução geométrica da forma anatômica do corpo, construído em 2D (OSÓRIO, 2007).

O modelista usa um molde básico como apoio para modelar a peça que está desenhada, todo e qualquer modelo é fundamentado no molde básico, diz Nóbrega(2014). Sabrá (2009) complementa, dizendo que estes moldes não possuem apelo estético e servem como um ponto de partida para o desenvolvimento das modelagens mais complexas. Para Sabrá (2009) as bases podem ser chamadas de “segunda pele” do corpo.

Na maioria das vezes, a técnica de construção do vestuário utilizada pelas costureiras e pelos pequenos ateliês é a modelagem planejada; no entanto, essa, quando empregada em peças sob medida, torna-se um tanto quanto lenta, uma vez que o profissional primeiro precisa obter as medidas do cliente e depois construir todos os moldes básicos necessários para a interpretação do modelo. A razão desse processo ser moroso é devido a necessidade de realizar um desenho novo dos moldes (blocos) básicos a cada novo cliente. Os *softwares* para modelagem do vestuário são a principal ferramenta que possibilita o processo, no entanto eles possuem altos valores, inviabilizando a informatização das pequenas confecções e ateliês.

O Sindicato da Indústria do Vestuário do Estado do Rio Grande do Sul, o SIVERGS(2013), divulgou os dados da Abravest (Associação Brasileira de Vestuário) do ano de 2010: o Rio Grande do Sul apresentava cerca de 3,1 mil estabelecimentos de confecção, região metropolitana eram 37,2% das empresas, no nordeste do estado 26,3% e no noroeste 19,3%. Dessas, cerca de 91,2% são microempresas, 8,1% pequeno porte, 0,7% médio porte e apenas uma empresa existente é de grande porte.

A partir dos dados informados acima, de que 91,2% das empresas do setor têxtil e vestuário no estado do RS caracterizam-se por serem microempresas, é de simples entendimento que essas necessitam de estratégias comerciais para diferenciarem-se no mercado. A personalização do vestuário através de peças produzidas sob medida torna-se uma alternativa para tal diferenciação.

Conforme os resultados dos estudos realizados na Universidade de Cornell, a principal e mais rápida estratégia de personalização do vestuário, conta com o uso de programas de modelagem no computador (CAD), que permitem que os processos informatizados auxiliem na produção mais rápida e precisa das peças

personalizadas. A tecnologia CAD é essencial para a criação automatizada de padrões de vestuário personalizados.(CUSTOM CLOTHING...)

No entanto, percebe-se que a realidade financeira das microempresas não contempla tais tecnologias, uma vez que os *softwares* que podem auxiliar nesse processo possuem valores exorbitantes quando comparados ao faturamento dessas microempresas (em torno de R\$ 60.000,00 anual). Os programas importados custam em torno de USD 13.000,00 e o nacional, o mais utilizado pelas empresas no RS, custa em torno de R\$ 19.948,00

Este estudo procura colaborar com o aprimoramento da construção dos moldes básicos do vestuário, com a intenção de agilizar o processo de modelagem dos moldes básicos a partir da parametrização destes. Uma vez que, a partir dessa característica, para a personalização dos mesmos bastará a inserção das medidas no *software*. Tal estudo procura contribuir apresentando uma alternativa de software de baixo custo para a modelagem do vestuário. Para tanto, foram abordados alguns aspectos teóricos que buscam contribuir para o entendimento da relevância de se agilizar o processo de construção dos moldes básicos do vestuário.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Fundamentando-se nos conceitos do *slow fashion*, onde a roupa sob medida é apresentada como uma alternativa de diferenciação de mercado para as micro e pequenas empresas, o presente estudo delimita-se na aplicação tecnológica das ferramentas computacionais Rhinoceros e Grasshopper no processo de construção dos moldes básicos. Com a finalidade de incluir tecnologicamente as pequenas empresas e os pequenos ateliês, agilizando a personalização da modelagem, a partir da parametrização do processo de traçado dos moldes básicos do vestuário feminino.

Este trabalho não se propõe a avaliar a longo prazo as aplicações tecnológicas nem aplicá-la diretamente no público alvo. Ele se restringe a avaliar a aplicabilidade e pertinência apenas pela autora. Para tanto, foram abordados alguns aspectos teóricos que buscam contribuir para o entendimento da relevância de agilizar o processo de construção dos moldes básicos do vestuário. A pesquisa é composta por algumas etapas, entre as principais estão a construção do referencial teórico; a análise e seleção do método de traçado dos moldes básicos a serem parametrizados; a construção dos moldes paramétricos; a construção e a análise dos protótipos gerados a partir da parametrização dos moldes.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Como automatizar o processo de traçado dos moldes básicos femininos para proporcionar a produção de peças do vestuário personalizadas de forma ágil?

1.4 HIPÓTESE

A automatização do processo do traçado personalizado dos molde básicos do vestuário pode ocorrer por meio do uso de modelos paramétricos que permitam a automatização da personalização dos moldes básicos, através das medidas antropométricas com o uso de *software* apropriado.

1.5 OBJETIVOS

Os objetivos geral e específicos são apresentados a seguir.

1.5.1 Geral

Desenvolver modelos de moldes básicos paramétricos com a finalidade de agilizar o processo de construção personalizada dos moldes básicos do vestuário.

1.5.2 Específicos

1. Conhecer os conceitos básicos de antropometria e modelagem do vestuário;
2. Entender a importância dos moldes básicos no processo de construção do vestuário;
3. Constituir modelos paramétricos dos moldes básicos baseados na seleção e análise dos métodos de construção dos moldes;
4. Verificar a aplicabilidade do modelo paramétrico desenvolvido em diferentes tipos de corpos;
5. Desenvolver protótipos a partir dos moldes básicos gerados doravante do processo de parametrização do método de modelagem;
6. Averiguar a aplicabilidade do método de parametrização dos moldes básicos do vestuário.

1.6 JUSTIFICATIVA

A produção de roupas sob medida é realizada principalmente por empresas de pequeno porte, as quais, no estado do Rio Grande do Sul, correspondem a aproximadamente 90% das empresas do ramo têxtil e vestuário. Alves e Souza (2013) afirmam que um produto personalizado é aquele com alma, a extensão da personalidade de quem está o usando. Dizem ainda que o que move o desejo por uma peça personalizada, além de ser uma peça única, é principalmente, o fato de ela ser adaptada ao usuário, seguindo o contorno do corpo do cliente e não um padrão da indústria.

Sabrá (2009) concorda com as autoras quando afirma que a inconformidade de tamanhos disponíveis no mercado nacional é um dos fatores que mais abalam a segurança do consumidor em adquirir um produto de vestuário. De acordo com Farinaci (2010): “No *prêt-à-porter*, você tem de se adaptar à roupa. Na alfaiataria sob medida, a roupa é que se adapta a você”.

Contudo, a produção de roupas personalizadas hoje é uma prática rara, uma vez que, devido ao tempo gasto na elaboração de todo o processo de modelagem anterior à construção do modelo as peças acabam se tornando mais caras. O primeiro passo na personalização do vestuário é a obtenção das medidas antropométricas, para, em seguida, passar pelo processo mais moroso: o traçado da modelagem básica baseado nas medidas do cliente.

A qualidade dos produtos é um fator essencial para o sucesso nos negócios e a modelagem das peças pode agregar ainda mais valor a eles, se aliada ao desejo do consumidor de adquirir um produto que tenha ao mesmo tempo conforto, bom corte e caimento, além dos padrões estéticos envolvidos. Ao pensar no desenvolvimento de uma modelagem de qualidade, a empresa deve, inicialmente, conhecer o corpo que irá vesti-la (HEINRICH, 2007).

De acordo com Soares (2013), a construção dos diagramas de modelagens contempla um formato padronizado de corpo, pois faz uso de tabelas de medidas industriais, uma vez que seria inviável para a indústria como um todo produzir roupas em larga escala respeitando cada variação corporal humana. Esse trabalho, é mais específico e artesanal, abrangendo empresas que confeccionam roupas sob medidas e exclusivas.

No mundo todo, as empresas estão experimentando novas estratégias econômicas para individualizar as roupas dos clientes. Oferecendo, assim, uma variedade de modelos e opções de ajuste. A loja Brooks Brothers (EUA), por exemplo, faz o uso de novas tecnologias, incluindo o uso da digitalização 3D. Utilizando um *scanner* 3D, as medidas do cliente são verificadas e combinadas com a escolha do estilo e tecidos, permitindo a personalização completa do vestuário. A empresa utiliza um *programa* de modelagem próprio e personalizado para a criação de moldes básicos nas medidas dos clientes. Esses dados são armazenados para uma próxima experiência de compra dos clientes na loja (CUSTOM CLOTHING...,2015).

No âmbito acadêmico, alguns estudos internacionais focados no desenvolvimento de produtos personalizados através de CADs são aprimorados a cada ano. Em 2010, CK Au e YS Ma, autores do artigo *Garment pattern definition, development and application feature approach* (definição de moldes do vestuário, *with associative* desenvolvimento e aplicação com abordagem associativa), apresentaram um estudo onde fora feito uso da parametrização de um modelo de corpo de um manequim em 3D, para futura alteração das medidas a partir das medidas dos clientes.

Ainda em 2010, Yong-Jin Liu, Dong-Liang Zhang e Matthew Ming-Fai Yuen publicaram o artigo *A survey on CAD methods in 3D garment design* (pesquisa sobre os métodos de design 3D do vestuário). O estudo consiste na geração de modelos paramétricos em 3D para posterior geração de moldes sobre estes, em diversos tamanhos. No ano de 2011, outra pesquisa foi divulgada, por Jituo Li e Guodong Lu, intitulada *Customizing 3D garments based on volumetric deformation* (personalizando vestuário em 3D baseado na deformação volumétrica). Como o próprio título informa, esse estudo trata-se da transferência de um modelo de roupa construído em determinado corpo humano em terceira dimensão para outro, de tamanho maior ou menor, de maneira proporcional.

No ano de 2012, outras duas pesquisas na área de parametrização do vestuário foram publicadas. A primeira, com autoria de Yuwei Meng, P.Y. Mok e Xiaogang Jin, denominada *Computer aided clothing pattern design with 3D editing and pattern alteration* (computador auxiliando no projeto dos moldes de vestuário com edição e alteração em padrão 3D), consiste na geração de moldes básicos do vestuário sobre um modelo 3D e posterior planificação desses moldes. A segunda pesquisa relacionada ao assunto é de H.Q. Huang, P.Y. Mok, Y.L. Kwok e J.S. Au, intitulada

Block pattern generation: From parameterizing human bodies to fit feature-aligned and flattenable 3D garments (Geração de blocos de moldes em modelo 3D a partir da parametrização de corpos humanos e planificação das peças geradas), nesta os autores apresentam a preocupação de gerar moldes básicos que possuam medidas precisas, assim no artigo geram moldes básicos do vestuário inicialmente em modelo 3D paramétrico, para posterior geração desses mesmos moldes em 2D, ou seja, planificados.

Em 2014, Olaru Sabina, Spânachi Elena, Filipescu Emilia e Salistean Adrian publicaram seu estudo chamado *Virtual Fitting – Innovative Technology for Customize Clothing Design* (Prova virtual- projeto inovador para a personalização do vestuário), cujo objetivo foi a criação de um molde básico do vestido sob um corpo digitalizado e posterior prova da peça desenvolvida no mesmo modelo. Todos os estudos aqui apresentados foram publicados pela casa editorial *Elsevier*, enaltecendo assim a importância de tais publicações.

Em agosto de 2015, uma equipe de alunos brasileiros dos cursos de Moda e Computação da Universidade de São Paulo (USP) foi vencedora da *Imagine Cup 2015* com o seguinte projeto: uma plataforma online chamada de *Clothes for Me*, baseada em um software chamado ePMG, que tem semelhanças com a pesquisa aqui descrita. De acordo com Carvalho (2015), esse programa possibilita que o usuário realize a encomenda de roupas personalizadas sob medida, indicando as especificações de cada peça em detalhes que então serão encaminhados para as costureiras e modelistas. O sistema não só faz a ponte entre consumidor e mercado, como também oferece toda a estrutura para a produção das roupas por parte das alfaiatarias. Prado (2015) comenta que esse sistema proporciona que o modelista insira e cadastre facilmente o seu molde e que uma costureira consiga obter a modelagem personalizada do cliente a partir de suas medidas. Esse molde pode ser impresso em pedaços até mesmo em uma impressora doméstica.

Carvalho (2015) comenta que alguns riscos foram apontados durante a *Imagine Cup*, como a inclusão de moldes piratas, copiados de roupas de grife sem a autorização de seus criadores. Um dos jurados alertou para abordagem dada para a questão da propriedade intelectual empregada ao sistema, ela pode ser viável ou inviável comercialmente.

Essa pesquisa verificou a crescente vertente de estudos na área de parametrização dos moldes básicos do vestuário, sendo essas em 3D ou em 2D. Além

disso, o estudo contribui como mais uma aplicação tecnológica voltada para o desenvolvimento de produtos de moda personalizados, visto que não pretende proporcionar moldes de um modelo estilizado, mas facilitar e agilizar uma das etapas de criação da modelagem do vestuário.

A motivação para o desenvolvimento desta pesquisa dá-se principalmente pela oportunidade de proporcionar um rápido processo de personalização dos moldes básicos, com a finalidade de promover a inclusão social a partir do vestuário, uma vez que as pessoas fora dos padrões de medidas, tais como indivíduos com deficiência física ou sobrepeso, por exemplo, seriam beneficiadas pela agilidade do processo de construção do vestuário. Outra motivação surge da necessidade de diferenciação e inclusão tecnológica das micro e pequenas empresas, visto que a maioria delas não possuem capital para investir em programas de modelagem do vestuário. Grande parte desses *softwares* não disponibilizam a função da parametrização dos moldes básicos, fazendo com que o modelista necessite ajustar linha por linha no traçado dos moldes, toda a vez que necessitar desenvolver um molde sob medida.

Acredita-se que a principal justificativa é a contribuição acadêmica da pesquisa científica, uma vez que existe uma escassez de trabalhos na área da modelagem do vestuário, cuja proposta é a profissionalização e aprimoramento da técnica de modelagem, para futuramente contribuir para a melhoria da qualidade do processo produtivo do produto de moda pelos pequenos confeccionistas.

Por meio dessa pesquisa, estudantes e profissionais da área de desenvolvimento de produtos poderão se familiarizar com a temática e utilizar os conhecimentos aqui expostos como auxílio em seus estudos e trabalhos práticos.

1.7 ESTRUTURA DA PESQUISA

Esta pesquisa está estruturada em cinco capítulos. No presente capítulo são apresentados os elementos norteadores desta pesquisa. São abordadas questões como: contextualização, delimitação do tema, o problema de pesquisa, a hipótese, os objetivos, a justificativa e a estrutura do trabalho.

O seguinte, capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica onde serão apresentados os conceitos que fundamentam esta pesquisa sobre a modelagem do vestuário. O capítulo está dividido em quatro grandes tópicos: A antropometria aplicada ao vestuário; A modelagem inserida na sequência do planejamento produtivo

do produto de moda; Etapas do processo de interpretação de modelagem e Sistema CAD/CAM e a modelagem do vestuário.

O capítulo de número 3, apresenta a abordagem metodológica selecionada para a concretização da pesquisa. Nesse capítulo são descritas as etapas realizadas e os procedimentos adotados para alcançar os objetivos propostos.

O capítulo de número 4, exibe o desenvolvimento da pesquisa, o processo de seleção da metodologia, a aplicação tecnológica. O capítulo termina com a análise dos protótipos construídos a partir dos experimentos paramétricos.

Por fim, o capítulo de número 5 apresenta a finalização da pesquisa, com as discussões a respeito dos resultados e dos objetivos alcançados. Nesse capítulo também são abordados as sugestões para os trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para fundamentar esta pesquisa, neste capítulo são apresentados alguns conceitos e subsídios pertinentes para uma melhor compreensão do tema proposto. Primeiramente são explorados os conceitos sobre antropometria e sua aplicação no campo do vestuário, com a finalidade de tornar possível compreender a origem e a importância das medidas corporais no processo de modelagem das roupas.

Em seguida, os temas alusivos ao assunto modelagem do vestuário também são expostos, elucidando toda a técnica de criação dos moldes, com o objetivo de identificar sua importância. Por fim, são exibidos os principais *softwares* utilizados no processo de modelagem do vestuário, bem como os programas alternativos, que nesta pesquisa são apresentados como uma possibilidade de utilização.

2.1 ANTROPOMETRIA, CONCEITOS APLICADOS AO VESTUÁRIO

A palavra antropometria tem origem grega, sendo *Antrpho*, identificação de homem, e *metry* denotando medidas. A antropometria trabalha com as medidas do corpo, em particular com as medidas de tamanho e da forma (SILVEIRA; SILVA, 2008).

O Brasil é o quinto maior país em extensão territorial, de acordo com o IBGE o país ocupa uma área de 8.547.403 km², o censo indica que em 2010 eram 190.732.694 pessoas, 26 regiões que foram e são habitadas por diferentes corpos. A dificuldade de padronização das medidas é devido à variação de tipos corpóreos existentes no país.

As populações são compostas por indivíduos de distintos tipos físicos que apresentam diferenças nas proporções de cada segmento de corpo. Sabrá (2009) comenta que parece fácil medir as pessoas, bastariam haver régua, fitas métricas ou outras ferramentas. Porém, quando se deseja obter medidas confiáveis alguns critérios devem ser considerados: as medidas devem ser tomadas em milímetros, o peso deve ser tomado em gramas, todas as medidas devem ser tomadas com o indivíduo nu, descalço, em pé, sobre piso plano e horizontal, com exceção para as medidas sentadas, o perímetro é considerado como o comprimento da circunferência de uma figura fechada, como a cintura, por exemplo; o contorno é o comprimento da linha que parte do ponto inicial ao final de uma figura aberta (ex.: de orelha a orelha), o

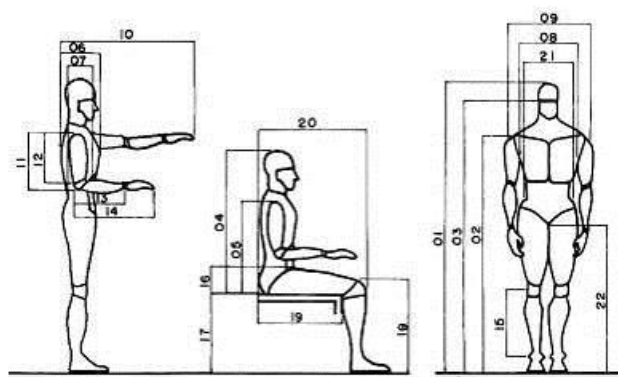
comprimento é a distância entre dois pontos anatômicos específicos, a altura é a distância entre um ponto anatômico específico até a região plantar (SILVEIRA, 2008).

De acordo com Iida (2003, p. 2), “a antropometria trata de medidas físicas do corpo humano “. Estas medidas são o alicerce para a concepção de produtos ergonômicos, completa Heinrich, Carvalho e Barroso (2008). Assim, para que um produto seja considerado ergonômico, deve atender a uma adequação antropométrica. Silveira (2008, p. 7) complementa, para ela “a antropometria é uma ciência que estuda as medidas do corpo humano, os volumes, as formas, seus movimentos e articulações”.

Iida (2003) comenta que para que o estudo antropométrico seja eficaz, é necessário definir etapas para a aplicação da ciência. Inicialmente, deve-se definir os objetivos, quais as medidas indispensáveis, a escolha dos métodos de medidas, a seleção de amostras, as medições efetivas e, por fim, a análise das estatísticas. Iida (2003) diz que a primeira providência é definir onde e/ou para que serão utilizadas as medidas antropométricas. Dessa definição decorre a aplicação da antropometria estática ou dinâmica, as variáveis a serem medidas e os detalhamentos ou precisões com que essas medidas devem ser realizadas.

A obtenção destas medidas implica no uso de critérios e procedimentos científicos, visando compreender os indivíduos diferenciados por sexo, idade, biótipo, etc., classificados de acordo com o perfil corpóreo. Podem ser obtidos três tipos de dimensões antropométricas: a estática que está relacionada com as dimensões do corpo parado; a dinâmica ou funcional que está ligada aos movimentos de cada parte do corpo e a que envolve o movimento conjunto de outras partes do corpo. Entretanto, para o projeto do vestuário usa-se a dimensão estática (SILVEIRA, 2008).

Figura 1: Antropometria Estática ou Estrutural

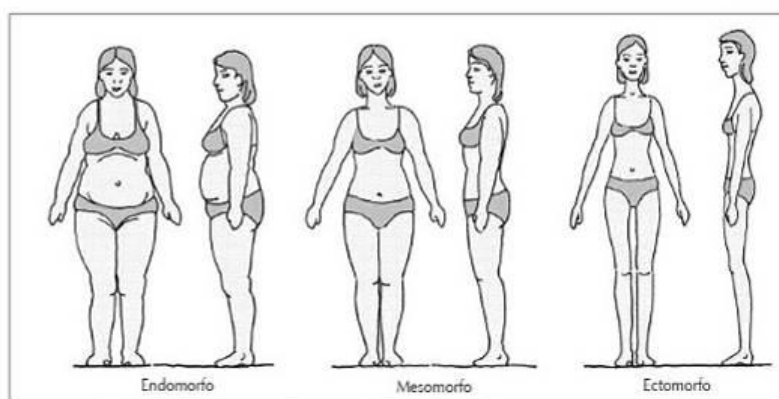


Fonte: BOUERI (2004 apud PIRES, 2008, p. 357).

A antropometria estática, de acordo com Pires (2008), aborda as medidas do corpo em posições padronizadas sem movimentos (figura 1), a modelagem é toda baseada neste tipo de medição. Essas dimensões são referentes ao corpo parado ou com poucos movimentos e são definidas a partir de pontos anatômicos claramente identificados (SABRÁ, 2009).

As medidas antropométricas visam estabelecer padrões para o perfil de cada segmento da população e a padronização excessiva, pode atender alguns segmentos de mercado e ser totalmente inadequada para outros, diz Silveira (2008). Os corpos, além de sofrerem interferências ao longo da existência humana, “possuem diferenças de padrão, tanto em diâmetro como no alongamento, são as variações intraindividuais. Ocorrem alterações no tamanho, proporções corporais, formas e pesos”, comenta Silveira (2008). Iida (2003) apresenta três tipos básicos de corpos, figura 2.

Figura 2: Tipos de corpos.



Fonte: IIDA (2003).

De acordo com o autor, cada corpo possui características dominantes. O primeiro é o endomorfo: como características podem-se destacar as formas arredondadas e macias, com grandes depósitos de gordura, a pele é macia, os ossos são pequenos, os braços e pernas curtos e flácidos. O segundo biótipo é o mesomorfo: tipo musculoso, com formas angulosas, ombros e peitos largos, abdome pequeno, os membros são musculosos e fortes; é característica deste corpo a pouca gordura subcutânea. O terceiro tipo é o ectomorfo: o corpo é longo e fino, a gordura corporal é mínima, tórax e abdome estreitos e finos (IIDA, 2003).

Essas características corporais, influenciam nas dimensões do vestuário. O estilista deve reconhecer a estrutura do corpo humano e apontar características que

definem o perfil antropométrico dos consumidores, entre elas: a idade, que pode ser dividida em intervalos, como infantil, adolescente, adulto e idoso; o gênero ou sexo, que é definido como feminino e masculino; a forma do corpo, gordo, magro, musculoso, entre outros. A raça é outro fator importante, abrangendo também as características culturais; a capacidade física, se o público alvo possui alguma deficiência física ou de mobilidade; e por último e não menos importante a ocupação ou atividade. Este último ajuda a identificar qual a função que o vestuário irá exercer: profissional, urbano, prática, esportiva, entre outros (PIRES, 2008).

Silveira (2008) complementa dizendo que quando se trata de vestuário, ao projetar um produto, é necessário definir quem vai usar a roupa, ter uma base de dados antropométricos confiáveis e conhecer previamente as características da forma do corpo, para depois selecionar as medidas que serão usadas. Para tornar o projeto eficaz, é imprescindível o conhecimento do perfil antropométrico e a elaboração das tabelas de medidas padronizadas. Estas tabelas são utilizadas nas técnicas de modelagem que consistem na elaboração de um molde de vestuário, este serve como guia para o corte da peça (PIRES, 2008).

Assim, a partir dos dados antropométricos é que se constroem as tabelas de medidas que são essenciais para a construção de qualquer molde do vestuário. Dessa forma esta pesquisa preocupa-se em apresentar os principais conceitos relacionados à este tema.

2.1.1 Tabela de medidas

A tabela de medidas é a representação das dimensões do corpo humano através de diagramas bidimensionais, conforme diz Nóbrega (2014). Com o objetivo de construir a modelagem de qualquer peça do vestuário, primeiramente deve-se conhecer a tabela de medidas aplicada a ele, essa pode ser uma de escala industrial ou sob medida.

A modelagem do vestuário é um processo de trabalho que exige precisão matemática, e acontece por meio de uma tabela de medidas do corpo humano. A tabela serve como base ao desenvolvimento de uma modelagem e normalmente é composta por nomenclaturas de tamanhos (ex.: P, M, G ou 38, 40, 42), essas medidas precisam estar de acordo com o público alvo da empresa, com a forma do corpo do consumidor, ou seja, com o biótipo físico dele (SABRÁ, 2009).

Com a finalidade de nortear as empresas do ramo de confecção a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), possui algumas NBR (Normas Brasileiras Regulamentadoras) tais como a NBR 13377 que trata das medidas mínimas femininas, a 15800 que é referente às medidas infantis e a 16060 que trata das medidas masculinas, porém o uso não é obrigatório. Pires (2008, p. 359) comenta: “as medidas do corpo que influenciam no projeto e modelagem do vestuário e dos acessórios, basicamente, são indicadas pela NBR 15127”, contudo ela foi cancelada e substituída pela ABNT NBR ISO 7250-1:2010. De acordo com Nóbrega (2014) a ISO 7250-1 estabelece os procedimentos para medir partes do corpo humano, mostrando como se deve medir a altura do ombro e das pernas, os perímetros do pescoço, da coxa entre outros, em sua totalidade, a ISO apresenta 54 medidas corporais.

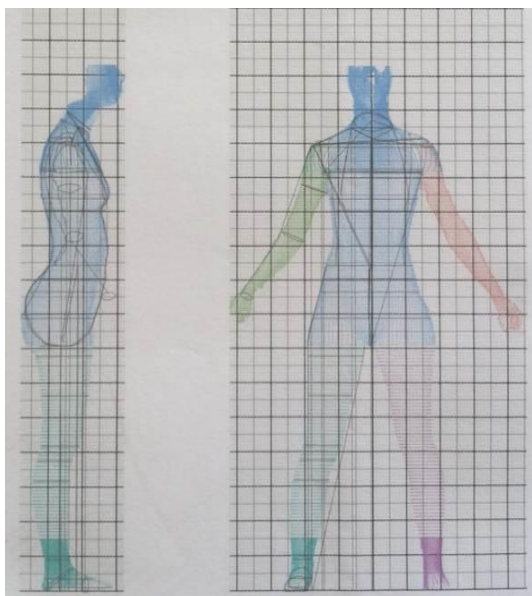
O Brasil contava com a NBR 13377 que foi publicada em 1995, e seu objetivo era referenciar as medidas mínimas do vestuário. Essa norma, não só apresentava padrões de referências antropométricas femininas, mas masculinas e infantis também (PIRES, 2008). Porém a NBR 13377 entrou em um processo de revisão no ano de 2006. Essa revisão tem como base as diretrizes de medidas da NBR 15127 (ISO 7250), no entanto até o momento os resultados ainda não foram divulgados. A própria ABNT esclarece que devido à diferente complexidade técnica entre as modas masculina, feminina e infantil, o conteúdo técnico dessa norma foi substituído pela ABNT NBR 15800 (Vestibilidade de roupas para bebê e infanto-juvenil), pela ABNT NBR 16060, Vestibilidade para homens de tamanhos de corpo tipo normal, atlético e especial e pelo Projeto 17:700.04-005, Vestibilidade - Referenciais de medidas do corpo humano - Vestibilidade Feminina com início previsto para o 2º trimestre de 2012, porém ainda sem resultados divulgados (ABNT, 2015).

Um estudo denominado Projeto SizeBR foi iniciado em 2010, esse é o principal estudo antropométrico brasileiro desenvolvido com tecnologia 3D de escaneamento corporal e foi aplicado nos principais centros de consumo, distribuídos pelas cinco principais regiões do país Sul, Sudeste, Centro Oeste, Nordeste e Norte. Bastos e Sabrá (2014) informam que este estudo é realizado pelo SENAI CETIQT (Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil), e que foi iniciado em 2006, porém sofreu alguns aprimoramentos com o passar dos anos, o CETIQT também está adquirindo mais dois *body scanners*, um para os pés e mãos e outro para cabeça, o

objetivo é contemplar todo o segmento do campo da moda. Os resultados desse estudo ainda não foram divulgados.

Como pode-se perceber, é a tecnologia que vem facilitando o trabalho de medição corporal, e para que haja a confiabilidade nas medidas, estão sendo utilizados *scanners* corporais 3-D (HEINRICH; CARVALHO; BARROSO, 2008). A posição ideal para a obtenção dos dados antropométricos através do sistema computadorizado é a posição ortostática, com a face para frente, olhar para o horizonte, membros estendidos com as palmas das mãos voltadas para frente e os braços paralelos ao tronco e membros inferiores um pouco afastados, com os pés para frente (figura 3) (SILVEIRA, 2008, p. 11).

Figura 3: Exemplo de medição com body scanner para o Projeto Antropométrico SizeBR.



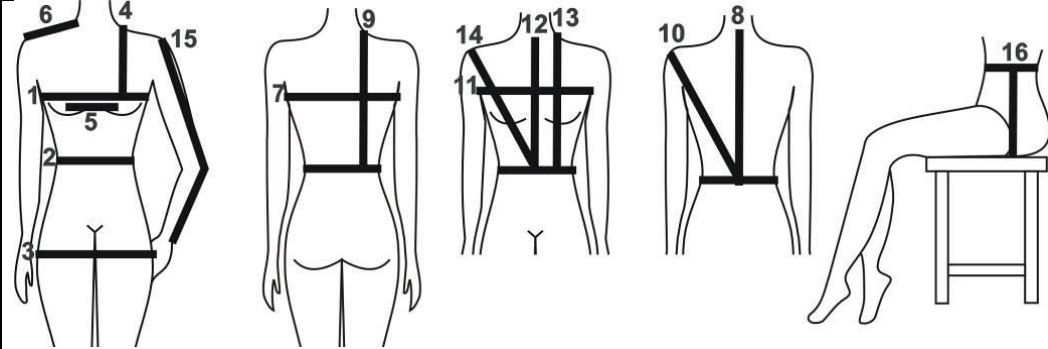
Fonte: Da autora

Hoje pode-se contar cada vez mais com a tecnologia dos computadores e *scanners*. Porém um dos instrumentos de medição ainda muito utilizado no campo do vestuário é a fita métrica flexível (sem elasticidade), com precisão de 1 cm. As fitas métricas convencionais não são conferidas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), dessa forma necessita-se de muito cuidado para otimizar as mensurações através deste procedimento (SILVEIRA, 2008).

Duarte e Saggese (2010) fizeram uma adaptação dos pontos de medidas e comentam que o fator mais importante para o desenvolvimento de uma modelagem é a exatidão delas, porque conferem a perfeição ao molde e economizam tempo. As autoras citam dois tipos de medidas: as fundamentais e as complementares. As

medidas fundamentais são tiradas rente ao corpo, e necessárias para o desenvolvimento dos moldes básicos. Para obtê-las é necessário seguir as orientações conforme o quadro 1.

Quadro 1: Instruções de como extrair as medidas do corpo para a modelagem.



1	Busto	Contorne o corpo na altura do busto na sua parte de maior circunferência
2	Cintura	Amarre uma fita estreita na cintura e passe a fita métrica sobre ela
3	Quadril	Quadril: contorne o corpo na altura dos glúteos, na sua parte de maior circunferência.
4	Altura ou posição do busto	Posicione a fita métrica no ponto de encontro do ombro com o pescoço. Tire a medida deste ponto até o mamilo
5	Separação do busto	Meça a distância entre os mamilos
6	Ombro	Posicione a fita no ponto de encontro do ombro com o pescoço e meça até o final do ombro
7	Cava a cava das costas	Meça a distância da cava esquerda até a cava direita das costas
8	Centro das costas	Posicione a fita no ponto de encontro do ombro com o pescoço e meça até o final do ombro
9	Altura das costas	Posicione a fita métrica no ponto de encontro entre o ombro e o pescoço e meça até a fita amarrada na cintura
10	Transversal das costas	Meça do final do ombro até o centro das costas na altura da fita amarrada na cintura
11	Cava a cava na frente	Meça a distância da cava esquerda até a cava direita da frente.
12	Centro da frente	Posicione a fita métrica na base do pescoço na frente. Tire a medida deste ponto até a fita amarrada na cintura
13	Altura da frente	Posicione a fita métrica no ponto de encontro entre o ombro e o pescoço e meça até a fita amarrada na cintura
14	Transversal da frente	Meça do final do ombro até o centro da frente da altura da fita amarrada na cintura
15	Comprimento da manga	Posicione a mão logo abaixo do umbigo, sobre o ventre. Meça do final do ombro até o osso mais saliente do punho
16	Altura do gancho	Sentado(a) em uma cadeira ou banco com o assento plano e firme, meça da fita amarrada na cintura até o assento

Fonte: (DUARTE; SAGGESE, 2010)

As medidas apresentadas no quadro 1, são denominadas fundamentais, já as medidas complementares são definidas como folgas, comprimentos, medida de golas e punhos e demais medidas necessárias para a execução do modelo, portando devem ser pensadas para cada modelo individualmente, dizem Duarte e Saggese (2010). Após serem obtidas através desse processo de mensuração do corpo humano, essas dimensões são dispostas em uma tabela de medidas, conforme tabela 01.

Tabela 1: Modelo de tabela de medidas femininas em centímetros

Tamanhos	36	38	40	42	44	46	48
Busto	80	84	88	92	96	100	104
Cintura	60	64	68	72	76	80	84
<i>Quadril</i>	<i>88</i>	<i>92</i>	<i>96</i>	<i>100</i>	<i>104</i>	<i>108</i>	<i>112</i>
<i>Centro</i>	<i>39</i>	<i>40</i>	<i>41</i>	<i>41</i>	<i>41,5</i>	<i>41,5</i>	<i>42</i>
<i>Costas</i>							
<i>Gancho</i>	<i>25</i>	<i>25,5</i>	<i>26</i>	<i>26,6</i>	<i>27</i>	<i>27,5</i>	<i>28</i>

Fonte: Duarte e Saggese (2010)

As tabelas de medidas são empregadas nas técnicas de modelagem no traçado das bases e linhas de equilíbrio, tais como linha do busto, cintura e quadril, que consistem na elaboração de um molde de vestuário, esse serve como guia para o corte da peça. (PIRES, 2008). Ao fazer uso de uma tabela de medidas, o modelista desfruta de algumas vantagens citadas pelo SEBRAE 2014, entre as principais pode-se citar:

- Facilita a compra do consumidor nacional e internacional;
- Melhora qualidade de caimento;
- Promove a melhoria do conforto do consumidor;
- Unifica as regras de medidas de uma confecção para a outra;
- Facilita a identificação de tamanhos na hora da compra;
- Facilita a venda pelo comércio virtual;

A precisão das medidas, que se caracteriza pelo estudo das medidas do corpo humano, cálculo matemático apurado durante o traçado das bases, uso das proporções calculadas entre as partes do corpo e posicionamento das linhas de equilíbrio, pode fazer toda a diferença no caimento da roupa e torná-la confortável, harmoniosa entre outros, explica Nóbrega (2014). Por isso Silveira (2008, p. 10) destaca que “as empresas do vestuário devem observar as medidas referenciais brasileiras e adaptar à medida das roupas, de acordo com o biótipo do seu consumidor”.

Assim, a tabela de medidas não necessariamente precisa ser de um padrão industrial. Cada indivíduo possui suas medidas antropométricas diferentes, essas de acordo com as proporções do seu corpo, a obtenção das medidas antropométricas

individuais caracterizam a criação de uma tabela de medidas personalizada, essa tabela é fundamental para a construção dos moldes e do vestuário sob medida.

2.1.1.1 A tabela de medidas e o desenvolvimento de produto sob medida

A necessidade de trabalhar com a tabela de medidas deu-se a partir da década de 1960, quando as roupas passaram a serem produzidas em escala industrial. Heinrich (2007) comenta que atualmente a produção e a comercialização do vestuário ocorrem de duas formas: a alta costura e a *prêt-à-porter*. A primeira é o desenvolvimento de uma peça sob medida, com exclusividade e no mercado de luxo este processo é artesanal, com a costura feita à mão. O segundo modelo, trata-se da produção em massa, com preços mais acessíveis.

Esse modelo de produção industrial generaliza os tamanhos das peças de roupas, fazendo com que exista uma parcela da população que encontram dificuldades em localizar peças com dimensões maiores ou menores na hora da compra. Essa procura de peças individualizadas e duráveis fez com que o conceito de *slow fashion* fosse retomado, por se tratar também de um conceito sustentável e que visa a desaceleração da moda (COUTO, RODRIGUES E PEDRO, 2014).

De acordo com Menezes e Spaine (2010) no processo de desenvolvimento do produto do vestuário, uma etapa de grande responsabilidade pela adaptação do produto ao usuário, é a modelagem. Uma vez que a roupa sob medida, desperta no usuário a ótica de exclusividade. Porém o principal interesse dos consumidores em buscar roupas personalizadas é sem dúvida o tamanho das peças (PEREIRA E NOGUEIRA 2013).

As tabelas de medidas são referências para a construção de todas as bases de modelagem (blocos básicos). Quando existe a necessidade, de fazer uma peça para uma pessoa, cujas medidas não se encaixam nelas, é possível substituí-las pelas medidas pessoais. Se a alteração for realizada em alguma medida vertical, todas as outras verticais também terão que ser alteradas proporcionalmente, dizem as autoras Duarte e Saggese (2009). Contudo, ao aprender a utilizar corretamente a tabela de medidas e suas principais funções fica muito mais fácil desenvolver peças coerentes com os desejos dos consumidores e de acordo com a exigência do mercado têxtil (NÓBREGA, 2014).

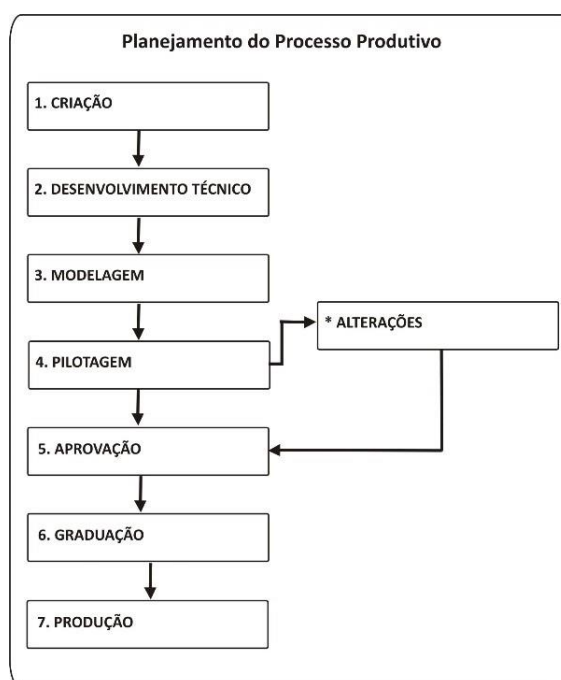
Como foi possível compreender, não há modelagem plana do vestuário sem uma tabela de medidas e esta pode ser uma tabela industrial ou personalizada, ambas

atuam como ferramenta essencial para a construção dos moldes básicos, aqueles que atuam como uma segunda pele e são o ponto de partida para qualquer modelo. Ao processo de construção desses moldes, chamamos modelagem. Na seção seguinte são apresentados estudos sobre a modelagem no processo de construção do vestuário.

2.2 A MODELAGEM INSERIDA NA SEQUÊNCIA DO PLANEJAMENTO PRODUTIVO DO PRODUTO DE MODA

Antes de conhecer o processo de desenvolvimento da modelagem de uma peça do vestuário, é preciso tomar ciência de todo o processo de desenvolvimento do produto de moda. É dentro desse processo produtivo de moda, que a modelagem está inserida em duas etapas fundamentais: desenvolvendo o molde da peça-piloto e em seguida fazendo a grade (gradação/aumento das medidas) dos moldes nos tamanhos a serem produzidos (HEIRICH, 2007).

Figura 4: Planejamento do processo produtivo



Fonte: Adaptado de Heinrich (2007)

O esquema (figura 4) ilustra o processo produtivo do produto de moda, Heinrich (2007) diz que o processo contém as seguintes etapas:

- Criação: pesquisa de tendências, definição de conceito, planejamento da coleção e croquis.

- **Desenvolvimento técnico:** organiza e torna possível a concretização da ideia do criador, colocando todos os detalhes e especificações técnicas sobre o produto em uma ficha técnica, na qual constam o desenho técnico e o detalhamento descritivo do produto, tais como os tecidos e os aviamentos que serão utilizados na confecção da peça.
- **Modelagem:** desenvolvimento do molde da peça piloto com base nas informações da tabela de medidas.
- **Pilotagem:** A concretização da ideia do criador, momento onde acontece o corte e a montagem da peça piloto que é o protótipo.
- **Alterações:** correções na ficha técnica ou nos moldes, caso seja necessário.
- **Aprovação:** Neste momento são avaliadas as questões referentes à modelagem, custos de produção e viabilidade de vendas do produto.
- **Gradação:** depois da peça piloto aprovada, este é o momento de graduar os moldes para todos os tamanhos a serem produzidos, de acordo com a tabela de medidas da empresa.
- **Produção:** O Planejamento e Controle de Produção é o setor que planeja organiza e controla todo o processo produtivo até sua expedição.

Tratando-se do processo produtivo de uma peça do vestuário sob medida, algumas etapas deste processo são suprimidas. Dentre elas estão: a gradação e a produção, isto devido à confecção de apenas uma peça, sem a necessidade de criar uma grade de tamanhos, uma vez que, a peça sob medida é única. Na seção seguinte, o tema que aborda o processo de modelagem do vestuário foi melhor explicado.

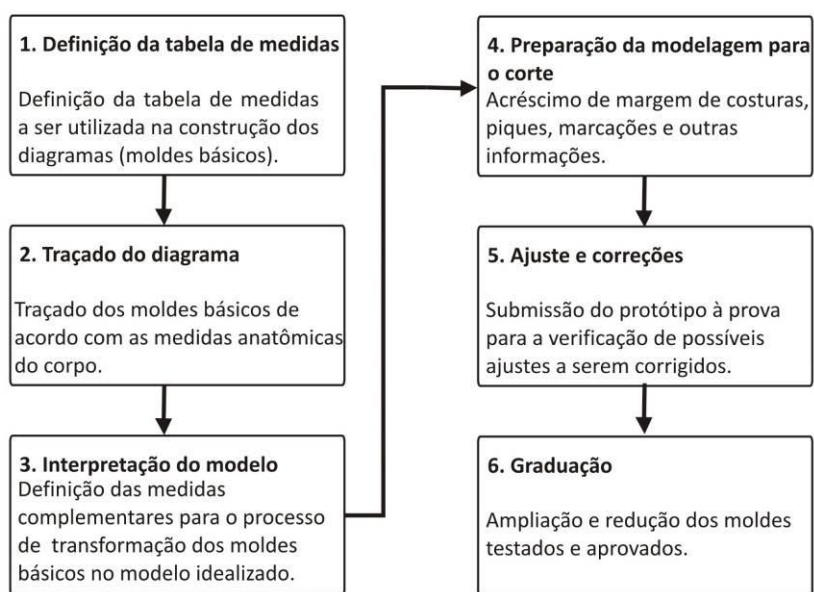
2.2.1 Processo de modelagem do vestuário

O processo de modelagem do vestuário é realizado pelo modelista, ele é o profissional responsável em transformar o modelo escolhido em um objeto concreto, para isso, deve fazer uso de algumas técnicas. Para tornar possível a obtenção do molde final, a modelagem segue uma sequência específica de passos para sua realização.

Conforme figura 5, primeiramente deve-se definir a tabela de medidas, seguido pelo traçado dos moldes básicos. Após essa etapa os moldes sofrem as alterações às quais podem ser chamadas de processo de interpretação do modelo que é quando as medidas complementares são inseridas no molde. Depois da

finalização dos moldes, com a inserção das margens de costuras e outras marcações, como piques e bainhas, a peça é confeccionada e este processo é chamado de pilotagem. Assim como no processo produtivo de um produto de moda, o molde passa pela etapa de ajuste e correções para enfim passar pelo último processo que é a gradação, onde recebe a ampliação ou redução de todas as partes que compõe a modelagem do modelo (HEINRICH, 2007).

Figura 5: Etapas para o Desenvolvimento da Modelagem Plana Industrial.



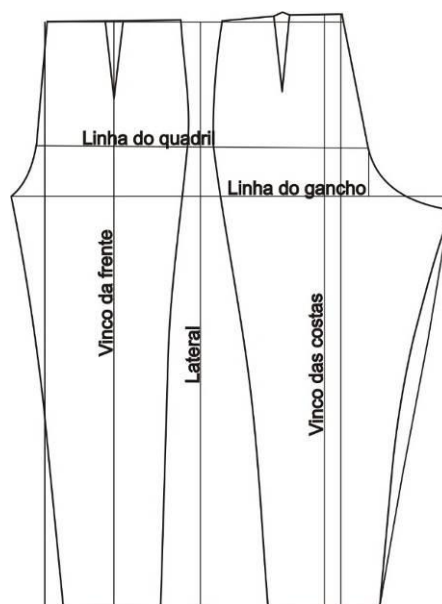
Fonte: Adaptado de ROSA (2009)

Mas para que o modelista possa realizar todas estas etapas, primeiramente ele deve decidir qual a técnica de modelagem do vestuário que vai utilizar. Existem duas técnicas, são elas: a modelagem plana e a modelagem tridimensional.

2.2.1.1 Modelagem plana

A modelagem plana é uma técnica utilizada para reproduzir, em duas dimensões, algo que será usado sobre o corpo humano, em tecido ou similar, de forma tridimensional, diz Heinrich (2007). Nóbrega (2014) esclarece que para realizar os procedimentos técnicos da modelagem plana do vestuário, é preciso partir da representação do corpo por meio de um plano, isso se dá pelo posicionamento das linhas verticais e horizontais em ângulos, que se relacionam com o plano de equilíbrio do corpo, simetria, alturas, comprimentos e relações de proporções entre partes, conforme exemplificado na figura 6.

Figura 6: Exemplo de modelagem plana da calça feminina.



Fonte: Adaptado de Sabrá (2009)

A modelagem plana considera as alturas, larguras e profundidades obedecendo aos princípios da geometria espacial. Este método normalmente é realizado por meio de um desenho manual dos diagramas, com o auxílio de réguas específicas para a modelagem, também pode ser desenvolvido através do sistema CAD/CAM (SABRÁ, 2009).

Para o desenvolvimento dessa técnica, o modelista baseia-se em métodos de modelagens, esses estão disponíveis em diferentes bibliografias, cada um com suas particularidades. Osório (2007) complementa dizendo que eles são instrumentos de construção de blocos geométricos, nos quais utilizam tabelas de medidas antropométricas, diagrama de orientação, e uma descrição detalhada da sequência da construção dos blocos.

Nóbrega (2014) descreve o desenvolvimento da modelagem plana da seguinte maneira:

- Análise da tabela de medidas de acordo com o público da empresa;
- Traçado do diagrama base de corpo. O molde básico facilita e agiliza o trabalho do modelista, pois sempre partirá de bases aprovadas para modelar novas peças.
- Interpretação e elaboração dos modelos criados pelo designer;
- Preparação da modelagem para a realização do corte das peças piloto;
- Análise e aprovação das peças piloto;

- Correção dos moldes;
- Elaboração da modelagem final com as devidas sinalizações para a produção em série.
- Graduação dos moldes: redução e ampliação dos moldes aprovados conforme a tabela de medidas padrão.

Duarte (2012) explica que ultimamente as empresas de automação disponibilizam *softwares* que auxiliam, em todos os setores de moda. São programas criados como ferramentas específicas para a confecção de moldes, graduação e encaixe, esses facilitam o processo produtivo pelo fato de representarem uma grande economia de tempo, uma vez que os moldes podem ser desenvolvidos a partir de bases arquivadas no sistema, a execução se dá na tela do computador e o traçado é feito com aplicação das medidas e a movimentação de pontos com utilização do mouse e das ferramentas disponíveis.

A modelagem plana, de acordo com o autor Sabrá (2009) faz o caminho inverso de uma outra técnica de modelagem do vestuário, chamada de *draping* ou *moulage*, pois primeiro são traçados os moldes básicos para depois prova-los no cliente ou manequim. Já o *draping* ou *moulage*, realiza a construção dos moldes diretamente no corpo, para uma posterior planificação desses, à este tipo de modelagem, dá-se o nome de modelagem tridimensional.

2.2.1.2 Modelagem tridimensional

A *moulage* ou *draping* consiste na manipulação de forma tridimensional, onde o tecido é trabalhado sobre os manequins – ou no caso da peça personalizada, diretamente sob o corpo do usuário. Nesse processo, os ajustes podem ser feitos diretamente nas curvas do corpo, resultando em um caimento perfeito. Essa técnica pode ser utilizada para fazer todos os tipos de peças do vestuário, porém em muitos casos não vale a pena utilizá-la, porque pode ser muito morosa (NÓBREGA,2014).

Ela é considerada uma prática de criação e produção de um produto de moda em três dimensões segundo Duburg e Tol (2012), proporciona um grau considerável de liberdade em termos de design. Porém sempre deve-se levar com consideração o tecido e o design deve ser legível e passível de ser transferido para o molde. Nesta técnica, o manequim é um instrumento essencial para testar a

viabilidade dos moldes, são acolchoados, com medidas e formatos próximos ao do biótipo mediano feminino, masculino ou infantil, diz Sabrá (2009), esse processo é ilustrado na figura 7.

Figura 7: Processo de *moulage* ou *draping*.



Fonte: Duburg e Tol (2012)

Sabrá (2009) comenta que a técnica basicamente compreende o preparo do tecido, e posterior manipulação sobre o manequim. Primeiramente é necessário marcar alguns pontos e linhas de referência no manequim, utilizando uma fita, geralmente de cetim. A seguir o modelista utiliza a quantidade de material suficiente para a confecção do molde, utilizando alfinetes para obter o modelo desejado. Após este processo, o molde em tecido é retirado do manequim, e são realizadas algumas correções de traçado e curvas, além do acréscimo de costuras.

Nóbrega (2014) comenta que esta técnica possui algumas desvantagens, entre elas, pode-se citar:

- A marcação do manequim é menos precisa do que na modelagem plana;
- É um processo demorado;
- O manequim é uma ferramenta mais cara e possui um tamanho específico;
- Existe um gasto e desperdício de tecido em alguns casos.

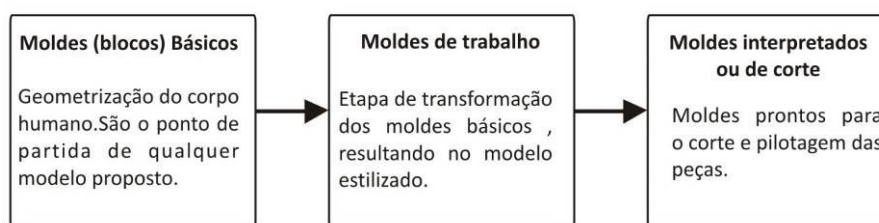
É importante ressaltar que com a atual tecnologia disponível no mercado, tanto a modelagem plana quanto a modelagem tridimensional podem ser realizadas em programas CAD/CAM. Nessa pesquisa a modelagem plana computadorizada para a construção dos moldes básicos é a técnica escolhida. Todavia, para que essa prática

seja possível, o profissional deve dominar todas as etapas do processo de interpretação da modelagem.

2.3 ETAPAS DO PROCESSO DE INTERPRETAÇÃO DE MODELAGEM

O ato de modelar parte de duas técnicas distintas (modelagem plana e modelagem tridimensional), porém que possuem o mesmo objetivo, dar forma ao tecido e tornar realidade o modelo escolhido. Além do objetivo final, as técnicas passam pelas mesmas etapas, nas quais serão descritas detalhadamente a partir do esquema abaixo, figura 8.

Figura 8: Etapas do Processo de Interpretação de Modelagem.



Fonte: Adaptado de Osório (2007).

A figura 8, apresenta o processo de interpretação de modelagem. Após a definição do modelo a ser confeccionado, o modelista é responsável pela viabilização da construção das peças, a partir da transformação dos moldes, esse processo passa por algumas etapas. São elas: modelagem dos blocos básicos (modelagem básica), transformação dos moldes (moldes de trabalho ou de alteração) e por fim os moldes prontos para o corte, também chamados de moldes interpretados.

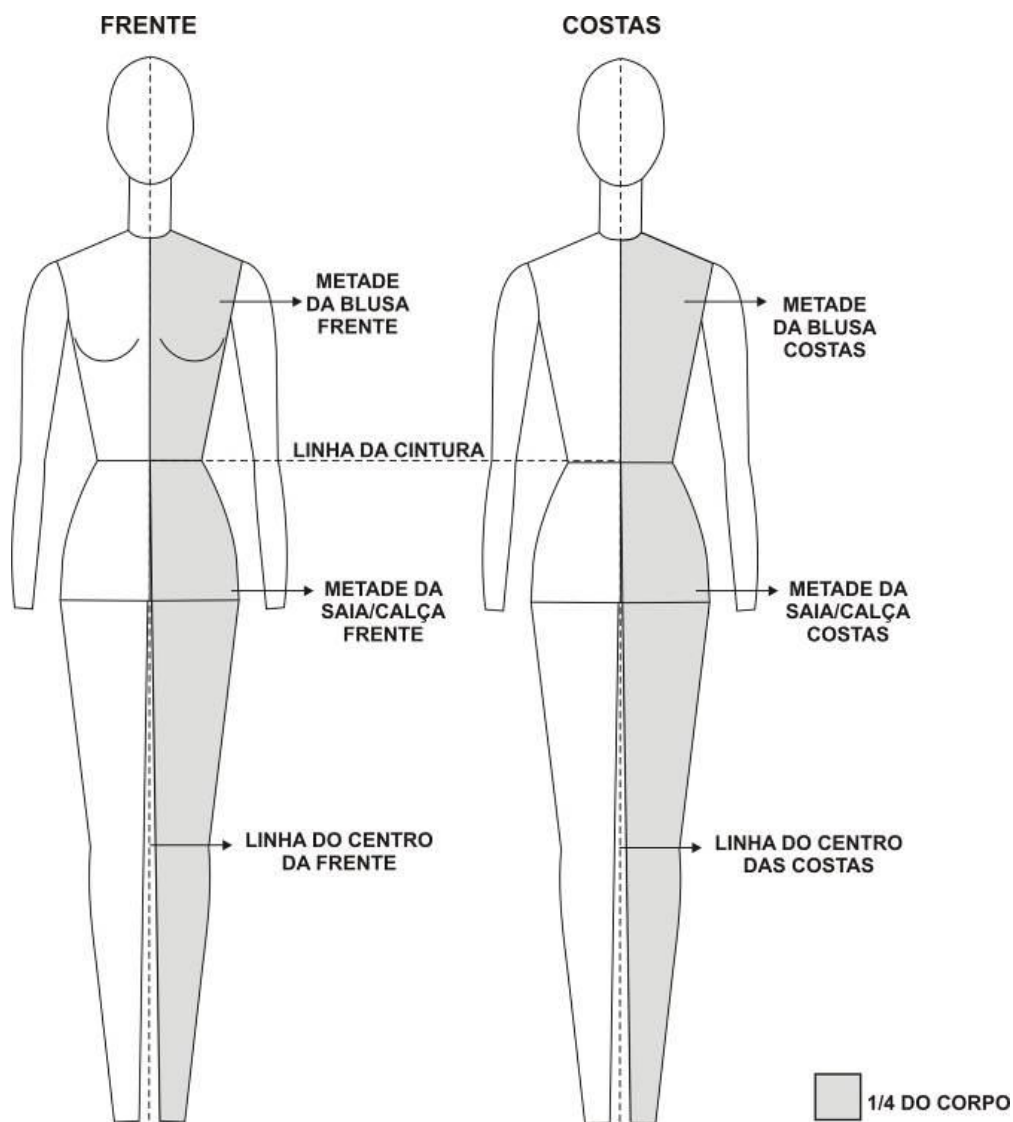
A modelagem plana possui como plano de partida a definição das medidas e o traçado dos moldes básicos, que é a etapa da processo de interpretação dos moldes que será tratada nessa pesquisa. O traçado dos blocos básicos (moldes básicos) é a primeira etapa da construção geométrica da forma do corpo (OSÓRIO, 2007).

2.3.1 Moldes básicos e sua importância no processo de modelagem

Para a construção dos moldes básicos, a exatidão dos traçados depende inicialmente da compreensão da anatomia e da aplicação das medidas de acordo com a tabela em uso. Os cálculos e divisões das medidas fundamentais vêm ao encontro com o plano de divisões anatômicas. Para facilitar o traçado dos moldes, são utilizadas metade da frente e metade das costas, desta forma o plano circunferencial é dividido

em quatro partes, e esta divisão não necessariamente é igual, deve-se levar em consideração a situação específica (HEINRICH,2007), figura 9.

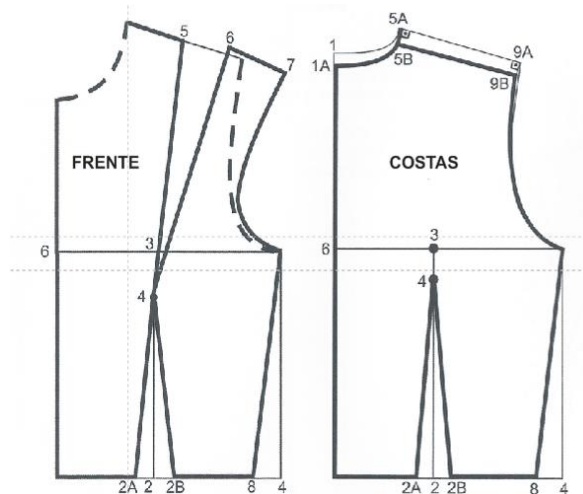
Figura 9: Plano de divisões do corpo para a modelagem.



Fonte: Elaborado pela autora.

As bases são o contorno do corpo, sem folga e conforme explicado anteriormente são extraídas através das medidas pessoais ou de uma tabela de medidas. Elas geralmente representam as metades da frente e das costas (figura 10), é fundamental que sejam precisas para que as modelagens elaboradas a partir delas fiquem perfeitas. As medidas horizontais são divididas por quatro, portanto as bases representam a quarta parte de uma circunferência, todavia as medidas de frente e costas possuem alguma diferença devido à anatomia do corpo, diz Duarte (2012).

Figura 10: Exemplo de diagrama de traçado do molde básico da blusa (corpo).



Fonte: Adaptado de Osório (2007)

O método de traçado dos moldes básicos é orientado por números e letras, de acordo com o passo a passo para a execução. Além de um desenho em escala para melhor ilustrar o processo (HEINRICH, 2007).

Para Sabrá (2009), esses moldes não possuem apelo estético. Geralmente, além de não possuírem folgas, também não apresentam margem de costura, pois servem como um ponto de partida para o desenvolvimento das modelagens mais complexas. Para o autor, as bases podem ser chamadas de “segunda pele” do corpo. A figura 10 ilustra as bases ou moldes básicos do corpo, ou blusa, nomenclaturas que variam de acordo com a bibliografia consultada.

Para o traçado dos moldes básicos, o modelista segue a tabela de medidas padronizadas para a indústria, enquanto algumas empresas focam outros segmentos, como roupas sob medidas ou para tamanhos especiais, diz Duarte (2012). Geralmente são desenhadas em tamanho médio, o modelista usa um molde de base como apoio para modelar a peça que está ilustrada, todo e qualquer modelo é fundamentado na peça de molde básico (NÓBREGA, 2014).

Fraga (2012) comenta que na indústria da moda as bases são gabaritos que dispensam a necessidade de refazer as linhas de construção do corpo, cada vez que seja preciso desenvolver um novo modelo. O autor ainda comenta que a utilização de uma base defeituosa, implicará resultados não satisfatórios, assim todos os projetos desenvolvidos em cima destas estarão comprometidos.

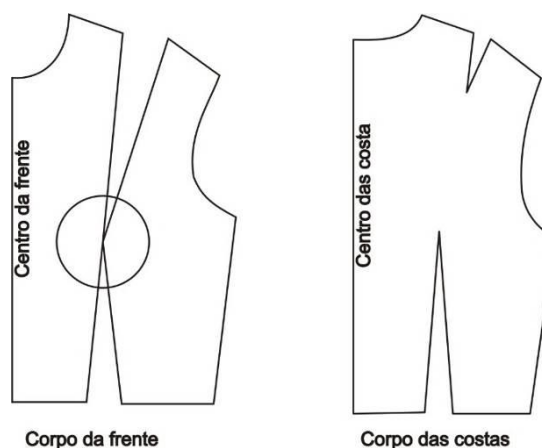
De acordo com Araújo (1996, apud Sabrá, 2009), trabalhar com moldes básicos traz uma série de vantagens para o modelista:

- Maior consistência no ajustamento das medidas ao corpo do usuário;
- Aplicação apropriada de folga ao modelo;
- Padronização de medidas entre produtos diferentes;
- Redução do número de moldes armazenados;
- Sistematização do desenvolvimento de produtos para cada coleção.

O conjunto de moldes básicos é composto comumente pelas bases da saia, da blusa ou base de corpo, base da manga e base da calça. Cada bloco básico (molde básico) possui características específicas, conforme são citadas a seguir (SABRÁ, 2009).

O molde básico da frente do corpo (blusa), corresponde à região do tronco do corpo, que abrange da cintura ao ombro (parte frontal). Geralmente apresenta duas pences básicas, uma localizada na linha do ombro e a outra na linha da cintura. A pence do ombro é responsável pelo ajuste do volume do busto, por isso é conhecida como pence do busto. Já a pence da cintura além de também ser responsável pelo ajustamento do volume maior do busto é também responsável pelo ajuste da cintura. A lateral do molde não possui pence, porém a redução do volume dá-se pela inclinação da linha (OSÓRIO, 2007).

Figura 11: Exemplo de molde básico do corpo.



Fonte: Adaptado de Osório (2007)

A figura 11 representa o exemplo dos moldes básicos da blusa, frente e costa. Na maioria dos métodos de traçado da modelagem básica, consta um ponto de encontro entre a pence do busto e a pence da cintura, o chamado ponto do busto. A medida do raio ao redor do ponto do busto vai depender do volume a ser coberto. Outra característica do molde básico da blusa (frente) é a curvatura da cava, que é

mais acentuada na parte da frente do que na parte das costas, com a função de contornar a anatomia do braço e não gerar sobra de tecido. A curva do decote também é mais acentuada, devido a inclinação do pescoço.

Do mesmo modo que a parte da frente do bloco, os blocos da parte traseira do corpo, corresponde à parte do tronco e apresenta geralmente duas pences básicas. Uma é a pence do ombro que tem a função de contornar a região do omoplata, a outra é a pence da cintura que também é responsável pelo ajuste do volume do tórax e da cintura. Já as curvas das cavas e do decote são menos acentuadas devido à posição anatômica do braço e do pescoço, comenta Osório (2007). Heinrich (2007) completa dizendo que deve-se sempre conferir os ombros e as laterais das bases do corpo, pois ambas as partes, frente e costas devem ter a mesma medida.

Referente ao molde básico da manga, figura 12, quando fechada tem a forma de uma superfície cilíndrica. Sua estrutura divide-se em duas partes: braço e cabeça da manga. A região do braço apresenta a estrutura de um trapézio invertido, às vezes contém uma pence no cotovelo. Já a parte superior (cabeça da manga) as curvas são mais acentuadas pois devem coincidir com a forma de traçado das linhas das cavas, traçadas nos moldes de corpo (tronco/blusa), diz Osório (2007). Cava e manga também devem ser correspondentes. Heinrich (2007) comenta que a curva da cabeça da manga pode ser igual ou até 2cm maior que a cava nos moldes básicos, essa medida a mais é para o embeбimento, que é um tipo de folga para a costura.

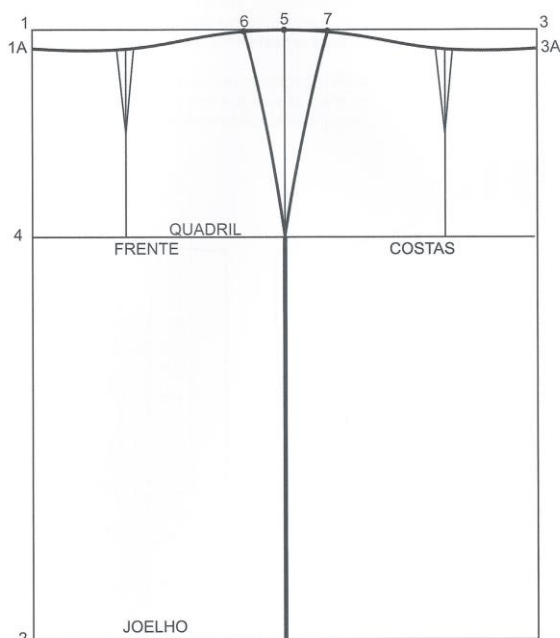
Figura 12: Exemplo de molde básico da manga.



Fonte: Adaptado de Osório (2007)

O molde básico da saia, figura 13, na parte da frente corresponde à região dos membros inferiores do corpo, que abrange da cintura ao tornozelo. Possui uma estrutura simplificada que apresenta linhas básicas como a linha da cintura, linha do quadril, comprimento, além de uma pence na cintura com a função de ajuste. A parte das costas, possui a mesma estrutura do molde básico da frente da saia, porém sua diferença está na profundidade da linha cintura e de acordo com a metodologia, às vezes na profundidade da pence da cintura, comenta Osório (2007). Com relação aos moldes da saia, Heinrich (2007) diz que as laterais das partes da frente e das costas da saia devem ter a mesma medida.

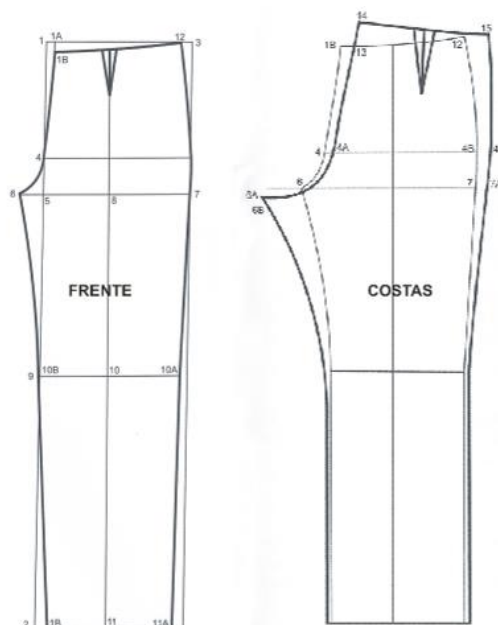
Figura 13: Exemplo de moldes básicos da saia.



Fonte: Adaptado de Osório (2007)

Geralmente o traçado dos moldes básicos da calça é simultâneo (frente e costas ao mesmo tempo) ou através da sobreposição. Os moldes das calças, figura 14, possuem pences na região da cintura para o ajuste, assim como baseiam-se em linhas da cintura, altura e linha do quadril, comprimento das pernas, além da medida do gancho que corresponde a medida da cintura até a parte de baixo dos quadris, quando retirada na posição sentada, diz Duarte e Saggese (2010). As laterais e entrepernas dos moldes da frente e costas da calça devem ter a mesma medida, para isso o modelista deve conferir as medidas das curvas (HEINRICH, 2007).

Figura 14: Exemplo de molde básico da calça.



Fonte: SENAC (2004)

Sabrá (2009) explica que cada uma das bases deve ser montada e testada, para que seja possível verificar a vestibilidade e a conformação do tamanho, e ainda fazer ajustes, caso seja necessário, antes de serem aprovadas. O autor salienta que os testes dos moldes básicos são imprescindíveis para que os modelos derivados destes não apresentem problemas.

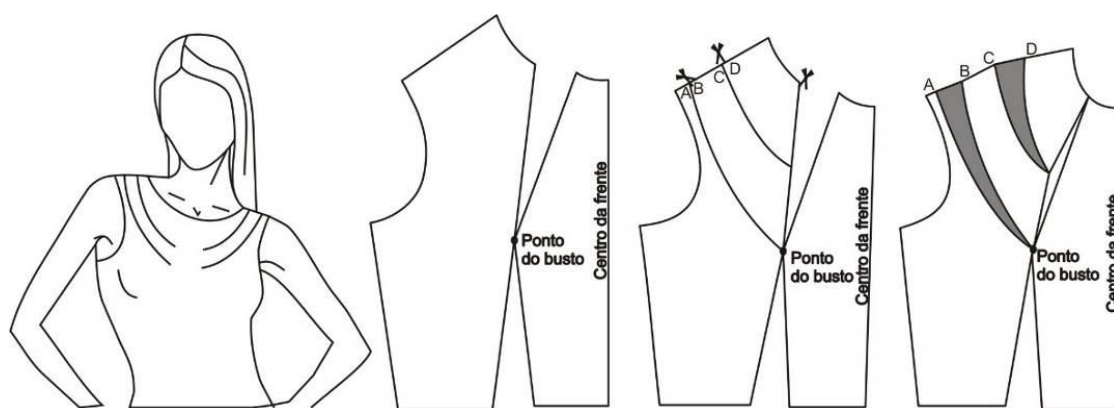
Em resumo, para que o processo de interpretação de modelagem seja agilizado visando à redução de erros, o profissional de modelagem deve conhecer as diversas etapas de alterações ocorrem nos moldes básicos, considerando sempre o modelo a ser executado, diz Osório (2007). Após terem sido desenvolvidos e aprovados, o modelista segue para o processo de interpretação, ou seja, ele fará uma análise minuciosa do desenho passado pelo estilista e com base nesta análise é que ele começa a fazer as alterações fundamentadas nos moldes básicos, os moldes de trabalho para a obtenção da nova modelagem, e por fim os chamados moldes interpretados (de trabalho ou de alteração) ou moldes para corte, diz Sabrá (2009).

2.3.1.1 Moldes de trabalho

Os moldes de trabalho ou de alteração são utilizados para fazer as alterações necessárias, de acordo com o modelo, servindo como uma espécie de

rascunho para a definição do molde interpretado, comenta Nóbrega (2014). Essa é etapa intermediária entre os moldes básicos e os moldes de corte. Nessa fase são adicionadas folgas de movimento ou de modelo, e as costuras ainda não são adicionadas, conforme figura 15.

Figura 15: Processo de interpretação do modelo escolhido, moldes de trabalho.



Fonte: Osório (2007)

A figura 15, ilustra esse processo de transformação de um molde básico da blusa, onde está representado pela metade do molde da frente, em seguida esse molde sofre as marcações de recortes, onde haverá o acréscimo de tecido para então conferir o volume e o caimento do modelo proposto. Os moldes de trabalho ou de alteração são feitos a partir da cópia dos moldes básicos, isto porque as etapas de alterações variam em quantidade e tipos de aplicações de técnicas específicas, conforme o modelo desejado, diz Nóbrega (2014). Osório (2007) comenta que esta etapa é definida como a de transformação dos blocos básicos, resultando nos blocos de estilo, ou moldes interpretados.

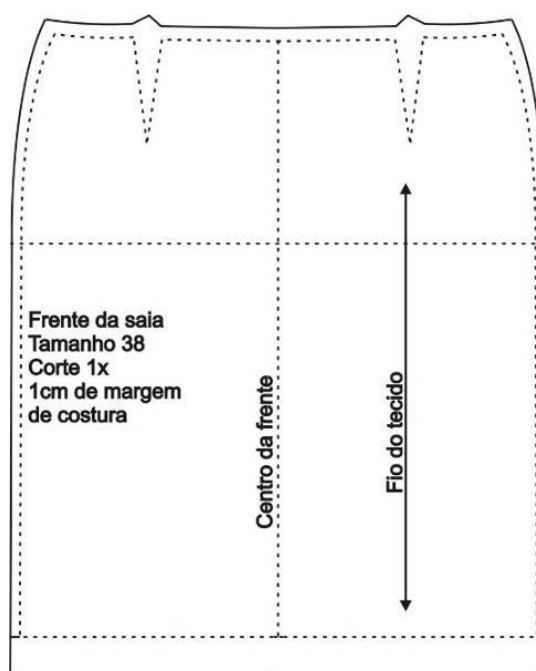
2.3.1.2 Moldes interpretados ou moldes para corte

Os molde para corte ou moldes interpretados são a etapa final do processo. Eles são os que contém todas as informações para o corte, são utilizados para riscar e cortar a peça sobre o tecido, contendo todas as alterações realizadas no processo anterior, as margens de costura e as marcações necessárias para a montagem da peça, conforme figura 16.

Nóbrega (2014) divide este processo três em etapas: a primeira é a separação e a identificação dos moldes conforme a nomenclatura de cada uma das partes que compõe a modelagem; a segunda compreende no processo de

aplicação de margens de costura e bainhas. A autora salienta que a exatidão das margens de costura colocadas sobre os moldes é extremamente importante, devendo a linha externa ser uniforme e paralela à borda do molde de trabalho. A última etapa consiste na conferência das partes que serão unidas para a certificação de que não haverá nenhuma alteração nas medidas.

Figura 16: Exemplo de molde pronto para o corte da parte frontal da saia.



Fonte: Adaptado de Fischer (2010)

Osório (2007) comenta que nesta etapa os moldes estão prontos para o corte e pilotagem da peça, pois já contém todas as margens de costura, identificação, piques, etc. Além de receberem a grade de tamanhos a ser comercializada, no caso do processo de confecção industrial.

Após o término da modelagem, o próximo passo é a pilotagem do modelo, peça piloto é o nome que se dá a primeira peça confeccionada a partir de um molde interpretado, cujo objetivo é testar a nova modelagem e verificar o caimento, a vestibilidade e a conformidade entre a ideia passada pelo designer e o produto final. Além disso, Sabrá (2009), comenta que esta etapa do processo serve para verificar a viabilidade de produção e calcular o custo do produto.

É possível compreender que o processo de interpretação da modelagem é aquele que transforma o desenho de moda em partes de moldes, com o objetivo

de construir um produto de vestuário. E todo o processo anteriormente descrito pode ser realizado manualmente ou com o auxílio do computador, onde o modelista faz uso dos CADs específicos para a modelagem do vestuário. Na seção seguinte, são apresentados os principais sistemas de modelagem do vestuário utilizados no Brasil.

2.4 SISTEMAS CAD/CAM E A MODELAGEM DO VESTUÁRIO

Os Sistemas CAD (*Computer Aided Design*, ou Projeto Assistido por Computador) são utilizados para desenhar ou modelar componentes e diferentes sistemas. Eram originalmente utilizados para desenhos de execução 2D, porém com a chegada dos programas 3D geraram-se avanços na fabricação dos produtos e também no teste de projeto. A utilização desses sistemas possui as seguintes finalidades: a otimização do trabalho do projetista; a melhoria da qualidade do projeto através da rapidez de análise; desenvolvimento de um número maior de soluções possíveis em menor tempo e com menor número de erros; entre outros (DOMINGOS, 2002).

As empresas de confecção têm hoje à sua disposição equipamentos com *softwares* específicos para a modelagem do vestuário, embora apresentem diferenças na estrutura, ferramentas e na forma de armazenamento, todos consistem em acelerar o processo de desenvolvimento do vestuário, diz Sabrá (2009). O autor defende o uso da modelagem computadorizada, uma vez que essa prima pela precisão e facilita a combinação de diferentes partes. O trabalho do modelista vê-se acelerado, uma vez que os moldes já aprovados podem sofrer pequenos ajustes para construir novos modelos.

Nóbrega (2014) comenta que os programas de modelagem são baseados em vetores, que registram e manipulam os dados na forma de coordenadas matemáticas. Os moldes são lidos como vetores, controlando sua forma por meio de coordenadas cartesianas X, Y e Z que podem obedecer às medidas e grandezas variadas, utilizadas por diferentes países, como centímetros, milímetros, polegadas ou polegadas fracionárias, dentre outras.

Sabrá (2009) diz que dentre as vantagens destes programas, a mais apreciada é a automatização do processo de gradação, por meio do qual se obtém uma série consecutiva de tamanhos de moldes, a partir de um tamanho base aprovado. Outra vantagem é a automatização do estudo de encaixe para risco e

corte. O autor defende o uso desses sistemas para agilizar, tornar as medidas mais precisas, e diminuir o desperdício de matéria prima, outra vantagem é a possibilidade de se armazenar individualmente cada molde na memória do computador.

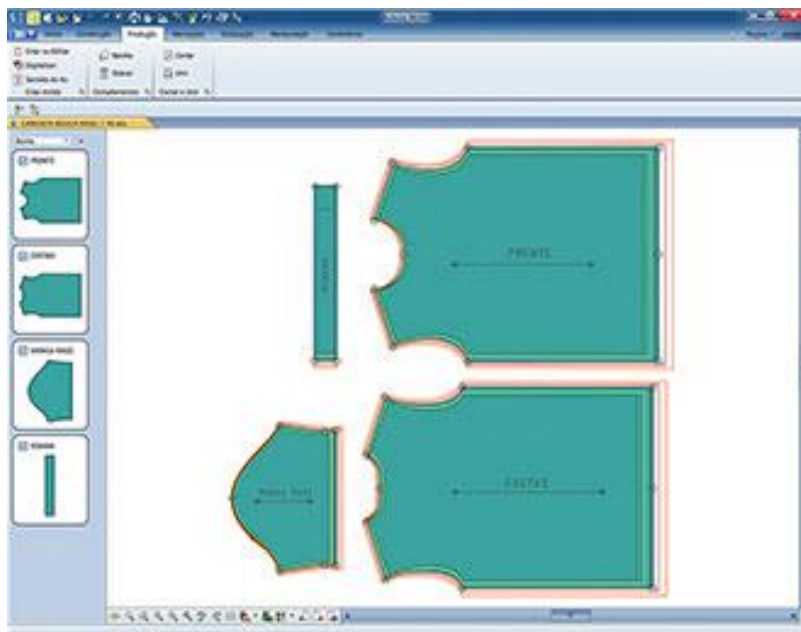
O autor ainda completa dizendo que até a década de 1990, esses *softwares* eram aplicáveis a um grupo específico de empresas, devido aos seus altos custos. Atualmente, algumas destas tecnologias estão disponíveis para empresas de qualquer porte, pois existem soluções compatíveis com o tamanho de cada uma.

Duarte e Saggese (2010) citam as principais empresas de CAD/CAM atuantes no Brasil, são elas: Audaces, Gerber, Lectra e Moda 01. Existem mais de dezoito *softwares* especializados no desenvolvimento do produto de moda. Nessa pesquisa são abordados apenas os mais representativos.

O primeiro deles é o Audaces, a empresa Audaces é a líder quando se fala em modelagem do vestuário computadorizada no Brasil. Ela oferece uma variedade de produtos aos seus clientes, para a área de modelagem do vestuário. Possuem o Audaces Vestuário, que foi desenvolvido para auxiliar a indústria de confecção, informatizando a construção, a graduação e a documentação de moldes. Sua interface é construída de maneira a facilitar a comunicação entre o usuário e o *software* (AUDACES, 2015).

A Audaces comercializa o pacote Audaces Vestuário (figura 17), que é composto pelo Audaces Moldes (CAD para a geração de moldes) e o Audaces Encaixe (CAD para o encaixe dos moldes). De acordo com a empresa o Audaces Vestuário dispõe de ferramentas para criação, alteração e graduação dos moldes; agilidade e precisão para adicionar costuras, comparar perímetros, criar e transferir pences, deduzir grade de tamanhos e inserir curvas predefinidas; realiza o encaixe da modelagem automaticamente; planeja o corte a partir da quantidade de moldes, cores e largura do tecido; programa uma lista de encaixe da modelagem a ser calculada automaticamente em intervalos que o computador estiver ocioso (AUDACES, 2015).

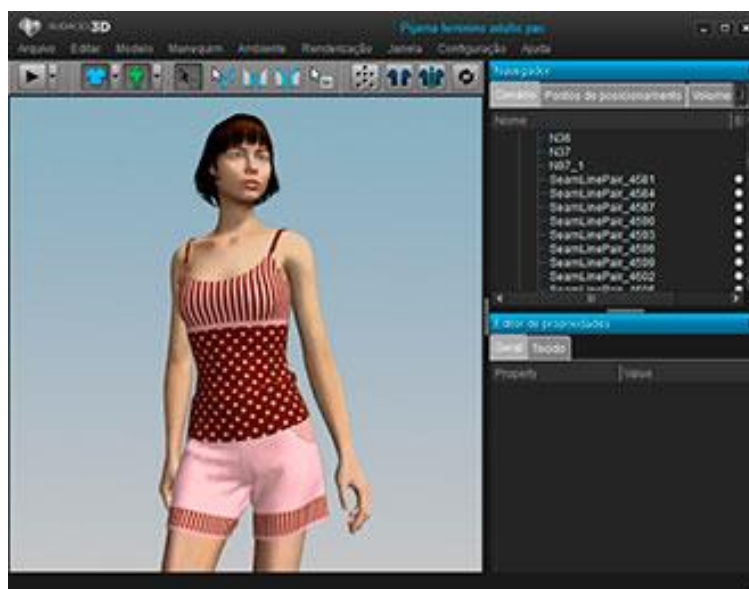
Figura 17: Moldes desenvolvidos no sistema Audaces Moldes.



Fonte da imagem: AUDACES (2015)

O sistema de modelagem do vestuário da Audaces não é paramétrico em sua totalidade, apenas a etapa de gradação (gradação) dos moldes correspondem à essa característica. O pacote Audaces Vestuário, atualmente, custa em aproximadamente de R\$ 20.000,00 (aproximadamente U\$ 5, 150.00). Porém, cada licença acrescentada pode variar de R\$ 3.500,00 à R\$ 7.500,00 (aproximadamente U\$ 1,400.00).

Figura 18: Audaces 3D.



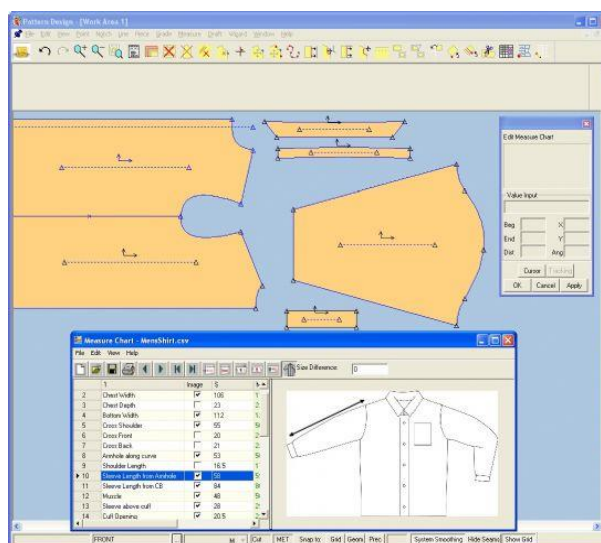
Fonte da imagem: AUDACES (2015)

A Audaces também possui o Audaces3D (figura 18), que é sistema de simulação 3D de modelagem de roupas, que reduz significativamente a construção do número de peças-piloto. Em outras palavras, é possível realizar a modelagem 3D em manequins virtuais. Isso otimiza o tempo, facilita o trabalho e reduz o custo e o desperdício de matéria prima (AUDACES, 2015).

Outro sistema é o da empresa Gerber, que foi fundada em 1968 nos EUA, sendo a primeira a produzir uma máquina de corte automática para a indústria de vestuário. Sua entrada no Brasil deu-se em 1984 quando a empresa Alpargatas adquiriu o primeiro sistema CAD do país, com estações de trabalho, mesa digitalizadora e plotters. Hoje a empresa é uma das líderes mundiais no mercado de CAD/CAM e atua em mais de 130 países e com aproximadamente 11 mil cortadoras instaladas pelo mundo, 10 % delas estão no Brasil(BORIELLO,2014).

A empresa atua na área de modelagem do vestuário principalmente com o CAD Accumark AE / PE - AccuMark®, este sistema (figura 19) possui uma ferramenta que possibilita a criação de novos moldes ou modificação de moldes existentes. Seus diferenciais são: aplicação automática das modificações de um molde em todas as peças relacionadas; cria novos modelos ou modifica os já existentes. O *Pattern Wizard* disponibiliza tipos de vestuário pré-graduados e predefinidos (MOLDPLAST, 2015).

Figura 19: Interface do sistema AccuMark.



Fonte:MOLDPLAST (2015)

No Brasil, o AccuMark é comercializado através da empresa Moldplast. A Gerber trabalha com variações do mesmo *software* para equivalência e necessidade

que a empresa apresenta, o valor fica entre U\$ 6, 000.00 a U\$ 12,000,00 (aproximadamente R\$ 36.000,00).

Outro *software* é o da Optitex (figura 20), criado há mais de 20 anos em Israel. O OptiTex foi um dos primeiros sistemas a trabalhar com a plataforma Microsoft Windows®. Este programa apesar de ser direcionado para a área de confecção e moda, do mesmo modo é amplamente utilizado em setores como o automobilístico e moveleiro, entre outros. No Brasil ele é distribuído pela Optikad, hoje seu foco está no desenvolvimento e aprimoramento do CAD 3D. Hoje possui mais de 30 mil usuários e é considerado o *software* mais preciso e de melhor manuseio(OPTIKAD,2015). Com relação ao custo desse sistema, a autora tentou contato com os representantes no Brasil, por meio eletrônico e por telefone, porém não obteve sucesso.

Figura 20: Optitex Pattern Making.



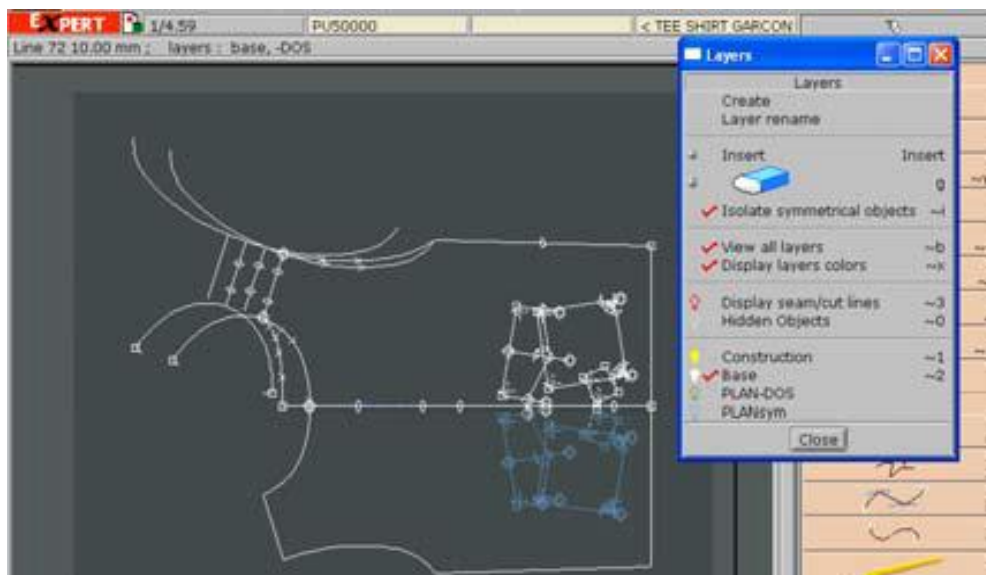
Fonte: OPTITEX (2015)

Optitex Pattern Making Software, além de todas as ferramentas existentes em um software específico para a modelagem do vestuário, possui a função de gráfico dinâmico de medidas, onde as alterações realizadas na tabela de medidas são transferidas para o molde e vice versa, essa característica corresponde ao modelo paramétrico de modelagem. O *software* também permite que o usuário visualize o modelo em diferentes tipos de corpo; permite a pilotagem virtual; as alterações de ajustes realizadas no modelo virtual em 3D são, automaticamente, transferidas para a modelagem (OPTIKAD,2015).

A Lectra integra a tecnologia e equipamentos de CAD / CAM, os programas são projetados especificamente para indústrias que utilizam tecidos, couro, têxteis técnicos e materiais compósitos para a fabricação de seus produtos. As soluções da Lectra, específicas para cada indústria, permitem ao cliente a automatização e otimização do design de produto, desenvolvimento e manufatura. Específico para o

setor de moda, a Lectra possui os sistemas Modaris e Modaris 3D fit, figura 21, (LECTRA, 2015).

Figura 21: Interface Lectra Modaris.



Fonte: LECTRA (2015)

O Modaris possui pontos de associação que permite alterar frente e costas de determinado molde devido à associação dos pontos chave. Estas alterações podem ser realizadas no molde ou na tabela de medidas correspondente, estas alterações são automaticamente transferidas para todas as peças que são ligadas pelos pontos. A gradação pode ser realizada sem ter que fazer peça por peça.

O Modaris 3D fit permite criar a modelagem em 2D e vê-la imediatamente em um modelo 3D. Os ajustes podem ser realizados em qualquer um dos planos e as mudanças acontecem em ambos. Segundo a empresa, esta ferramenta reduz drasticamente a necessidade de pilotagem do produto. Em média, a oferta básica de Modelagem, o Modaris Classic V7R2, incluindo treinamento, fica em torno de USD 13.000,00 (cerca de R\$ 39.000,00).

Já o *software* Moda-01, desenvolvido pela empresa brasileira Segen começou a desenvolver o sistema em 1987. Em 1992 o sistema começou a ser comercializado. Inicialmente o programa era compatível com o sistema DOS, porém com a evolução da tecnologia o programa acompanhou esse processo. (MARTORELLI, 2013).

O Moda-01 é um completo sistema de modelagem, gradação, cálculo de enfeitos e encaixe para a geração de riscos de corte. O sistema completo (*software* + plotter para risco) custa em torno de R\$ 17.990,00 com duas licenças. Só o sistema,

com 2 pontos, sai por R\$ 10.900,00 na solução com Delta-R (encaixe automático otimizado) ou R\$ 4.900,00 na solução com encaixe interativo.

Assim, após de conhecer melhor os principais *softwares* de modelagem do vestuário disponíveis no mercado torna-se possível identificar que os principais softwares disponíveis possuem uma faixa de investimento financeiro que varia entre R\$ 10.900,00 à R\$ 39.000,00. A seguir, é apresentado o *software* escolhido como uma alternativa de baixo custo na personalização dos moldes do vestuário.

2.4.1 Softwares de modelagem paramétrica

Como informado anteriormente, o consumo de roupas sob medida é considerado um luxo pela pouca disponibilidade e dificuldade de acesso, o custo por uma peça de menor complexidade pode variar de seis a trinta vezes o valor pago às costureiras de produção. O tempo de espera por uma peça sob medida é de uma semana a um mês, dependendo do modelo e da fila de espera. Estas peças criam um vínculo emotivo e de pertencimento que permanecem em uso por muito mais tempo (PEREIRA E NOGUEIRA 2013).

Considerando o panorama atual do mercado de moda, e as necessidades do público alvo, Machado e Moraes (2008) dizem que o sistema de manufatura que privilegie o atendimento da demanda sob medida parece ser uma tendência inevitável. O paradoxo desafiador para as empresas é que os clientes precisam de produtos adaptados com preços acessíveis, assim é quase impossível produzir peças sob medida sem se utilizar de técnicas de produção em série.

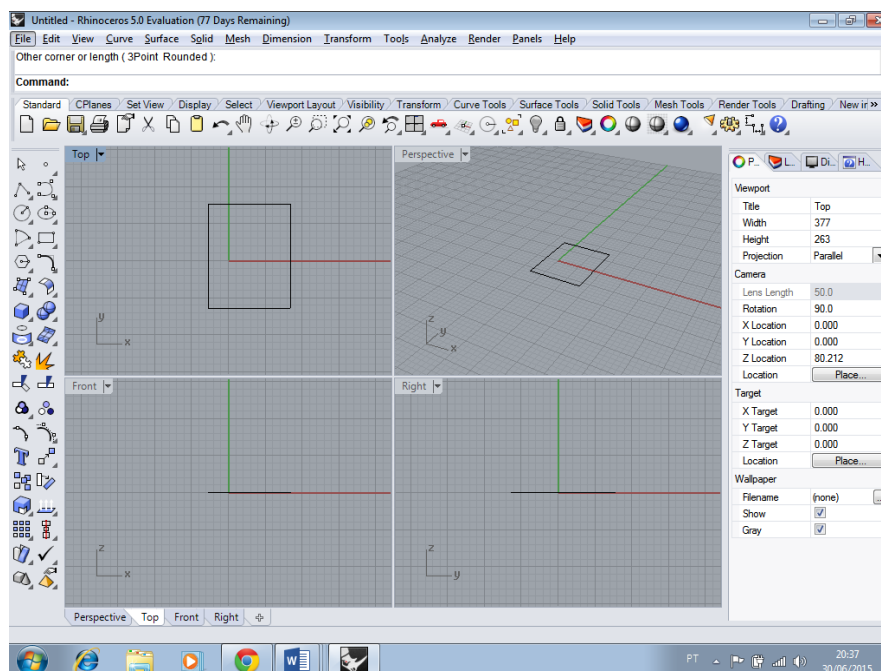
Uma alternativa para agilizar a personalização dos produtos de moda é a utilização de ferramentas digitais de modelagem 2D para a criação de modelos possivelmente adaptáveis. Utilizando *softwares* comumente empregados em projetos de produtos em áreas como design de produto, engenharia e arquitetura, porém ainda não industrialmente utilizados no desenvolvimento de produtos de moda.

Os *softwares* nas quais acredita-se que podem suprir essa necessidade do mercado são o Rhinoceros e o Grasshopper. Os custos com o Rhinoceros podem variar entre R\$ 585,00 e R\$ 2.985,00 (US\$ 195 para estudantes), dependendo da característica do usuário, já o Grasshopper é gratuito para quem adquire o Rhino 3D.

O Rhinoceros (figura 22), é um CAD de modelagem em três dimensões, que permite desdobrar superfícies regadas, ou seja, planificar formas ou superfícies 3D que pode ser trabalhado em 2D. O programa possui um *plugin*, o Grasshopper que é

gratuito. O GH é um sistema de modelagem paramétrica, um editor de algoritmo gráfico integrado como ferramenta de modelagem do Rhinoceros 3D.

Figura 22: Interface Rhinoceros.



Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com Henderson (2009), um *plugin* é um pequeno programa que usa os recursos de um programa maior e normalmente oferece personalização ou recursos adicionais. Polonini (2014) diz que o Grasshopper é implementado na plataforma do Rhinoceros, portanto somente funciona no ambiente deste programa, utilizando seus recursos, e não independentemente.

O programa possibilita ao usuário controlar, associar, otimizar e automatizar as operações de modelagem do Rhinoceros através da construção de um script. Henderson (2009) também define script como um modo de representação, mais especificamente, é um roteiro que contém uma sequência de passos que orientam a realização de um conjunto de instruções. Geralmente, esse roteiro é representado por instruções em forma de texto, mediante uso de linhas de comando, diferentemente do uso de representações gráficas.

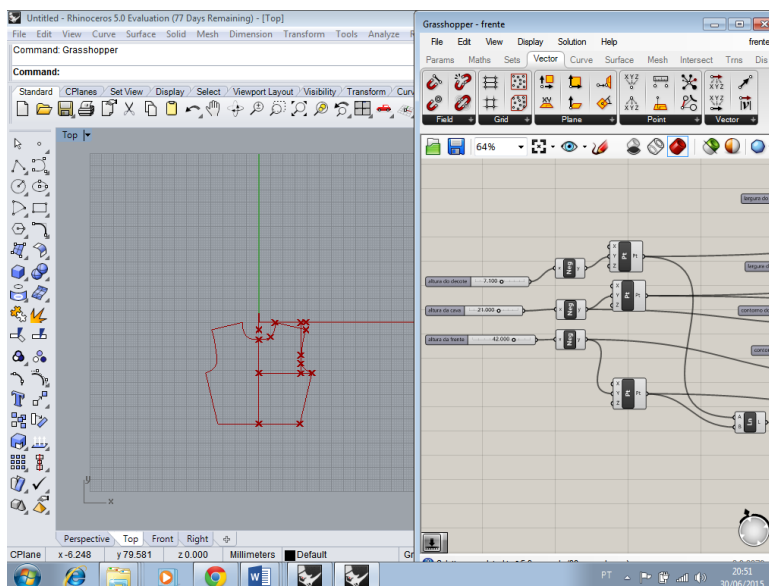
Polonini (2014) afirma que assim, o *plugin* produz conjuntos de instruções (*script*) de modelagem e não modelos geométricos em si, uma vez que o *script* é armazenado em um arquivo específico do Grasshopper. As formas criadas por ele são visualizadas no ambiente do Rhinoceros, enquanto nele pode-se somente visualizar

o script. Essas formas não podem ser manipuladas por ferramentas do Rhinoceros, uma vez que se configuram como uma imagem representativa do modelo criado pelo script do GH. Podem apenas ser manipuladas de forma indireta pelas alterações das instruções contidas no script.

Após terminada a manipulação do objeto ou imagem, esse pode ser transformado em um modelo geométrico ao exportá-lo do Grasshopper para o Rhinoceros. Normalmente, a elaboração de um script é realizada mediante um algoritmo e uma linguagem de programação, que formalizam as ações a serem desenvolvidas de forma automática. Isto ocorre de maneira análoga no processo de modelagem através do Grasshopper (POLONINI, 2014).

O Grasshopper (figura 23), apresenta as mesmas características das linguagens de programação visual, e permite que as formas sejam desenvolvidas por meio de um procedimento indireto de construção. Deve estar clara na definição do Grasshopper os conceitos geométricos, matemáticos e lógicos para a construção da forma, diz Vaz e Pereira (2012).

Figura 23: Interface Rhinoceros e Grasshopper.



Fonte: Elaborado pela autora.

Polonini (2014) comenta que o sistema apresenta uma abordagem que encara a construção de modelos geométricos como um algoritmo, ou seja, um problema que será resolvido através da especificação de uma sequência de instruções em etapas, a partir de uma entrada de dados inicial (*input*), de modo a gerar a forma como resultado, chamado de dados de saída (*output*). Ele é um sistema de conexões entre

ícones que mostram a direção do fluxo das ações do *input* ao *output*. O encadeamento das ligações entre esses ícones representa a sequência de instruções de modelagem para se criar um modelo geométrico. Cada etapa possui um *input* específico que após a execução da operação de modelagem produz um *output*, o qual será utilizado como input na próxima etapa.

Esse tipo de ferramenta admite programar as dependências entre componentes, por meio do uso de variáveis, chamadas parâmetros. Eles permitem construir regras, traçar relações entre os pontos de uma curva ou de uma superfície, e definir o relacionamento entre pontos. Portanto, as curvas derivadas delas capacitam a criação de superfícies curvas controladas (FLORIO, 2009).

As dimensões do modelo podem ser ligadas através de expressões, ligações bidirecionais entre o modelo e o esquema de dimensionamento permitem a regeneração automática dos modelos, depois de mudanças, nas dimensões e atualização automática das dimensões relacionadas. As expressões utilizadas para criar estas ligações são equações, e podem ou não ser bidirecionais (DOMINGOS, 2002).

Além disso, os parâmetros das formas são declarados, uma vez que o usuário pode criar relações entre parâmetros diferentes, mediante as ligações entre os componentes ou as operações de manipulação de dados (POLONINI, 2014). Domingos (2002) complementa informando que Na modelagem paramétrica, o projetista não necessita definir e informar todos os parâmetros do modelo, uma vez que, depois de parametrizado, esse apresenta uma série de informações definidas em função dos parâmetros que realmente necessitam ser definidos pelo projetista.

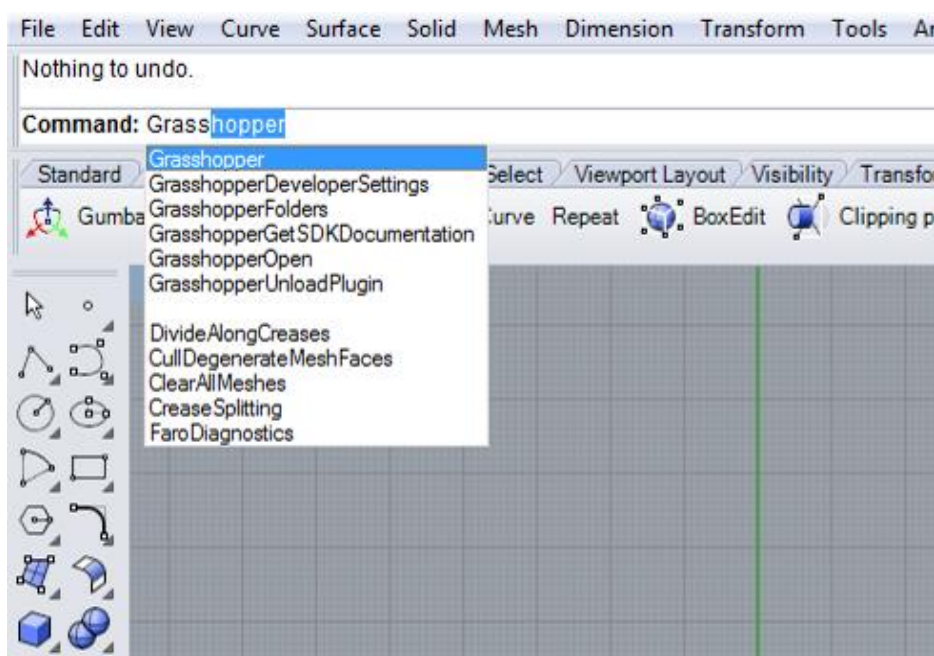
Ou seja, essas relações que criam analogia entre as formas podem ser descritas como ferramentas de comportamento inteligente. Uma vez que um único componente pode ser utilizado para construir diferentes objetos (pontos/linhas) e ao se alterar a entrada inicial dos dados, considera-se que todo o modelo será alterado. Conseqüentemente, indicando a capacidade do Grasshopper de gerar variações paramétricas (POLONINI, 2014).

Florio (2009) completa dizendo que esse tipo de modelagem permite testar diferentes configurações sem recomeçar do início, pois se pode alterar rapidamente os parâmetros e obter diferentes resultados para serem comparados. Estas alterações, permitem criar alternativas do mesmo projeto, variando levemente as dimensões, proporções e formas.

2.4.2 Apresentação do Grasshopper e dos principais componentes utilizados para a criação dos moldes do vestuário

O *software* paramétrico escolhido para o desenvolvimento desta pesquisa é o Grasshopper. Fundamentando-se no Manual do Grasshopper (2009), fez-se necessário realizar uma apresentação do programa e das principais ferramentas utilizadas durante o processo de parametrização dos moldes. Segundo comentado anteriormente, ele atua como um *plugin* do Rhinoceros e é totalmente gratuito. Inicialmente, para que seja possível trabalhar neste programa, seu nome deve ser digitado na barra de comandos do Rhinoceros, figura 24.

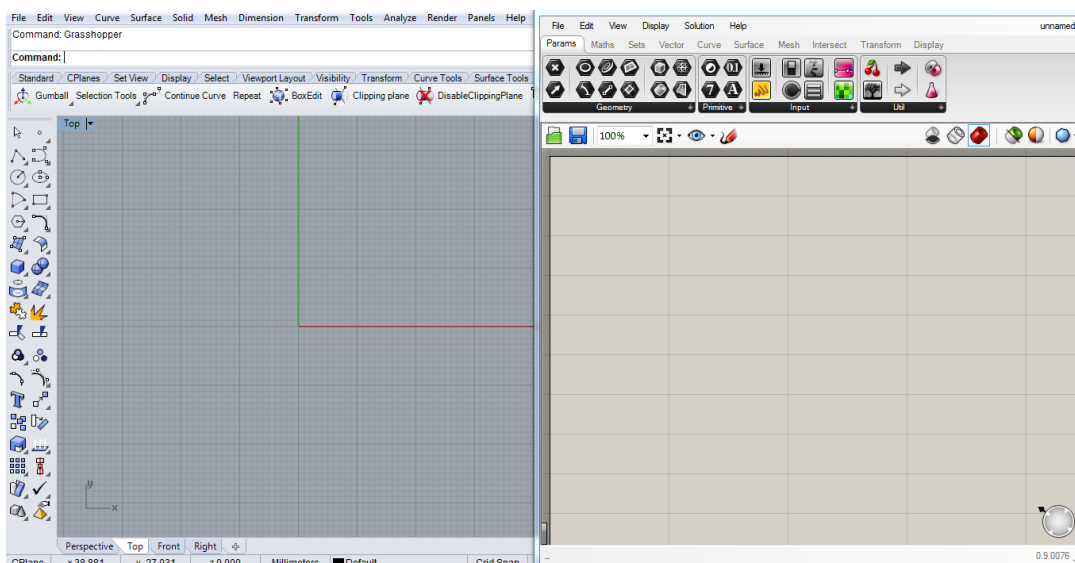
Figura 24: Interface do Rhinoceros e guia de comando Grasshopper.



Fonte: Elaborado pela autora.

O Rhinoceros age como um visualizador do Grasshopper, este último, por sua vez, não atua com desenho vetorial. Na figura 25, verifica-se a melhor maneira de trabalhar com os dois programas. No lado esquerdo a tela do Rhinoceros e à direita a tela interface do programa paramétrico.

Figura 25: Interface dos dois programas atuando simultaneamente.



Fonte: Elaborado pela autora.

Embora também trabalhe nas dimensões X,Y e Z, suas ferramentas são basicamente componentes matemáticos. Para esta pesquisa, os componentes abaixo, figura 26, constam os mais utilizados no processo de parametrização dos moldes.

Figura 26: Principais componentes utilizados na pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

O componente *slider* opera como uma caixa onde se podem inserir os valores numéricos. Ainda é possível alterar o seu nome, com a finalidade de organizar o trabalho. O *slider* permite ao programador trabalhar com diversas casas decimais, números positivos e negativos.

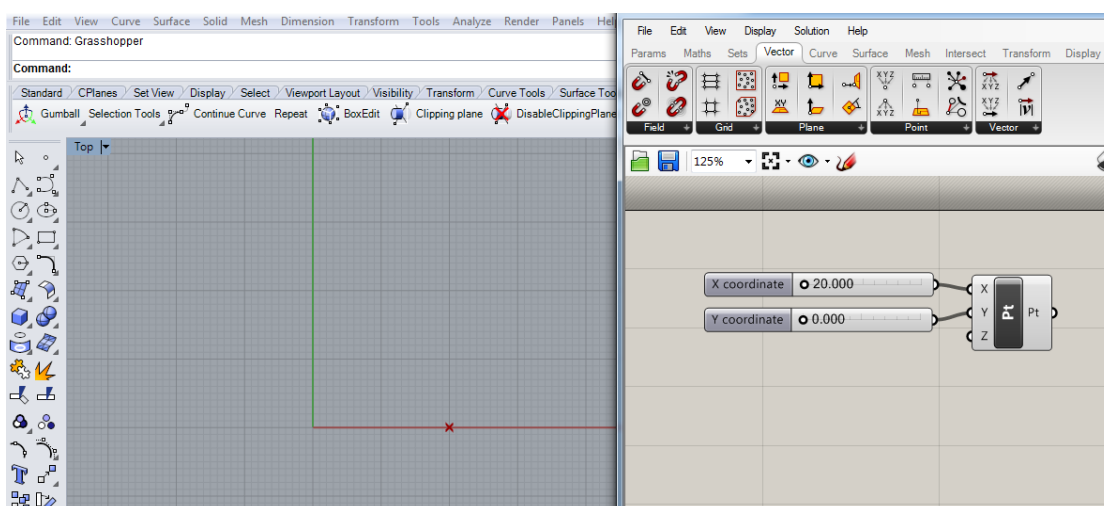
O ponto (Pt) é o principal componente empregado durante a modelagem. Ele possui três entradas, as coordenadas X, Y e Z. Para criar um ponto, basta associar um *slider* com a medida na coordenada desejada.

Assim como o ponto (Pt), o pDecon também é muito útil. Sua função principal é a decomposição de um ponto. Este é usado principalmente quando se faz necessária a utilização de apenas uma das coordenadas do ponto a ser decomposto.

Outros componentes muito importantes são os matemáticos. O Grasshopper funciona a partir de cálculos e ligações dos resultados gerados nas operações. Uma das divisões da sua palheta de ferramentas é a dos itens matemáticos. Nela, estão os componentes responsáveis pela adição, subtração, multiplicação e divisão.

Além dos componentes matemáticos, outros muito utilizados são: *Line* (linha), que é responsável pela ligação de dois pontos, formando uma linha reta; *move* (mover), que nesta pesquisa, atua ligando o ponto gerado às coordenadas do ponto original (ângulo reto), assim permitindo que o molde se mova e não fique sobreposto à outro na tela de visualização; *Crv* (curva) responsável por gerar uma curva a partir da programação de uma linha de controle, nessa pesquisa é utilizado nas curvas de decotes, cavas, quadril, cintura e também para a seleção do molde para a impressão.

Figura 27: Criação de um ponto no Grasshopper (à direita) e sua visualização no Rhinoceros (à esquerda).



Fonte: Elaborado pela autora.

Para favorecer o processo de entendimento do programa, é indispensável apresentar o funcionamento desses componentes principais. Na figura 27, é possível

verificar como se dá a formação de um ponto por coordenada no Grasshopper. Consta-se o uso de dois *sliders*, quando esses são conectados ao Pt (ponto), assumem a função da conexão onde foram ligados, assim o valor X é de 20 (cm/mm) e do Y é 0.

Figura 28: Operações matemáticas do Grasshopper.



Fonte: Elaborado pela autora.

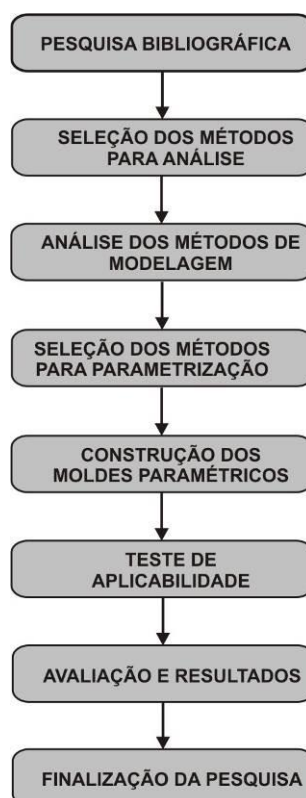
Com a finalidade de exemplificar o desempenho dos componentes matemáticos, a figura 28 ilustra as operações matemáticas. A primeira é a adição, os *sliders* com os valores numéricos são conectados às entradas A e B, que serão somadas, a saída (R) contém o resultado da adição. O mesmo acontece com as demais operações matemáticas: subtração, divisão e multiplicação.

A vantagem da modelagem paramétrica com relação aos programas CAD tradicionais é que o projeto é o resultado de um número de condições pré-estabelecidas pelo usuário, onde as mudanças feitas em um parâmetro afetarão as funções que dependem dele. É a partir destas tecnologias que se pretende criar blocos de moldes básicos, onde com apenas algumas alterações seria possível adaptar de maneira fácil e rápida peças do vestuário para pessoas que optassem por um produto de moda com medidas personalizadas.

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem por objetivo apresentar a metodologia de pesquisa que será executada para a aplicação tecnológica de um software de modelagem paramétrica ao desenvolvimento dos moldes básicos do vestuário. A metodologia de pesquisa tem por finalidade traçar uma estratégia com o objetivo de alcançar a resposta para a problemática proposta nessa pesquisa, tendo como base a fundamentação teórica. A abordagem do problema será do tipo quantitativa, com a finalidade de traduzir, em números, opiniões e informações. E tem por procedimento técnico a pesquisa bibliográfica e experimental. Dessa maneira, a metodologia empregada conta com as seguintes fases, conforme representada pela figura 29.

Figura 29: Etapas da metodologia de pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No capítulo 2, é apresentada a fundamentação teórica que consiste na pesquisa bibliográfica, esta é a primeira fase de investigação da pesquisa. Esse capítulo tem como finalidade fornecer o embasamento teórico de toda a pesquisa. O

estudo é de característica exploratória, criando assim maior familiaridade com o problema e construindo hipóteses sobre ele (PRODANOV E FREITAS, 2013)

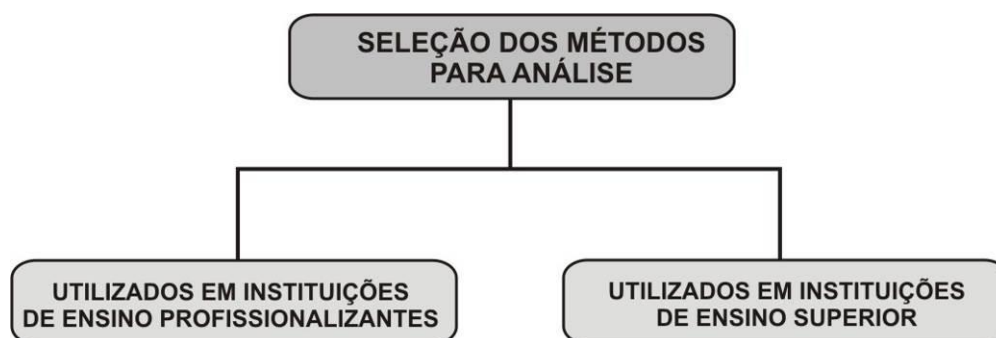
Para tanto, iniciou-se uma investigação a cerca de assuntos relacionados à antropometria aplicada ao desenvolvimento do produto de moda, NBRs relacionadas às medidas para o vestuário, além de explorar o tema tabela de medidas do vestuário. Temas que exploram como a modelagem é inserida no planejamento produtivo do projeto de moda e como se dá o processo de modelagem do vestuário foram abordados.

Durante a fundamentação teórica, conteúdo que aborda as etapas do processo de interpretação de modelagem e da importância dos moldes básicos durante esse processo foi aprofundado. Outro ponto abordado foi diversidade de sistemas CADs e suas funções aplicadas na área de modelagem.

3.2 SELEÇÃO DOS MÉTODOS PARA ANÁLISE

A segunda fase consiste no processo de análise dos métodos de modelagem plana. Foram analisadas algumas bibliografias de métodos de modelagem plana do vestuário feminino, todos de publicação nacional, uma vez que a proposta é utilizar as referências mais empregadas na área específica de modelagem do vestuário, figura 30.

Figura 30: Etapas de seleção dos métodos para a análise de modelagem.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para a seleção dos métodos a serem analisados, foi utilizada a pesquisa de Garcia e Bittencout (2014), com o intuito de conhecer o perfil dos modelistas que estão inseridos na indústria de confecção do RS. A partir da análise desse perfil, foram utilizados os seguintes critérios: utilizar os métodos de modelagem básica aplicados pelas principais instituições de formação profissional do país; utilizar um método de

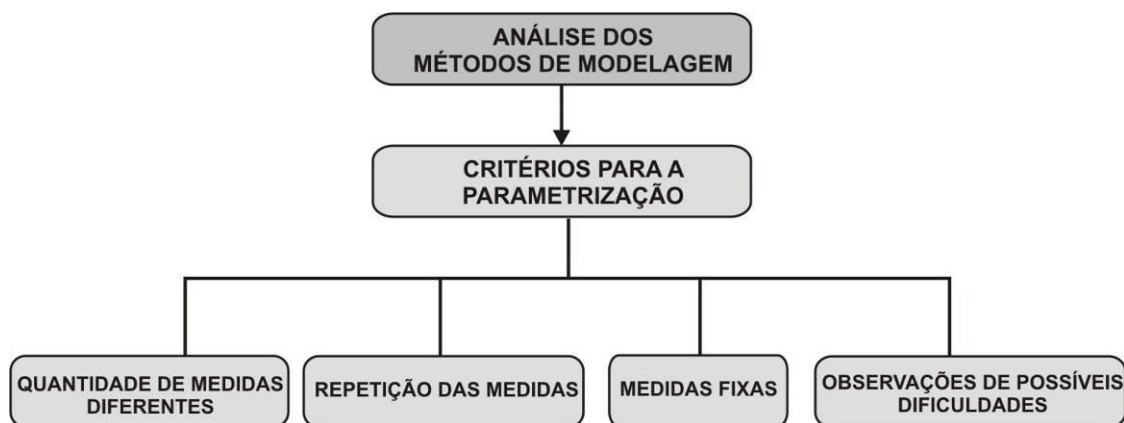
modelagem nacional mais constantes nos conteúdos programáticos das principais instituições de cursos superiores de Moda no Rio Grande do Sul. Sendo assim foram escolhidos dois métodos utilizados pelo SENAC e SENAI RS, por serem as duas maiores instituições de ensino profissionalizante do país.

O outro método, de Duarte e Saggese (Modelagem Industrial Brasileira), foi selecionado a partir da investigação do mais utilizado pelas instituições de ensino superior do RS. Para tanto, a ementa da disciplina de modelagem básica/modelagem I foi solicitada para dez instituições. Destas, cinco disponibilizaram suas referências bibliográficas básicas e complementares. Assim, três metodologias de traçado dos moldes básicos foram selecionadas para uma análise detalhada de seus métodos.

3.3 ANÁLISE DOS MÉTODOS DE MODELAGEM

Com o intuito de simplificar o processo de parametrização, tornando-o mais rápido e preciso, a análise dos métodos de modelagem básica foi baseada em determinados critérios, conforme figura 31.

Figura 31: Etapas de análise dos métodos de modelagem.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para a pesquisa foram utilizados dois bustos (manequins) de costura de tamanhos diferentes, um de tamanho pequeno e outro de tamanho grande. Tomando como referência de que os manequins de costura que foram utilizados para o experimento não possuem pernas e nem braços, esta pesquisa delimitou-se a analisar os métodos de construção dos moldes da blusa, saia e manga. Apesar dos manequins não conterem braços, a manga pode ser gerada, uma vez que para seu traçado apenas o contorno das cavas se faz necessário. A construção detalhada dos moldes a partir do passo a passo de cada método passou pelos seguintes critérios de análise:

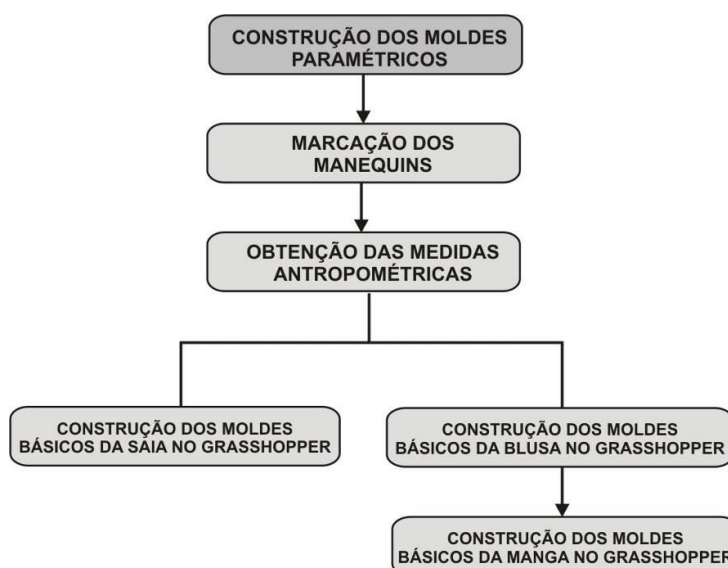
- Quantidade de medidas corporais utilizadas no passo a passo;
- Quantidade de vezes que cada medida aparece no plano cartesiano, uma vez que o *software* a ser utilizado para a parametrização trabalha com estas coordenadas (eixo horizontal chamado de eixo das abscissas e o da vertical de eixo das ordenadas). Quanto maior o número de repetições da mesma medida, significa que existe uma maior correlação entre as medidas no traçado;
- Quantidade de medidas fixas (medidas que não dependem de tabela de medidas, não variam de tamanho para tamanho);
- Principais características sobre as dificuldades que poderiam interferir na parametrização (baseadas no conhecimento prévio do funcionamento básico do sistema);

Um quadro comparativo foi elaborado comparando cada item dos critérios em cada método a ser analisado. A partir do preenchimento desse quadro e da quantificação desses critérios, como resultado foi obtida a seleção do método mais indicado a ser aplicado para cada molde do vestuário.

3.4 CONSTRUÇÃO DOS MOLDES PARAMÉTRICOS

Após o processo de seleção do método, a próxima etapa consiste no experimento de parametrização dele, ou seja, a estruturação do modelo paramétrico de cada peça a ser desenvolvida. Foram construídos os moldes da saia, frente e costas; blusa (corpo) frente e costas e posteriormente o molde da manga, figura 32.

Figura 32: Etapas de construção dos moldes paramétricos.



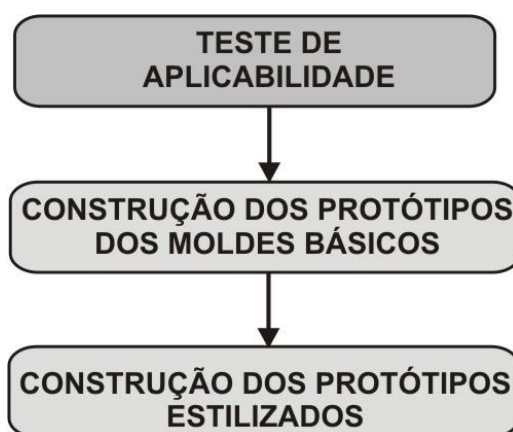
Fonte: Elaborado pela autora.

Para a realização deste experimento, com a finalidade de responder o problema de pesquisa, foi definido utilizar um *software* de modelagem paramétrica, disponível como um *plug in* do Rhinoceros chamado Grasshopper (GH). Conforme visto no decorrer da revisão da literatura, esse programa é comumente empregado em projetos de áreas como: design de produto, engenharia e arquitetura. Esse sistema facilita o trabalho do projetista, visto que após o modelo ser parametrizado uma vez, não se faz necessário definir e nem informar todas as medidas do modelo, pois esse estilo de modelagem permite testar diferentes configurações sem recomeçar o processo, uma vez que podem-se alterar rapidamente os parâmetros.

3.5 TESTE DE APLICABILIDADE

Para o teste de aplicabilidade, foram confeccionados os modelos de corpo e saia para dois tipos corpóreos, um de tamanho pequeno e outro de tamanho grande. Para tornar esse processo factível, foi necessário obter as medidas antropométricas dos manequins, este processo foi realizado através do método convencional, figura 33.

Figura 33: Fase de teste de aplicabilidade.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com a finalidade de avaliar a aplicabilidade do uso do sistema, primeiramente foram construídos os protótipos dos moldes básicos, esses foram vestidos nos manequins com os tamanhos correspondentes às peças. A etapa seguinte do teste de aplicabilidade foi a construção de protótipos de modelos estilizados. Um modelo de peça do vestuário foi escolhido para ser desenvolvido a partir dos moldes básicos

dos dois tamanhos propostos, essas peças passaram por todos o processo de construção do vestuário e por fim, também foram vestidas nos manequins.

3.6 AVALIAÇÃO E RESULTADOS

A análise e avaliação dos resultados são etapas que dependem da reflexão de todo o processo da pesquisa e da observação dos protótipos gerados a partir da parametrização dos moldes.

3.7 FINALIZAÇÃO DA PESQUISA

Como etapa de finalização da pesquisa, tem-se as considerações finais, as propostas de melhorias e a possibilidades futuras de aplicação dos resultados.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Este capítulo apresenta o desenvolvimento dessa pesquisa de mestrado. Fundamentando-se na pesquisa teórica anteriormente apresentada e seguindo o que foi proposto na metodologia de pesquisa. Foram apresentadas todas as etapas desde a seleção do método de modelagem, criação dos moldes do Grasshopper, até a prototipagem das peças do vestuário construídas a partir do processo de parametrização dos moldes.

4.1 SELEÇÃO DOS MÉTODOS DE MODELAGEM BÁSICA PARA ANÁLISE

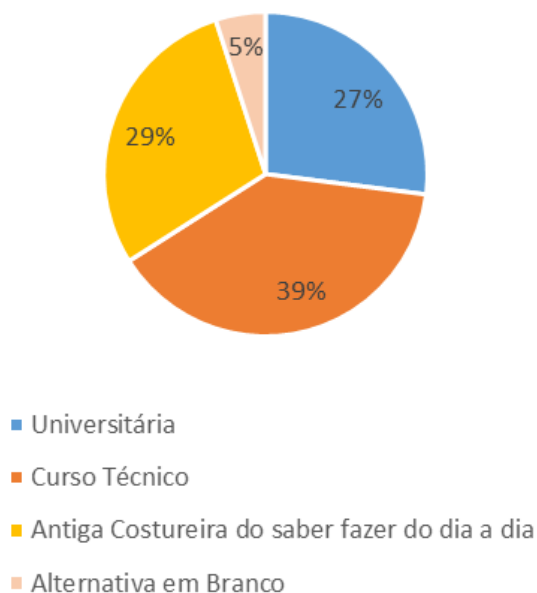
Garcia e Bittencourt (2014) realizaram uma pesquisa com o intuito de conhecer o perfil dos modelistas que estão inseridos na indústria de confecção do Rio Grande do Sul. As autoras utilizaram o Guia 2013 das Indústrias e Comércio da FIERGS e replicaram o questionário desenvolvido pela Prof. Doutora Icléia Silveira e pelo departamento de moda da Universidade do Estado de Santa Catarina, em 2008/2009.

O questionário foi enviado pelas autoras por e-mail para 504 indústrias cadastradas, porém apenas 119 empresas responderam, o que corresponde a 23,6% do total de indústrias abordadas. É possível verificar que menos de 1/3 das empresas responderam à pesquisa, no entanto os dados obtidos são relevantes para as pesquisas no setor.

Conforme Garcia e Bittencourt (2014), das 119 empresas, 74 caracterizavam-se como microempresas e as demais 45 encaixaram-se no perfil de pequenas empresas. Estes dados reforçam o que foi apontado pela FIERGS (2011): 91% das indústrias do vestuário são microempresas, 8% são pequenas empresas e apenas 1% são as médias e grandes empresas do vestuário no Estado.

No questionário de Garcia e Bittencourt (2014), algumas perguntas sobre o perfil das modelistas foram realizadas, porém, para esta pesquisa foram selecionadas as perguntas mais relevantes para o reconhecimento deste perfil. Além da pergunta que indagou se a empresa possuía ou não um modelista no seu quadro de funcionários - a qual recebeu resposta afirmativa em 65% dos casos - outra questão que se mostrou relevante para a pesquisa tratava a respeito da formação desse profissional. A pergunta era a seguinte: "O modelista tem formação?" (figura 34).

Figura 34: A formação do modelista no RS (Resultado da pesquisa), 2013.



Fonte: Garcia e Bittencourt (2014)

Conforme é possível observar no gráfico, 39% dos profissionais que as empresas possuem tem formação oriunda de cursos técnicos. De acordo com Garcia e Bittencourt (2014), o resultado não significa que os modelistas possuam apenas essa formação, pois a maioria dos profissionais detém um conhecimento empírico na área da modelagem e buscam esse tipo de curso para aperfeiçoamento. Outro dado que chamou atenção é o de que 27% dessa amostra possui formação universitária e 29% tem formação empírica, do conhecimento do dia-a-dia, como as antigas costureiras.

Sendo assim, como consta no gráfico a maioria expressiva dos profissionais de modelagem possuem formação em curso técnico ou universitária. Desta forma, para dar seguimento a esta pesquisa, foi preciso analisar métodos de traçado dos moldes básicos femininos empregados em instituições de formação técnica e em instituições de ensino superior. Para a seleção dos métodos a serem analisados, foram utilizados os seguintes critérios: utilizar os métodos de modelagem básica aplicados pelas principais instituições de formação profissional do país; utilizar um método de modelagem nacional mais constante nos conteúdos programáticos das principais instituições de cursos superiores de Moda no Rio Grande do Sul.

Referente às instituições de educação profissional do país, duas se destacam: o SENAI e o SENAC, ambos do sistema "S".

Referente ao setor têxtil e de vestuário, mais precisamente voltado à área de modelagem do vestuário, o SENAC conta com publicações da própria editora para os cursos de iniciação profissional. Existem três, são elas: Moldes femininos- noções básicas, Modelagem plana feminina e Modelagem plana masculina.

Para esta pesquisa, trabalhou-se com o método apresentado no livro Moldes femininos - Noções Básicas, que é publicado pelo Departamento Nacional (DN) que é o órgão executivo da Administração Nacional, responsável pela coordenação das políticas e diretrizes nacionais do Sistema Senac e pela assistência técnica aos Departamentos Regionais (DRs), o SENAI e o SENAC são gerenciados pelos seus respectivos DNs e DRs. Essa publicação apresenta os principais passos para o traçado dos moldes planos femininos, propiciando noções gerais sobre o assunto.

O SENAI, por sua vez, não trabalha com um método único para todas as regiões. Sendo assim, o método aplicado pelo SENAI de Moda e Design foi escolhido para a aplicação, que é referência têxtil na região da grande Porto Alegre. Esse método foi desenvolvido em 1995 pela professora Lenir Romero.

Com relação ao método mais utilizado pelas instituições de ensino superior do RS, foi solicitada a ementa da disciplina de modelagem básica/modelagem I para dez instituições. Dessas, cinco disponibilizaram suas referências bibliográficas básicas e complementares, conforme quadro (02). As ementas das disciplinas estão no anexo deste trabalho.

De acordo com o comparativos das referências bibliográficas básicas fornecidas pelas instituições de ensino, é possível verificar que o método mais utilizado é o de Duarte e Saggese. Este é intitulado de Modelagem Industrial Brasileira (MIB) e é aplicado como bibliografia básica das instituições. Quando não consta entre as básicas, o método está presente na bibliografia complementar.

4.1.1 Análises dos métodos de modelagem básica: blusa (corpo), saia e manga

Com a finalidade de identificar o melhor método de modelagem plana feminina para a parametrização, foi necessário fazer uma comparação do método de cada uma das peças a serem parametrizadas. Como os manequins utilizados para o experimento não possuem pernas, contemplam apenas até a altura do quadril, decidiu-se trabalhar com os seguintes moldes: molde básico da blusa (corpo), molde básico da manga e molde básico da saia. Sendo assim, foram analisados os métodos

de modelagem plana, traçado básico dos métodos SENAC (2004), SENAI RS, elaborado por Romero [1995], e MIB, de Duarte e Saggese (2010).

Para essa análise, foram elaborados os seguintes critérios:

- Quantidade de medidas corporais utilizadas no passo a passo;
- Quantidade de vezes que cada medida aparece no plano cartesiano, uma vez que o *software* a ser utilizado para a parametrização trabalha com estas coordenadas (eixo horizontal chamado de eixo das abscissas e o da vertical de eixo das ordenadas). Quanto maior o número de repetições da mesma medida, maior é a correlação existente entre as medidas no traçado;
- Quantidade de medidas fixas (medidas que não dependem de tabela de medidas, não variam de tamanho para tamanho);
- Principais observações sobre as dificuldades que poderiam interferir na parametrização (baseadas no conhecimento prévio do funcionamento básico do sistema);

Sendo assim, tendo como base esses critérios, foram elaboradas as tabelas a seguir para uma melhor visualização da análise comparativa. A tabela conta com colunas que tratam do modelo visual do molde, o autor, a denominação do método (instituição responsável), o nome do processo de modelagem, as medidas corporais utilizadas, a quantificação de vezes que cada medida foi utilizada no eixo cartesiano, as medidas fixas desse processo e as observações de possíveis dificuldades a serem encontradas na parametrização.

4.1.1.1 Análise dos métodos de construção da saia

Primeiramente analisou-se a metodologia de traçado de uma saia básica (base da saia), quadro 03. É possível visualizar que, com relação à quantidade de medidas corporais utilizadas, o método do SENAI RS, elaborado por Romero [1995], é o que faz uso de mais medidas (05) enquanto os métodos do SENAC (2004) e MIB, de Duarte e Saggese (2010) utilizam 04 pontos de medidas corporais.

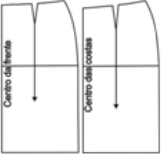
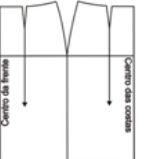
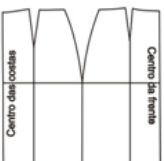
Referente à quantidade de vezes que cada medida aparece, observa-se que, apesar de conter mais medidas corporais, o método do SENAI RS, elaborado por Romero [1995], é o que apresenta pontos de medidas que mais se repetem. É o caso, por exemplo, da medida da circunferência do quadril, que aparece 10 vezes.

Quadro 2: Quadro comparativo das bibliografias básicas das instituições de ensino superior no RS.

Universidade Feevale	Centro Universitário Ritter dos Reis	IFRS- Campus Erechim	Centro Universitário Metodista IPA	UCS	Unisinos
Básica	Básica	Básica	Básica	Básica	Básica
MODELAGEM: ferramenta competitiva para a indústria da moda. Porto Alegre, RS: SEBRAE/RS, 2007.	DUARTE, Sonia; SAGGESE, Sylvia. Modelagem industrial brasileira. 5. ed. Rio de Janeiro: Guarda-Roupa, 2010.	CAVALHEIRO, Rosa Marli; SILVA, Rosa Lúcia de Almeida. Moldes Femininos: noções básicas. Ed. Senac Nacional. Rio de Janeiro, 2004.	DUARTE, Sonia; SAGGESE, Sylvia. MIB - Modelagem Industrial Brasileira: saias. São Paulo: Cleo Rodrigues, 2009.	ARAÚJO, Mário de. Tecnologia do vestuário. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996	DUARTE, Sônia & SAGESE, Sílvia. Modelagem industrial brasileira. Editora Letras/Expressão, 2004.
DUARTE, Sonia; SAGGESE, Sylvia. Modelagem industrial brasileira. Rio de Janeiro, RJ: Rocco, 2008.	FULCO, Paulo de Tarso. Modelagem plana feminina. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 2003.	DUARTE, Sônia; SAGGESE, Sílvia. Modelagem Industrial Brasileira. ed.Vozes, 2002.	FULCO, Paulo. Modelagem Plana Feminina. São Paulo: SENAC, 2008	JOSEPH, Armstrong, Helen. Patternmaking, For Fashion Design, third edition, Prentice Hall, New Jersey	SENAC. DN; FULCO Paulo de Tarso; SILVA, Rosa Lúcia de Almeida. Modelagem plana feminina. Rio de Janeiro: SENAC, 2007.
HEINRICH, Daiane Pletsch. Modelagem e técnicas de interpretação para confecção industrial. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2005.	HEINRICH, Daiane Pletsch. Modelagem e técnicas de interpretação para confecção industrial. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2007.	HEINRICH, Daiane Pletsch. Modelagem e técnicas de interpretação para confecção industrial. Ed. Feevale, 2005	JOSEPH-ARMSTRONG, Helen. Patternmaking for Fashion Design. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2010	OSÓRIO, Lígia. Modelagem: organização e técnicas de interpretação. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2007.	

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 3: Quadro comparativo das metodologias de construção da saia.

Molde básico	Autor	Método	Molde básico	Medidas utilizadas	Quantidade de vezes que foram utilizadas eixo cartesiano	Medidas Fixas	Dificuldades para a parametrização
	Lenir Romero (adaptação de Gil Brandão)	SENAI	Saia com pences frente e costas	Altura do Quadril Circunferência da Cintura Circunferência do Quadril Comprimento da Saia Distância entre seios Total: 05 medidas	Altura do Quadril-04 Circunferência da Cintura-04 Circunferência do Quadril-10 Comprimento da Saia-04 Distância entre seios- 02	Caída da cintura da frente 1cm Caída da cintura das costas 2cm Largura da pence na frente 2cm Largura da pence das costas 2cm Comprimento da pence da frente 10cm Comprimento da pence nas costas 12cm	Ajuste das curvas da cintura e do quadril manual.
	CAVALHEIRO, Rosa Mari; SILVA, Rosa Lúcia de Almeida. Moldes Femininos: noções básicas. Ed. Senac Nacional. Rio de Janeiro, 2004.	SENAC	Saia com pences frente e costas	Altura do Quadril Circunferência da Cintura Circunferência do Quadril Altura do Joelho Total: 04 medidas	Altura do Quadril- 02 Altura do Joelho- 02 Circunferência da Cintura- 08 Circunferência do Quadril- 04	Caída da cintura da frente 2cm Caída da cintura das costas 1,5cm Largura da pence na frente 2cm Largura da pence das costas 3,6cm Comprimento da pence da frente 09cm Comprimento da pence nas costas 13cm	A medida da cintura é dada a partir da medição da curvatura da cintura. Ajuste das curvas da cintura e do quadril manual.
	DUARTE, Sonia; SAGGESE, Sylvia. Modelagem industrial brasileira. Rio de Janeiro, RJ: Rocco, 2008.	MIB	Saia com pences frente e costas	Cintura Comprimento da saia Quadril Nível do quadrill Total: 04 medidas	Cintura-04 Comprimento da saia-03 Quadril-03 Nível do quadrill-03	Caída da cintura da frente e costas 1cm Largura da pence na frente 2cm Largura da pence das costas 3cm Comprimento da pence da frente 11cm Comprimento da pence nas costas 14cm	Ajuste das curvas da cintura e do quadril manual.

Fonte: Elaborado pela autora.

Relativo as medidas fixas, todos os métodos fazem uso de 6 medidas, que são utilizadas para o traçado da caída da cintura e traçado das pences. Com relação às observações de possíveis dificuldades de parametrização, todos os métodos precisam de ajustes manuais nas curvas da cintura e quadril; entretanto, no método do SENAC, a medida da cintura é dada a partir da medição da curvatura da cintura e essa etapa poderá acarretar erros na parametrização, devido às regras matemáticas aplicadas.

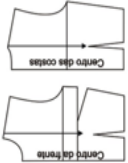


Outro ponto a ser observado em MIB, de Duarte e Saggese (2009) e SENAC (2004), é que seus métodos são traçados de maneira espelhada, de modo que a parte dianteira e a traseira não são individualizadas. Desta forma, a partir da análise dos métodos de modelagem plana estudados, optou-se em parametrizar a metodologia do molde básico da saia do SENAI RS elaborado por Romero [1995].

4.1.1.2 Análise dos métodos de construção da blusa (corpo)

O quadro comparativo também foi aplicado para a análise dos métodos da blusa (base do corpo). Conforme o quadro 4, onde consta análise dos métodos SENAI RS, elaborado por Romero [1995], SENAC (2004) e MIB, de Duarte e Saggese (2009) é possível verificar que o método que faz uso de menor número de medidas corporais é o do SENAC (06), seguido pelo SENAI RS, elaborado por Romero [1995] (09) e depois pelo MIB de Duarte e Saggese (2010) (21). Com relação à repetição das medidas, o método SENAI RS, elaborado por Romero [1995], é o que possui mais medidas com maior número de repetições, seguido pelo SENAC e depois pelo MIB, de Duarte e Saggese (2009).

Referente às medidas fixas, o método SENAI RS, elaborado por Romero [1995], possui 06 medidas fixas relacionadas às caídas de ombros, decote das costas e medida das pences. O método SENAC (2004) possui 07 medidas também relacionadas às caídas de ombro, medidas das pences e decotes. Já o método MIB, de Duarte e Saggese (2010), trabalha com 04 medidas, porém as medidas das pences da cintura possuem tamanho pré-definidos de acordo com a grade de tamanhos das autoras, fator que dificulta a personalização dos moldes.

Quadro 4: Quadro comparativo das metodologias de construção da blusa (corpo).

Molde básico	Autor	Método	Molde básico	Medidas utilizadas	Quantidade de vezes que foram utilizadas oito canteziano	Medidas Fixas	Dificuldades para a parametrização
	Lenir Romero (adaptação de Gill Brandão)	SENAI	Blusa com pences frente e costas	Altura do busto Altura da cava Altura da cintura Altura das costas Altura do decote Contorno do busto Contorno da cintura Largura das costas Largura do decote Total: 09 medidas	Altura do busto- 02 Altura da cava-07 Altura da cintura-03 Altura das costas-03 Altura do decote-01 Contorno do busto-02 Contorno da cintura- 06 Largura das costas- 08 Largura do decote- 02	Caída do ombro da frente 3cm Caída do ombro das costas 2cm Largura da pence na cintura da frente 2cm Largura da pence na cintura das costas 2cm Comprimento da pence das Costas 17cm Subida do decote das costas 2cm	Ajuste da curva da cava e decote manual
	CAVALHEIRO, Rosa Maiti, SILVA, Rosa Lúcia de Almeida, Moldes Femininos: noções básicas. Ed. Senac Nacional. Rio de Janeiro, 2004.	SENAC	Blusa com pences frente e costas	Busto Ombro Pescoço Altura frente/decote Altura frente/decote+ alt. Decote Distância do busto Total: 06 medidas	Busto- 05 Ombro- 03 Pescoço- 04 Altura frente/decote- 02 Altura da frente/decote+ alt. - 05 Distância do busto- 05	Subida ombro das costas 2cm Altura da linha da pence na frente 4cm Altura da linha da pence nas costas 2cm Abertura da pence do ombro 4,5cm Largura da pence cintura (esquerda/frente) 1cm Largura da pence cintura (direita/frente) 2cm Largura do ajuste lateral 1,5cm	Calcular a altura frente/decote + medida do decote para traçar a altura correta do retângulo. No passo a passo pede medida de cava a cava, porém não existe na tabela e nem informações de como obter a medida. Dificuldade para traçar a linha do ombro, pois deve ser inclinada e passar por pontos estratégicos. Esquadrar a linha do decote para traçar o ombro das costas. Ao colocar a pence no ombro na parte da frente, o método pede para fechar o ombro para conferir a medida, para então traçar o restante do ombro (operação difícil de realizar no programa). Ajuste da curva da cava e decote manual
	DUARTE, Sonia; SARGESE, Sylvia. Modelagem Industrial Brasileira. Rio de Janeiro, RJ: Póccco, 2006.	MIB	Blusa com pences frente e costas	Altura do busto Altura das costas Altura do meio da cava das costas Altura do meio da cava da frente Altura da frente Centro das costas-01 Centro da pence da frente Centro da pence da frente-01 Centro da pence das costas-01 Cintura-01 Distância das cavas da frente-01 Distância da pence das costas-02 Distância da pence da frente-01 Lateral-04 Largura da frente nos ombros-01 Largura da frente-01 Largura do ombro-01 Separação do busto-01 Transversal- 01 Total: 21 medidas	Altura do busto-01 Altura das costas-01 Altura do meio da cava das costas-01 Altura do meio da cava da frente-01 Altura da frente- 01 Centro das costas- 01 Centro da frente-01 Centro da pence das costas-01 Centro da pence da frente-01 Cintura-01 Distância das cavas da frente-01 Distância da pence das costas-02 Distância da pence da frente-01 Lateral-04 Largura da frente nos ombros-01 Largura das costas-03 Largura da frente-01 Largura do ombro-01 Separação do busto-01 Transversal- 01	Traçado do decote com o esquadro ligando duas linhas perpendiculares em uma transversal. Linha auxiliar para a caída do ombro não possui medida definida. A caída do ombro é encontrada a partir do encontro da linha da transversal na linha auxiliar. Encontrar a medida do ombro em uma linha inclinada, para após encontrar a largura do decote da frente. Linha da lateral da frente é inclinada. Ajuste da curva da cava e decote manual O trapado destas bases é de baixo para cima.	

Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre as características a respeito das dificuldades para a parametrização da metodologia, o SENAC (2004) possui importantes pontos a serem observados: o primeiro é que, para se começar o traçado, deve-se calcular a altura frente/decote + medida do decote para traçar a altura correta do retângulo; o segundo é nas etapas de construção, é solicitada a medida de cava a cava, esta não consta na tabela de medidas e não há informações de como obtê-la. O terceiro ponto relevante é que pode existir dificuldade para traçar a linha do ombro, pois esta deve ser inclinada e passar por pontos estratégicos. O quarto ponto a ser observado mostra que existem etapas em que se precisam esquadrear os pontos para a obtenção das linhas de ombro e isso dificultaria uma rápida parametrização de medidas personalizadas. O último, mas não menos importante quesito a ser observado é que, ao colocar a pence no ombro na parte da frente, o método solicita o fechamento da pence do ombro para, então, conferir a medida e finalizar o traçado do ombro. Essa operação também dificulta a parametrização, porque é difícil de realizá-la no programa. Além de tudo isso, há uma observação comum a todos os moldes, esta diz que os ajustes das curvas de decote e cava serão manuais.

O método MIB, de Duarte e Saggese (2010), também possui importantes características a serem levadas em consideração, são elas: primeira, no traçado do decote, é necessário ligar com o esquadro duas linhas perpendiculares em uma inclinada. Segunda, possui etapas onde precisa-se criar linhas guias sem medida especificada, o que dificulta a personalização dos moldes. Terceira, a caída do ombro é encontrada a partir do encontro da linha da transversal na linha auxiliar (sem medida específica). Quarta, pede-se para encontrar a medida do ombro em uma linha inclinada, para após encontrar a largura do decote da frente, assim como o ajuste da medida da linha da lateral da frente que também é inclinada. Além de possuir a observação que é comum a todos os métodos, este possui outra característica que dificulta a parametrização, a maioria das etapas é praticada de baixo para cima.

A parametrização do método MIB de Duarte e Saggese (2010) já foi avaliada pela autora em outro momento de experimentação da parametrização dos moldes básicos e, como resultado, teve-se a necessidade de vários ajustes manuais, devido principalmente à medida da transversal da frente que desajustou todo o molde. Deste modo, o método que apresentou menor número de dificuldades para

a parametrização foi o método do SENAI RS elaborado por Romero [1995], cujo traçado é objetivo e possui apenas a observação que é comum à todos os métodos: de que o ajuste das curvas da cava e decote serão manuais.

4.1.1.3 Análise dos métodos de construção da manga

Para a análise do traçado da manga básica, também foi utilizado o quadro comparativo. No quadro 05, é possível observar que com relação ao método do traçado da manga, os métodos que possuem menores números de medidas utilizadas foram o do SENAC e o do MIB, de Duarte e Saggese (2010), cada um com 03 medidas, seguido do SENAI RS, elaborado por Romero [1995], com 04 medidas.


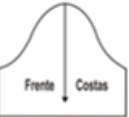

Relativo à quantidade de vezes que as mesmas medidas foram utilizadas, o método MIB, de Duarte e Saggese (2010), é o que possui maior correlação entre os pontos, seguido do método do SENAI RS, elaborado por Romero [1995]. Já acerca das medidas fixas, o método MIB, de Duarte e Saggese (2010) não possui, e os demais possuem medidas fixas para o traçado das curvas das cavas (cabeça da manga).

Outro critério utilizado foi a observação dos pontos em que se teria dificuldades para a parametrização. No método SENAI RS, elaborado por Romero [1995], em umas das etapas, é necessário traçar linhas perpendiculares sem medida específica e no caso do SENAC (2004), solicita-se que a divisão para fazer o desenho da cava seja esquadrada. Já o método MIB, de Duarte e Saggese (2010), não possui características diferente dos demais, assim como em todos os moldes o ajuste das curvas será manual. Desta forma, escolheu-se trabalhar com o método MIB para a modelagem básica da manga.

4.1.1.4 Comparação das diferentes nomenclaturas e medidas das tabelas de medidas

O processo de desenvolvimento de um produto do vestuário percorre inúmeras etapas até a finalização da confecção do produto. Dentre essas etapas, está a modelagem. Alves e Gruber (2011) comentam que essa fase exige do modelista conhecimento das medidas e das proporções do corpo humano. A aplicação dessas medidas e da padronização de numerações são fatores fundamentais para o sucesso

Quadro 5: Quadro comparativo das metodologias de construção da manga.

Molde básico	Autor	Método	Molde básico	Medidas utilizadas	Quantidade de vezes que foram utilizadas eixo cartesiano	Medidas Fixas	Dificuldades para a parametrização
	Lenir Romero (adaptação de Gil Brandão)	SENAI	Manga	Altura da cava da frente Comprimento da manga Contorno do punho Soma das cavas Total: 04 medidas	Altura da cava da frente-01 Comprimento da manga-02 Contorno do punho-06 Soma das cavas-01	Caídas para o desenho das cavas de 0,7cm	Traçado de linhas perpendiculares ao eixo central sem medida específica. As curvas da manga precisam ser ajustadas manualmente.
	CAVALHEIRO, Rosa Marli; SILVA, Rosa Lúcia de Almeida. Moldes Femininos: noções básicas. Ed. Senac Nacional. Rio de Janeiro, 2004.	SENAC	Manga básica reta	Comprimento da manga Soma das cavas Contorno do busto Total: 03 medidas	Comprimento da manga- 01 Soma das cavas- 01 Contorno do busto- 04	Subidas para as curvas das cavas da frente e costas (variam entre 1cm e 1,5cm)	Esquadrar a divisão do desenho da cava. As curvas da manga precisam ser ajustadas manualmente.
	DUARTE, Sonia; SAGGESE, Sylvia. Modelagem industrial brasileira. Rio de Janeiro, RJ: Rocco, 2008.	MIB	Manga básica	Comprimento da manga Soma das cavas Contorno do punho Total: 03 medidas	Comprimento da manga-05 Soma das cavas-10 Contorno do punho- 02	Não possui	As curvas da manga precisam ser ajustadas manualmente.

Fonte: Elaborado pela autora

comercial de um produto de moda. Com a finalidade de unificar a linguagem e facilitar o entendimento do modelista perante as alterações nos moldes parametrizados, optou-se por fazer um quadro comparativo das nomenclaturas utilizadas para indicar cada ponto de medida antropométrica utilizado nos métodos de criação dos moldes.

Alves e Gruber (2011) comentam que as nomenclaturas são empregadas nas tabelas de medidas com a finalidade de identificar a parte do corpo as quais correspondem. Termos como, por exemplo, largura, comprimento, altura, circunferência, contorno, perímetro são usados regularmente, com a finalidade de identificar a posição da medida e a maneira como ela deve ser aferida.

Constata-se que a maioria dos autores utilizam tabelas de medidas segmentadas pelo modelo de molde a ser construído. Desse modo, cada molde apresenta uma tabela. Exemplos: tabela com as medidas necessárias para a construção do molde básico da saia e tabela para a construção da blusa (corpo), manga, calça (ALVES E GRUBER , 2011).

O que se observa é que cada método possui sua nomenclatura específica, porém facilmente associada ao seu significado. Segundo citado anteriormente, no capítulo de revisão da literatura, a ABNT possui algumas NBRs voltadas às medidas antropométricas. Primeiramente, buscou-se comparar as nomenclaturas dos métodos utilizados com a NBR 15127, porém, conforme o próprio portal da ABNT, esta foi cancelada e substituída pela ABNT NBR ISO 7250-1:2010.

Por conseguinte, procurou-se pela NBR ISO 7250-1:2010; entretanto, conforme observa-se no quadro 05, essa ISO não contempla a maioria dos pontos de medidas essenciais para o desenvolvimento dos moldes básicos.

Em conformidade com o quadro 06, é possível compreender que as NBRs que “poderiam ou deveriam” ser utilizadas como referenciais para a nomenclatura dos pontos antropométricos não contemplam as medidas necessárias para a execução dos moldes ou possuem denominações muito diferentes das que constam nos métodos de modelagem. A falta de homogeneidade entre as nomenclaturas, grades e medidas específicas das tabelas de medidas dificulta a etapa de modelagem, considerada de fundamental importância dentro do setor produtivo do vestuário (ALVES E GRUBER , 2011).

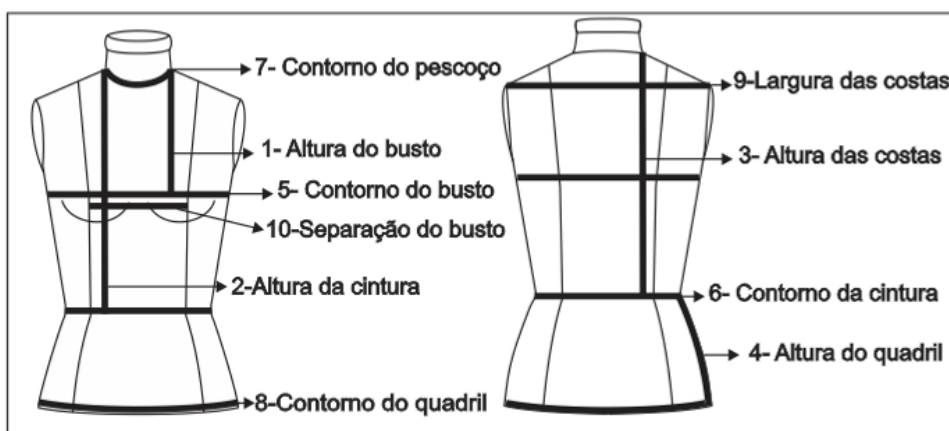
Quadro 6: Quadro comparativo das metodologias de construção da manga.

NBR ISO 7250-1	Definição ISSO 7250-1	NBR 15127	Definição NBR 15127	Duarte e Saggese (2002)	SENAC	SENAI
Circunferência do peito	Circunferência do torso, medida no nível do mamilos.	Perímetro do tórax (busto)	Perímetro do tórax, medido horizontalmente, passando pelas papilas mamárias (mamilos).	Busto	Busto	Contorno do busto
NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Largura entre papilas mamárias	Distância entre os mamilos (bico do seio).	Separação do busto	Distância do busto	Separação do busto
Circunferência da cintura	Circunferência do tronco no nível da metade do caminho entre a última costela e a crista ilíaca superior.	Perímetro da cintura	Perímetro do tronco no nível médio entre as costelas mais baixas e a crista superior do ílio.	Cintura	Cintura	Contorno da cintura
NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Perímetro do baixo quadril	Maior perímetro do quadril, passando pela região glútea (nádegas).	Quadril	Quadril	Contorno do quadril
NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Comprimento do tronco anterior à cintura	Distância vertical entre a linha mediana da incisura jugular (depressão abaixo da laringe) e a cintura.	Centro frente	Altura frente/decoote	Altura da cintura
NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Extensão lateral entre a cintura e o baixo quadril	Extensão da linha entre a cintura e o baixo quadril, acompanhando lateralmente o contorno do corpo.	Nível do quadril	Altura do quadril	Altura do quadril
NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Ombro*	A partir da base do pescoço até o acrómio.	Ombro	Ombro	NÃO CONTEMPLA
NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Largura das costas	Distância entre as bordas superiores do músculo deltóide (junção do braço com o corpo), na altura do ponto médio entre a sétima vértebra cervical (saliência óssea no limite entre pescoço e o tronco) e a linha do busto ou tórax, em posição ereta com os ombros relaxados.	Largura de costas	NÃO CONTEMPLA	Largura das costas
NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Extensão do tronco posterior	Extensão da linha entre a cintura e a sétima vértebra cervical (saliência óssea entre o pescoço e o tronco traseiro), acompanhando o contorno das costas.	Altura de costas	NÃO CONTEMPLA	Altura das costas
NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Comprimento consolidado - ombro, cotovelo e pulso	Somatório das medidas tomadas com antebraço fletido (flexionado) em ângulo reto: a. a partir da base do pescoço até o acrómio (ombro), b. do acrómio ao olecrano (ponta do cotovelo), c. do olecrano até a cabeça da ulna (pulso).	Comprimento da manga	Comprimento do braço	Comprimento da manga
Circunferência do punho	Circunferência do punho no nível do processo estilóide do rádio e da ulna, com a mão estendida com os dedos juntos.	Perímetro do pulso	Perímetro do pulso, passando pelos processos estilóides da ulna e do rádio (ossos proeminentes do pulso).	Punho	NÃO CONTEMPLA	
NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Perímetro da palma da mão	Perímetro da palma da mão em torno dos metacarpos (segundo ao quinto).	NÃO CONTEMPLA	NÃO CONTEMPLA	Contorno do punho
Altura do cotovelo, sentado	Distância vertical desde a superfície horizontal do assento até o ponto ósseo mais baixo do cotovelo fletido em ângulo reto com o antebraço na horizontal.	Comprimento do montante	Distância entre a cintura e a superfície horizontal plana (rígida), na qual o indivíduo está sentado, com as pernas em ângulo reto.	Gancho	Altura do gancho	Altura do gancho
Altura do cotovelo	Distância vertical do chão até o ponto ósseo mais baixo, com o cotovelo fletido.	Altura da cintura	Distância vertical entre a cintura e a região plantar (solo), em posição ereta.	Comprimento da calça	Comprimento da calça	NÃO CONTEMPLA
Circunferência do pescoço	Circunferência do pescoço no ponto justamente abaixo da saliência da cartilagem tireoideana.	Perímetro do pescoço	Perímetro passando pela sétima vértebra cervical (saliência óssea no limite entre o pescoço e o tronco traseiro) e pela incisura jugular (depressão abaixo da laringe).	Pescoço	Pescoço	NÃO CONTEMPLA

Fonte: Elaborado pela autora.

Para não gerar conflito de nomenclaturas e a não compreensão dos pontos de medidas a serem empregados nos traçados dos moldes, optou-se por trabalhar com as nomenclaturas próprias de cada um dos métodos a serem utilizados no processo de parametrização, ou seja, as nomenclaturas que constam nos métodos de Duarte e Saggese (MIB), no SENAC e no SENAI. Assim, as nomenclaturas para o traçado das bases de blusa (corpo) e saia, ficaram do seguinte modo, figura 35:

Figura 35: Nomenclaturas e pontos de medidas antropométricas, método Lenir Romero



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme a figura, foi elaborado um quadro com os pontos de medidas e as maneira de medira cada ponto, este foi criado a partir do meio de obtenção das medidas para modelagem, utilizadas no método de Romero [1995], do SENAI RS:

Quadro 7: Medidas utilizadas para o traçado das bases da blusa e saia, e a maneira de medir.

Nº	Ponto de medida	Maneira de medir
1	Altura do busto	Meça com a fita métrica, do ponto mais alto do ombro até o ápice do busto
2	Altura da cintura	Coloque a extremidade da fita métrica no ombro, junto à base do pescoço e desça com ela até a cintura, passando por cima do busto
3	Altura das costas	Coloque a extremidade da fita métrica no ombro, junto à base do pescoço e desça com ela até a concavidade natural da cintura.
4	Altura do quadril	Meça com a fita métrica a distância entre a cintura e o nível em que os quadris são mais largos
5	Contorno do busto	Passa a fita métrica por baixo das axilas e, apoiando-a por cima do busto sem apertar.
6	Contorno da cintura	Contorne a cintura com a fita métrica
7	Contorno do pescoço	Contorne o pescoço, em sua base, com a fita métrica;
8	Contorno do quadril	Contorne os quadris com a fita métrica na altura em que são mais largos;
9	Largura das costas	Meça com a fita métrica de um ombro ao outro
10	Separação do busto	Meça com a fita métrica a distância entre as pontas dos seios;

Fonte: Elaborado pela autora

O quadro 07 complementa as informações da figura 30, uma vez que apresenta a nomenclatura de cada ponto de medida e sua maneira de obtenção. O objeto de aferição das medidas empregado é a fita métrica. Bastou seguir as orientações do quadro para a obtenção das medidas fundamentais para o traçado dos moldes básicos.

4.1.1.5 Medidas diferenciadas: método SENAI

A metodologia SENAI elaborado por Romero [1995] emprega uma medida diferente das demais que constam na tabela comparativa das nomenclaturas: é a chamada altura da cava, a qual pode ser obtida através da obtenção da altura do busto menos 6cm. Por exemplo: na tabela de medidas consta que o tamanho 40 possui uma altura de busto de 25cm, sendo assim (25-6), a altura da cava é 19cm.

Outras medidas não contempladas, são relacionadas ao pescoço. Originalmente, conforme Romero (2015), as medidas de altura e largura do decote são obtidas a partir da tabela de medidas de tamanho de corpo, ou pela divisão do tamanho do manequim na seguinte equação:

- Para encontrar a medida da largura do decote:

$$\text{tamanho do manequim} \div 6 = \text{largura do decote (cm)}$$

- Para encontrar a medida da altura do decote:

$$\text{tamanho do manequim} \div 6 = \text{largura do decote (cm)} + 1\text{cm} = \text{altura do decote}$$

Exemplo: se o indivíduo veste o manequim 40, tem-se a seguinte divisão: $40 \div 6 = 6,6666$. Utilizando do critério de arredondamento, esse número fica em 6,7 cm. Ou seja, 6,7cm seria a largura do decote. Para encontrar a medida da altura do decote, soma-se 1cm ao resultado, ou seja, a altura do decote fica em 7,7cm.

Porém, como essa pesquisa trata de medidas personalizadas, cujo objetivo não é enquadrar o usuário em nenhum tamanho padrão da indústria, foi necessário investigar uma fórmula matemática com a finalidade de encontrar as medidas de largura e altura do decote, sem depender da equação original. Sendo assim, para demonstração da eficácia da fórmula, utilizou-se as medidas de circunferência do decote (contorno do pescoço) do Método SENAC (modelagens básicas) e as medidas de altura e largura de decote da tabela SENAI RS, conforme pode ser observada no quadro 08.

Quadro 8: Quadro investigativo para a obtenção das medidas de altura e largura do decote.

Medida/ Tamanho	36	38	40	42	44	46	48
Circunferência do decote- SENAC	33	34	35	36	37	38	39
Altura do decote - SENAI	7,1	7,4	7,7	8	8,3	8,6	8,9
Largura do decote- SENAI	6,1	6,4	6,7	7	7,3	7,6	7,9
Circunferência / altura do decote	4,65	4,59	4,55	4,50	4,46	4,42	4,38
Média	4,51						
Circunferência / largura do decote	5,41	5,31	5,22	5,14	5,07	5,00	4,94
Média	5,16						
Circunferência/ média alt. Do decote	7,3	7,5	7,9	8,0	8,2	8,4	8,6
Circunferência/ média larg. Do decote	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6

Fonte: Elaborado pela autora.

O objetivo era encontrar o algarismo que atuasse como divisor da medida do decote para encontrar as medidas necessárias para o traçado do molde. Primeiramente, foram divididas a todas as medidas de circunferência do decote, conforme tabela do SENAC, pelas respectivas medidas de altura do decote (SENAI). Para a obtenção da média, com o objetivo de encontrar a medida de altura do decote, utilizou-se o seguinte raciocínio:

$$\text{Circunferência do tamanho 40 (SENAC)} = 35 \text{ cm}$$

$$\text{Altura do decote do tamanho 40 (SENAI)} = 7,7$$

Assim:

$$\frac{35}{7} = 4,55$$

Para obtenção da média para encontrar a medida de largura do decote, utilizou-se o seguinte raciocínio:

$$\text{Circunferência do tamanho 40 (SENAC)} = 35 \text{ cm}$$

$$\text{Largura do decote do tamanho 40 (SENAI)} = 6,7 \text{ cm}$$

Assim:

$$\frac{35}{6,7} = 5,22$$

O procedimento foi realizado em todos os tamanhos da tabela correspondente, ou seja, todas as medidas de circunferências de todos os tamanhos foram divididas, respectivamente, pelas suas medidas de altura e largura

de decote. Ao final, os resultados foram somados e divididos pela quantidade de manequins utilizados, ou seja, 7, gerando uma média que atuará como algarismo de divisão para que a medida da altura e largura do decote sejam encontradas.

A média encontrada para a obtenção da medida da altura do decote é 4,51. Assim, o contorno do pescoço independentemente do tamanho deve ser dividido por esta medida e o resultado é a dimensão da altura do decote. Para a obtenção da medida da largura do decote, o contorno do pescoço deve ser dividido por 5,16. O resultado desta divisão é a medida da largura do decote.

Com a finalidade de comprovar o método, todas as medidas de circunferência de decote foram divididas pela média e, assim, comparadas com as medidas originais. A margem de erro ficou entre 0,2 e 0,3cm que, tratando-se de um molde básico onde, provavelmente, haverá alterações, é possível considerar como uma medida aceitável. Definidas as nomenclaturas e as medidas a serem empregadas para a construção dos moldes, o processo de parametrização dos moldes básicos do vestuário pode ser iniciado.

4.2 USO DO PROGRAMA PARAMÉTRICO GRASSHOPPER NA CONSTRUÇÃO DOS MOLDES BÁSICOS DO VESTUÁRIO FEMININO

Conforme explanado anteriormente, o Grasshopper (GH) é um *plugin* do Rhinoceros, esse sistema permite que o usuário gere formas orgânicas de maneira paramétrica, onde é possível ajustar os parâmetros da figura ou geometria criada. Isso é possível, uma vez que esses ajustes são realizados em componentes que correspondem à codificação de um conjunto de regras ou relações lógicas, geométricas e paramétricas, numa determinada sequência, para resolver um determinado problema.

Nessa pesquisa, essas ferramentas serão empregadas para a codificação de conjuntos de componentes responsáveis pela formação dos moldes básicos femininos da blusa, saia e manga. Com o objetivo de entender a lógica do sistema e compreender as ações representadas de maneira gráfica, usando conectores, essa pesquisa apresenta um subcapítulo na fundamentação teórica que introduz a interface do programa e as principais ferramentas utilizadas durante o processo de parametrização dos moldes.

4.3 PROCESSO DE PARAMETRIZAÇÃO DOS MOLDES DO VESTUÁRIO

Após compreender como funciona a lógica de programação do Grasshopper (sistema de modelagem paramétrica), estes foram aplicados na modelagem básica do vestuário. É importante citar que o método escolhido foi a modelagem plana, ou seja, em 2 dimensões, por esta ser compatível com a proposta de modelagem parametrizada. O método selecionado para a parametrização da saia, corpo (blusa) foi o do SENAI (RS- Porto Alegre), e o da manga foi o MIB, de Duarte e Saggese (2010).

Além das etapas de modelagem citadas por Nóbrega (2014), nesta pesquisa foram realizadas as seguintes etapas:

- Marcação dos manequins conforme os pontos de medidas necessários para o traçado dos moldes;
- Obtenção das medidas de maneira convencional (fita métrica).
- Traçado do diagrama da saia, corpo (blusa) e posteriormente da manga, conforme as metodologias selecionadas e tamanho escolhido para o primeiro traçado (p).
- Vinculação dos moldes em um só arquivo para a construção de uma base de vestido;
- Processo de parametrização do molde e personalização da base nos tamanhos dos manequins de amostra;
- Impressão do molde correspondente ao corpo dos manequins p e g;
- Corte e costura das bases desenvolvidas nos tamanhos dos manequins;
- Prova das bases confeccionadas nos manequins;
- Seleção de modelo para criação de protótipo confeccionado a partir do molde básico de corpo dos manequins;
- Interpretação dos moldes a partir do modelo e medidas escolhidas.
- Corte e costura dos moldes do modelo interpretado.
- Processo de costura do protótipo do modelo proposto;
- Prova dos modelos nos manequins correspondentes.

4.3.1 Marcação dos manequins e obtenção das medidas antropométricas

A primeira etapa do experimento foi a marcação dos pontos de medidas nos

manequins, com o propósito de facilitar a obtenção das dimensões antropométricas das amostras. O experimento conta com dois manequins, um menor que aqui foi chamado de P e um maior que será chamado de G, estes foram usados com a finalidade de legitimar a parametrização do método de modelagem.

Na figura 36, verifica-se a marcação dos pontos de medidas no manequim P e sua tabela de medidas personalizada. Para a marcação do local onde as medidas foram obtidas, uma fita de cetim foi aplicada marcando todos os pontos necessários para a criação dos moldes básicos femininos.

Figura 36: Manequim P, demarcação e obtenção das medidas antropométricas.



Pontos de Medição	Tamanho P
Altura do busto	27 cm
Altura da cintura	41 cm
Altura das costas	38,5 cm
Altura do quadril	20 cm
Contorno do busto	82,5 cm
Contorno da cintura	62 cm
Contorno do pescoço	35 cm
Contorno do quadril	90 cm
Largura das costas	35 cm
Separação do busto	18 cm

Fonte: Elaborado pela autora.

O manequim G, assim como o de tamanho P, passou pelo mesmo processo de demarcação dos pontos de medidas, obtenção das medidas e preenchimento da tabela de medidas personalizada. Conforme possível averiguar na figura 37.

Figura 37: Manequim G, demarcação e obtenção das medidas antropométricas.



Pontos de Medição	Tamanho G
Altura do busto	31 cm
Altura da cintura	46 cm
Altura das costas	43 cm
Altura do quadril	27 cm
Contorno do busto	113 cm
Contorno da cintura	98 cm
Contorno do pescoço	40 cm
Contorno do quadril	120,5 cm
Largura das costas	44 cm
Separação do busto	23 cm

Fonte: Elaborado pela autora.

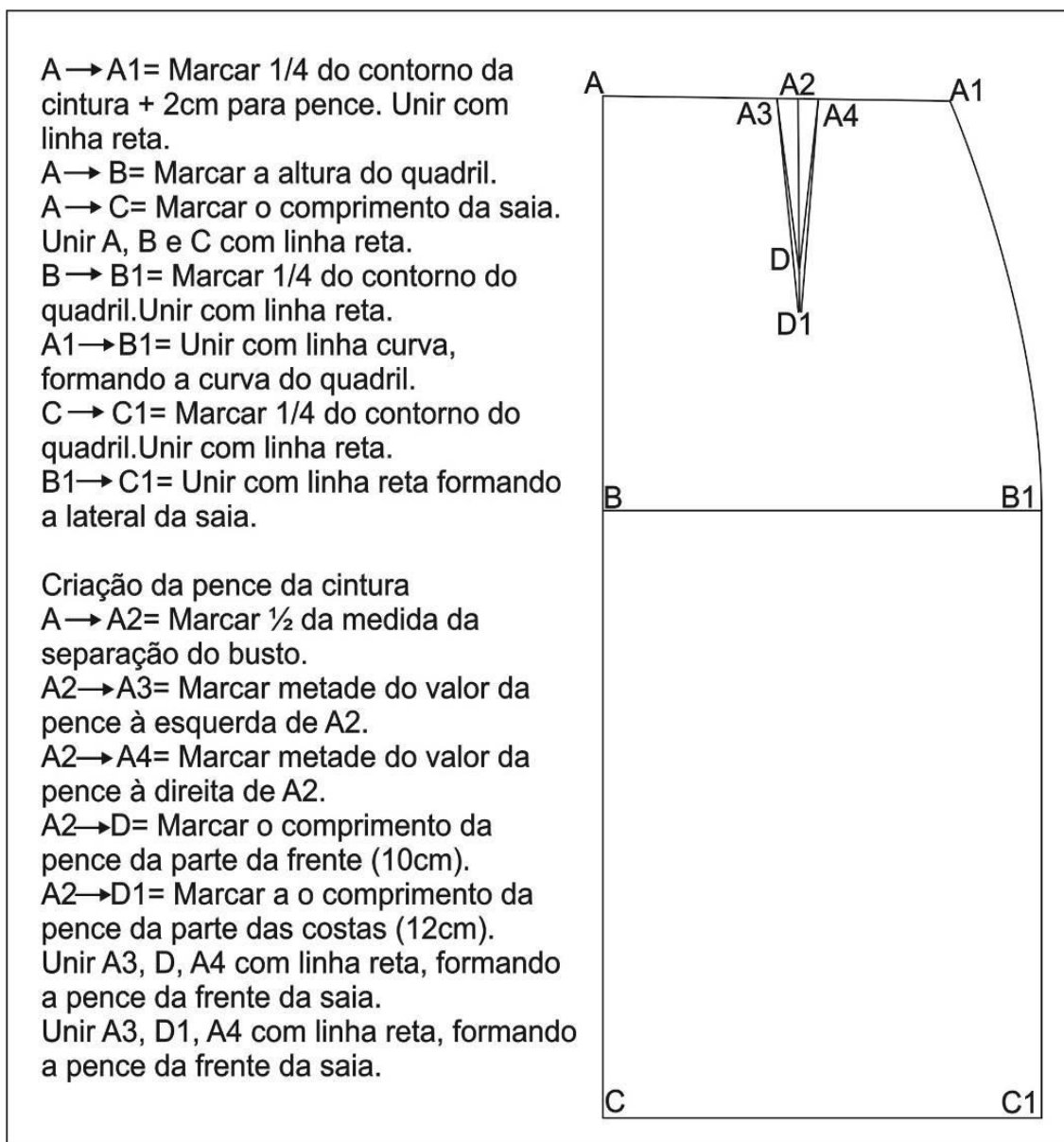
Ambos os manequins tiveram os mesmos pontos de medidas aferidos. São elas: altura do busto, altura da cintura, altura das costas altura do quadril, contorno do busto, contorno da cintura, contorno do pescoço, contorno do quadril, largura das costas e separação do busto. Posteriormente à etapa de obtenção das dimensões imprescindíveis para a parametrização e com o método de modelagem básica das bases definido, iniciou-se o processo de parametrização.

4.4 TRAÇADO DO MOLDE BÁSICO DA SAIA NO GRASSHOPPER

O procedimento de parametrização dos moldes básicos, foi iniciado pela construção da base da saia. Em conformidade com a metodologia do SENAI elaborado por Romero [1995], para a estruturação da saia são necessárias quatro medidas: contorno da cintura, contorno do quadril, altura do quadril e o comprimento da saia (ao critério do cliente).

A figura 38 trata-se de uma síntese, ilustrando de modo descomplicado e didático a metodologia do traçado do molde básico da saia frente e costas. O método da apostila do SENAI RS, está disponível no anexo deste trabalho.

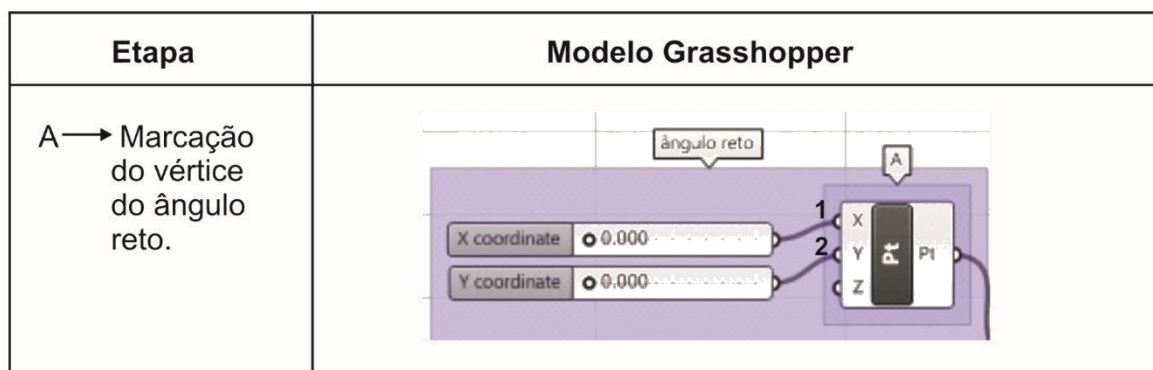
Figura 38: Metodologia compilada do traçado do molde básico de saia, frente e costas.



Fonte: Elaborado pela autora com base no método do SENAI elaborado por Romero [1995].

Tomando como base esse sistema lógico, começou-se a proceder o traçado no sistema Grasshopper. É importante explicar como funcionam as operações matemáticas e as conexões realizadas no *software*. Para iniciar o processo de construção da saia, a primeira etapa é a criação do ponto A (figura 39).

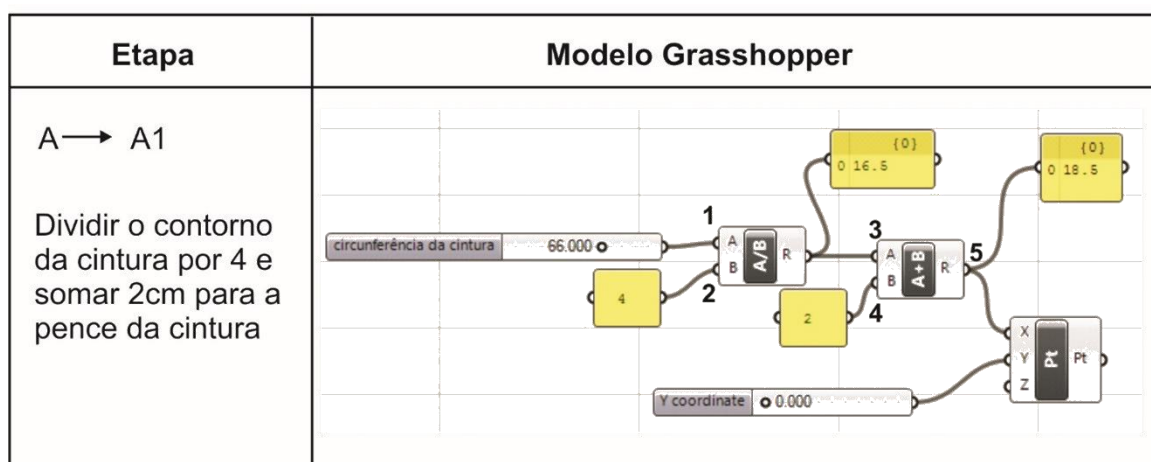
Figura 39: Criação do ponto A.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para iniciar o processo de construção da saia, a primeira etapa é a criação do ponto A (figura 39). O ponto A é formado por dois *sliders*, o da coordenada X (1) tem o valor zerado e o da coordenada Y (2) também tem o slider zerado, isso acontece pois o A é o ponto de partida para todo o traçado da saia.

Figura 40: Criação do ponto A1.

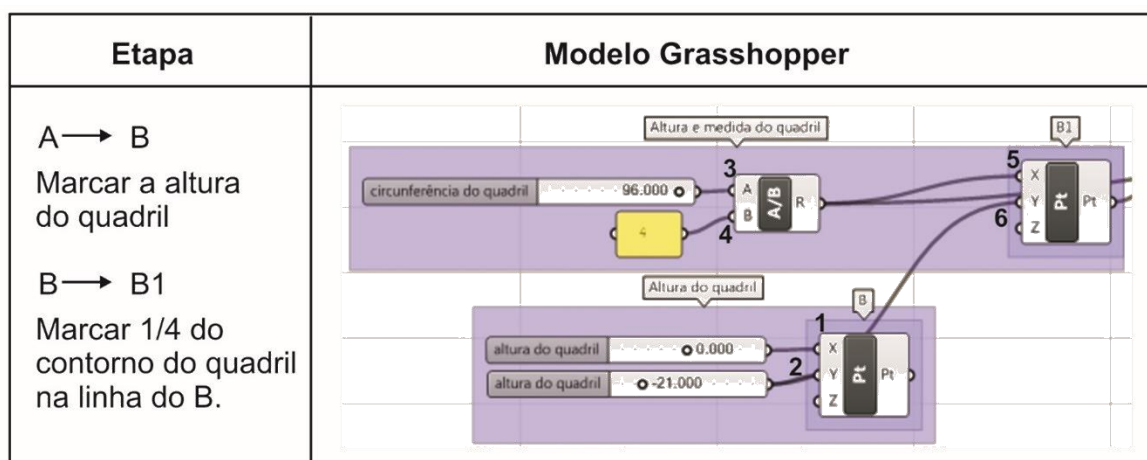


Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme a metodologia, para obter o ponto A1 (figura 40), que é o ponto da cintura, deve-se dividir o contorno da cintura por 4 e adicionar 2cm ao resultado, para obter a pence da cintura. Assim, como no exemplo da figura acima, um *slider* com a medida do contorno da cintura (66cm) foi conectado a uma das entradas do componente matemático de divisão(1), e na outra entrada foi conectado o algoritmo 4 (2), ao resultado da divisão (16,5cm) foi adicionado outro componente de adição (3), e adicionado os 2cm da pence (4).

Assim, o resultado (18,5cm) foi conectado na entrada da coordenada X do ponto, enquanto um outro *slider* de valor zero foi conectado à entrada Y (5), formando, então, o ponto da cintura. Em todas as ocasiões em que o ponto da cintura precisar ser empregado nesse arquivo, sua origem deve ser ou o resultado do cálculo dividido por 4, ou o resultado da divisão mais a soma do valor da pence. A partir deste meio de criação e vinculação de pontos é que o esboço da saia começou a ser desenhado.

Figura 41: Formação do ponto B e B1.

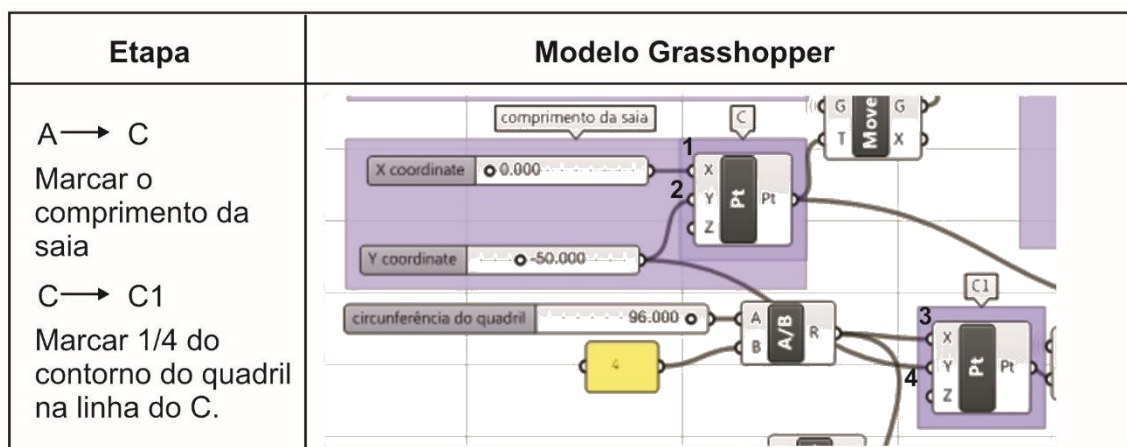


Fonte: Elaborado pela autora.

Para a formação do ponto B (figura 41), um *slider* zerado foi conectado à coordenada X (1), na coordenada Y, um *slider* com a medida da altura do quadril foi conectado à coordenada Y (2), formando o ponto B. Para o ponto B1, foi utilizado o componente matemático que se refere à divisão, então, um *slider* com o valor do contorno do quadril foi conectado a uma das entradas do componente divisão (3), e na outra entrada o algarismo de valor 4 (4), foi relacionado. Assim como o valor do resultado da divisão, que se refere a uma medida de “largura”, foi ligado ao ponto (Pt) pela entrada X (5), no valor da coordenada Y (6) entrou a altura do quadril. Assim, formou-se uma vinculação, uma vez a medida da altura do quadril alterada, a coordenada responsável pela posição do ponto B1 também será alterada.

A próxima etapa da construção do molde é a criação do ponto C. Esse ponto é responsável pelo comprimento da saia, e não possui uma medida padrão. Assim, geralmente utiliza-se o valor de 50 cm, que na maioria dos tipos físicos refere-se à um palmo acima do Joelho.

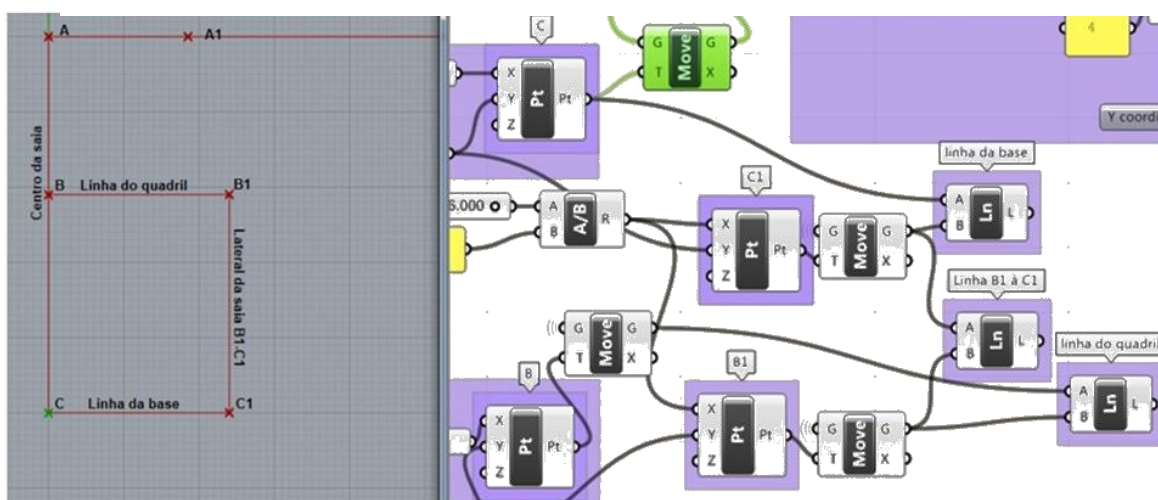
Figura 42: Formação do ponto C e C1.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para o traçado do ponto C (figura 42, comprimento da saia), o mesmo modo de criação de um ponto a partir do *slider* foi utilizado, conectando um slider zerado na coordenada X (1), e outro com a medida do comprimento da saia na coordenada Y (2). Outro ponto que pode ser criado, a partir da medida do quadril, é a medida da base. No caso da saia básica reta, a medida da largura da base (bainha) da saia é a mesma medida de $\frac{1}{4}$ da medida do quadril; sendo assim, o ponto C1 é composto pela ligação do resultado do cálculo do contorno do quadril com a medida do comprimento da saia. Desse modo, o ponto (Pt) que se refere ao C1, tem como coordenada no eixo X (3) o resultado do cálculo do quadril (24cm no exemplo) e o comprimento da saia, que é o mesmo Y (4) utilizado na formação do ponto C. Para a composição das linhas de contorno do molde da saia, o componente *line* foi empregado conectando os pontos. Estas ligações podem ser observadas na figura 43.

Figura 43: Utilização do componente Line para a criação das linhas de contorno do molde.

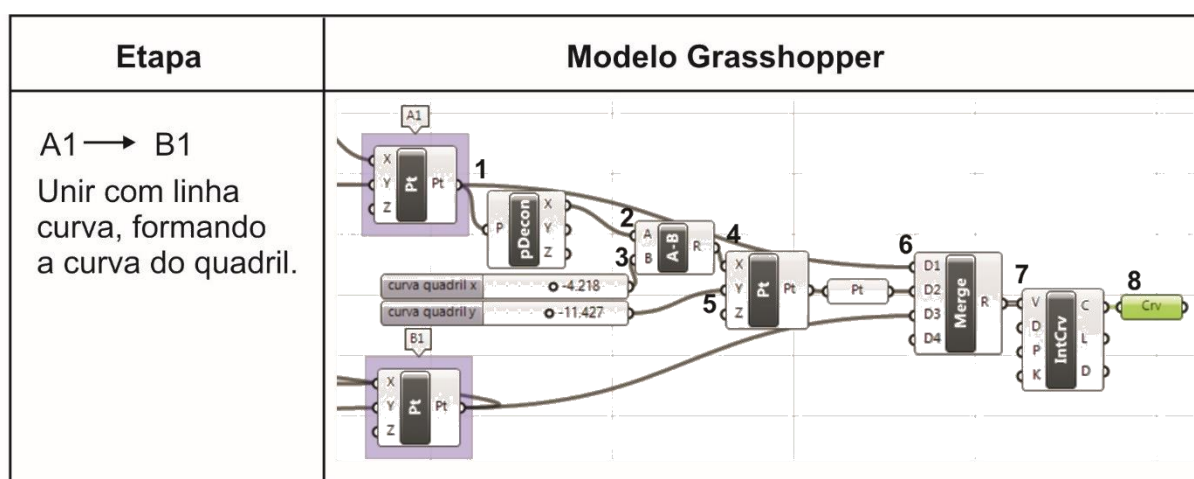


Fonte: Elaborado pela autora.

A composição da linha do quadril (ligação do ponto B ao B1), deu-se do mesmo modo, bastou utilizar o componente *line*, em uma de suas entradas conectou-se o ponto B e na outra o ponto B1, no Rhinoceros é possível observar a formação do ponto. As demais linhas foram formadas a partir do mesmo processo.

Outro procedimento necessário para a criação de um molde, é a formação das linhas curvas. Elas são responsáveis pelo contorno do corpo. No Grasshopper, carecem de ser ajustadas manualmente, a partir de *sliders* com as coordenadas X e Y, mas o meio de ajuste é rápido e simples, uma vez que as extremidades das curvas acompanham as medidas personalizadas do indivíduo. A criação dessas, podem ser observadas na figura 44.

Figura 44: Processo de criação da curva do quadril.



Fonte: Elaborado pela autora.

A figura 44 apresenta o conjunto de componentes imprescindíveis para a criação da curva da lateral, ou curva do quadril (liga os pontos A1 e B1). Para a construção da curva, foram necessários os seguintes componentes: Pt (ponto), pDecon (decomposição do ponto), A-B (subtração), *sliders*, Merge (fundir), IntCrv (aqui transformou o vetor em curva) e o componente Crv (curva) para finalizar a composição da curva.

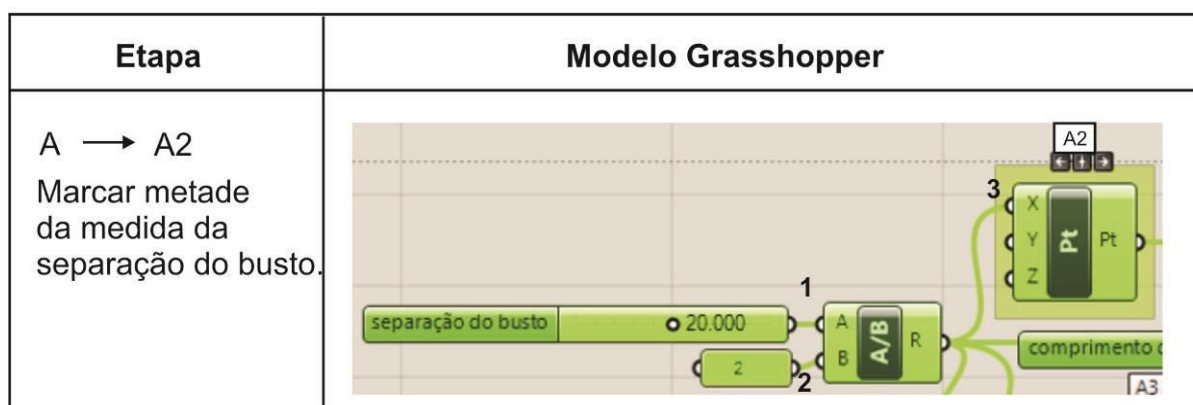
Dessa maneira, o ponto A1 foi decomposto (1), para que apenas a sua coordenada X fosse utilizada, seu resultado foi conectado em uma das entradas do componente subtração (2), na outra entrada foi ligado um *slider* com valor regulável (3), porém tendo como origem o ponto A1. O resultado desta subtração foi conectado a um novo ponto (Pt), este será o ponto central da curva, sua posição é responsável pelo desenho que a curva da lateral da saia deverá ter. Esse ponto tem como

coordenada X (4), o resultado da subtração do ponto A1 e como Y (5), um *slider* cujo valor também é adaptável.

Para que a curva seja verdadeiramente formada, é imprescindível que todas as informações programadas sejam combinadas. Para isso, foi usado o componente Merge (6), o qual atua para unir as informações dos pontos e transformá-las em apenas uma. No momento em que esse componente é aplicado, é primordial que as informações conectadas obedeam a ordem na qual a curva deve tomar forma (7). Desse modo, primeiro foi conectado o ponto A1 (cintura), em seguida, o ponto que foi gerado para o controle da curva e, por fim, o ponto B1 (quadril). O resultado da formação dessa curvatura foi ligado ao componente IntCrv, que transformou o vetor (entrada) em curva (saída). Por fim, para consolidar a formação desta, a informação do ponto que foi gerado, foi conectada ao componente Crv (8), para que sua visualização fosse possível. A criação da curva da cintura também foi realizada através deste processo, assim como todas as curvas que compõe os moldes desta pesquisa.

A etapa final para a construção do molde básico da saia básica é a colocação da pence da cintura, que possui a finalidade de ajustar a peça na cintura. Sua construção no método SENAI elaborado por Romero [1995] inicia a partir da medida da separação do busto, figura 45.

Figura 45: Processo de construção da pence da cintura, ponto A2

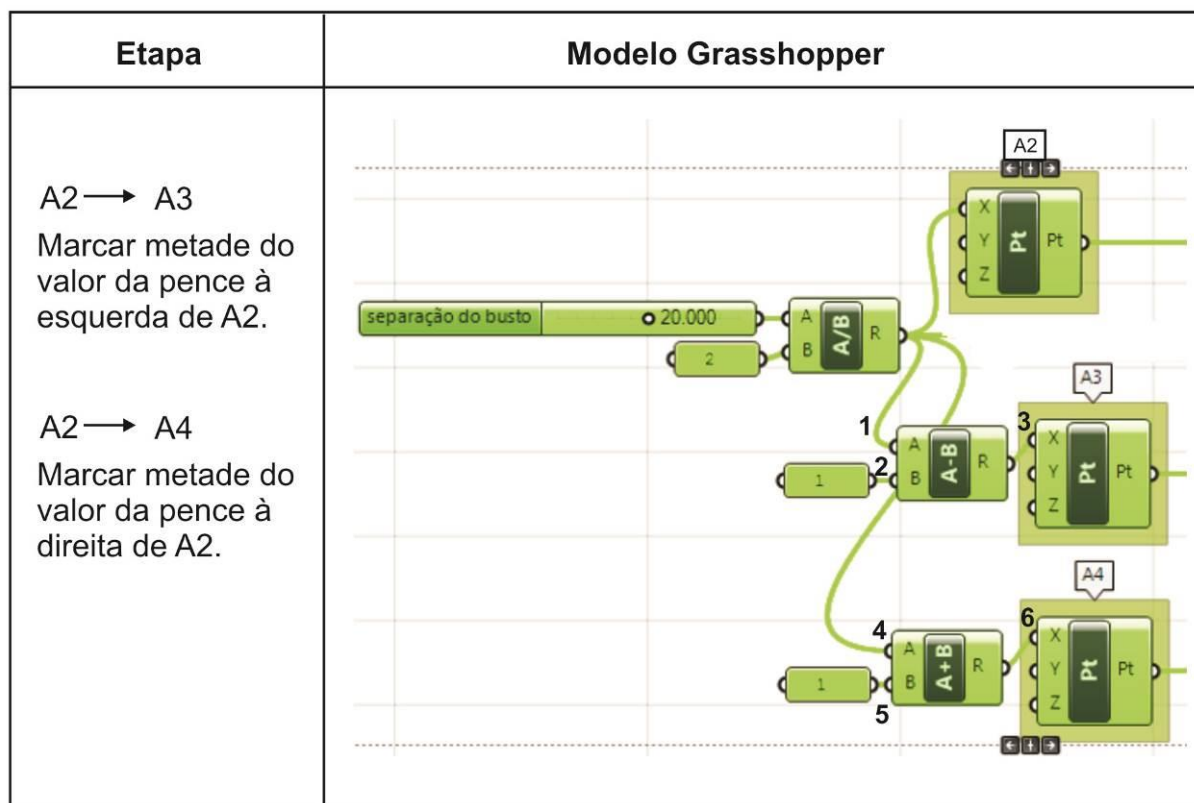


Fonte: Elaborado pela autora.

O conjunto de componentes começa a ser formado a partir do *slider* com a medida da separação do busto (1), este é conectado ao responsável pela divisão do valor pelo algarismo 2 (2), o resultado caracteriza o ponto central da pence, A2. Este resultado

é conectado à coordenada X de um ponto (3). Os pontos A3 e A4 também são compostos a partir do resultado da divisão da separação do busto, e da utilização dos componentes responsáveis pela adição e subtração.

Figura 46: Formação dos pontos A3 e A4.

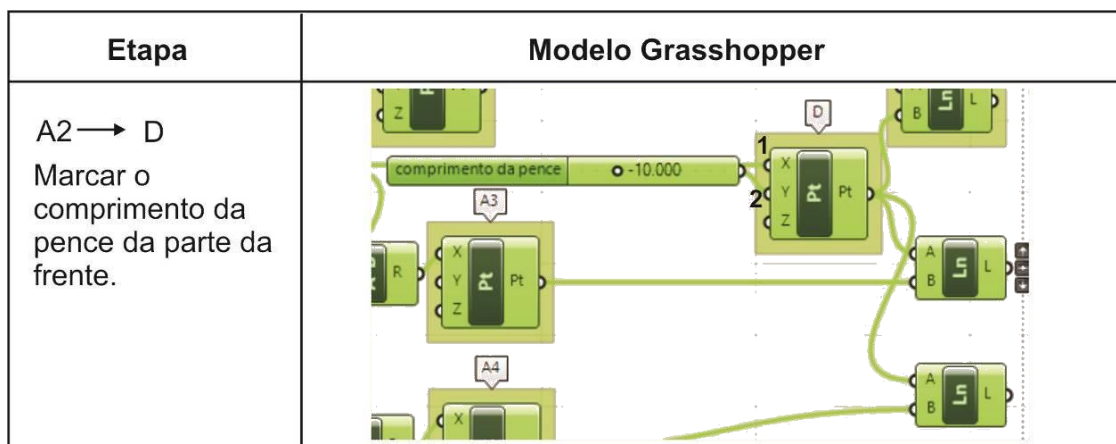


Fonte: Elaborado pela autora.

Assim na figura 46, o ponto A3 é formado partindo do resultado da subtração de metade da separação do busto, este foi conectado ao componente subtração (1), e na outra entrada o algoritmo 1 (2), assim o produto dessa subtração formou o ponto A3 (3). E o ponto A4 também é formado pelo resultado da mesma divisão da separação do busto, conectado ao componente da divisão (4) e somado ao algoritmo 1 (5). A figura 47, ilustra a formação do ponto D.

O ponto D (comprimento da pence) é formado pelas seguintes coordenadas: no eixo X, utilizou-se o resultado da divisão do ponto da separação do busto (1), e no eixo Y, um *slider* com o comprimento da pence (2). Dessa forma, quando a medida da separação do busto for alterada, as coordenadas dos pontos A2, A3, A4 também serão, o comprimento da saia fica a critério da pessoa para qual o molde será desenvolvido. Para dar forma à pence, o componente *line* foi usado ligando os pontos A2 e D, A3 e D e por fim A4 e D.

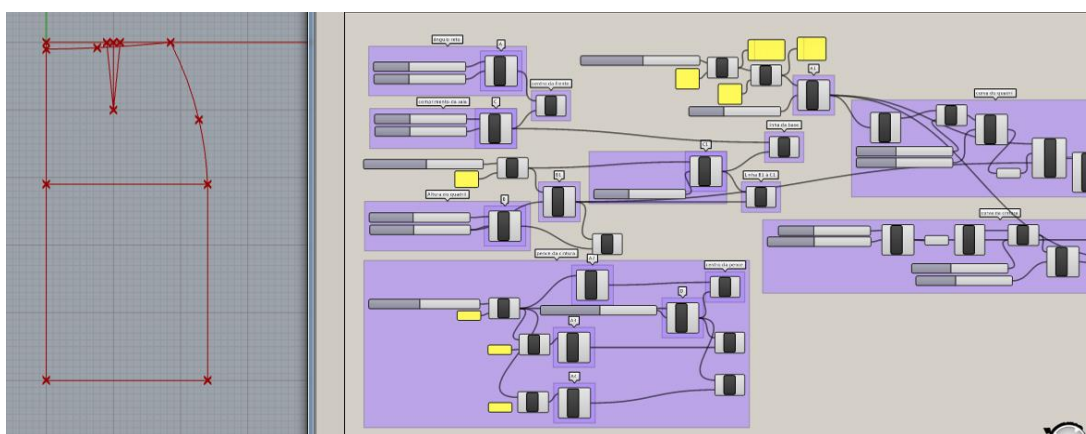
Figura 47: Formação do ponto D.



Fonte: Elaborado pela autora.

Após concluído todo o processo de modelagem da saia, a figura 48 a seguir ilustra o molde básico da saia, este molde é referente à parte da frente da peça. Cada etapa do desenvolvimento dos pontos foi agrupada e identificada, assim o trabalho de modificação ou uma possível alteração do molde fica facilitado.

Figura 48: Molde da parte dianteira (à esquerda), componentes responsáveis pela criação do molde (à direita).

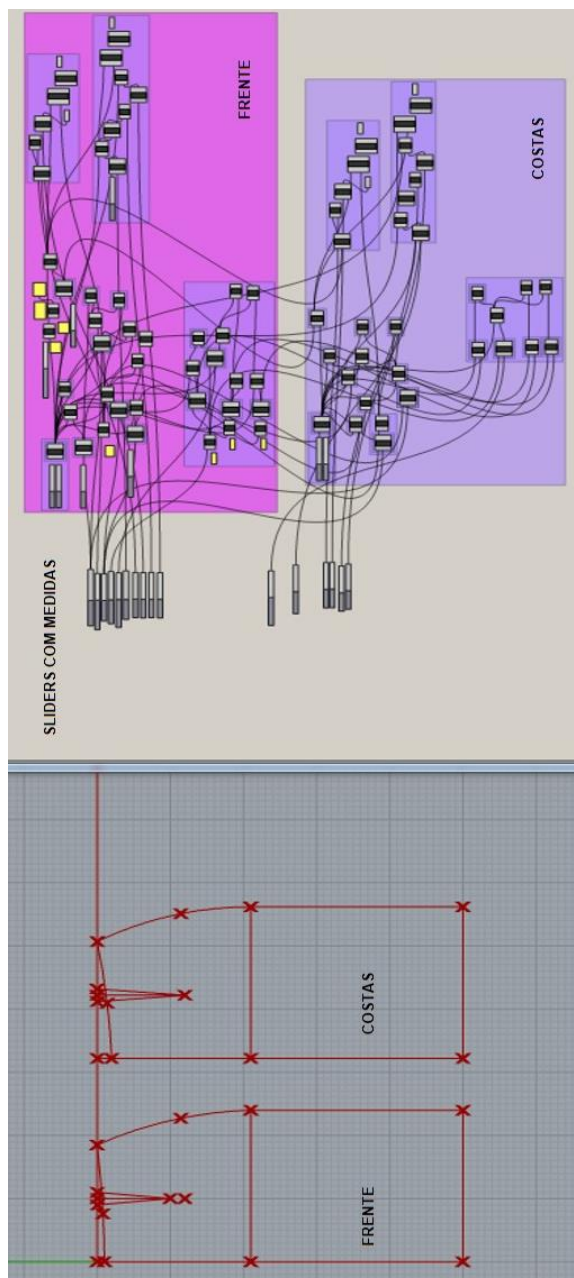


Fonte: Elaborado pela autora.

O método de criação dos moldes utilizado nessa etapa da pesquisa prevê que a parte traseira da saia seja construída sobre a parte dianteira. Contudo, acredita-se que a visualização dos moldes lado a lado facilita a compreensão da modelagem, uma vez que a maioria dos métodos trabalha com esta característica.

Para a formação da parte traseira do molde da saia, a programação elaborada na criação do molde da parte frontal foi duplicada; no entanto, aquelas essenciais para a criação do molde – foram apagadas e seus pontos foram conectados aos *sliders* e aos resultados das medidas da parte da frente, pode-se observar esse processo na figura 49.

Figura 49: À esquerda molde dianteiro e traseiro da saia, à direita tela com os do Grasshopper

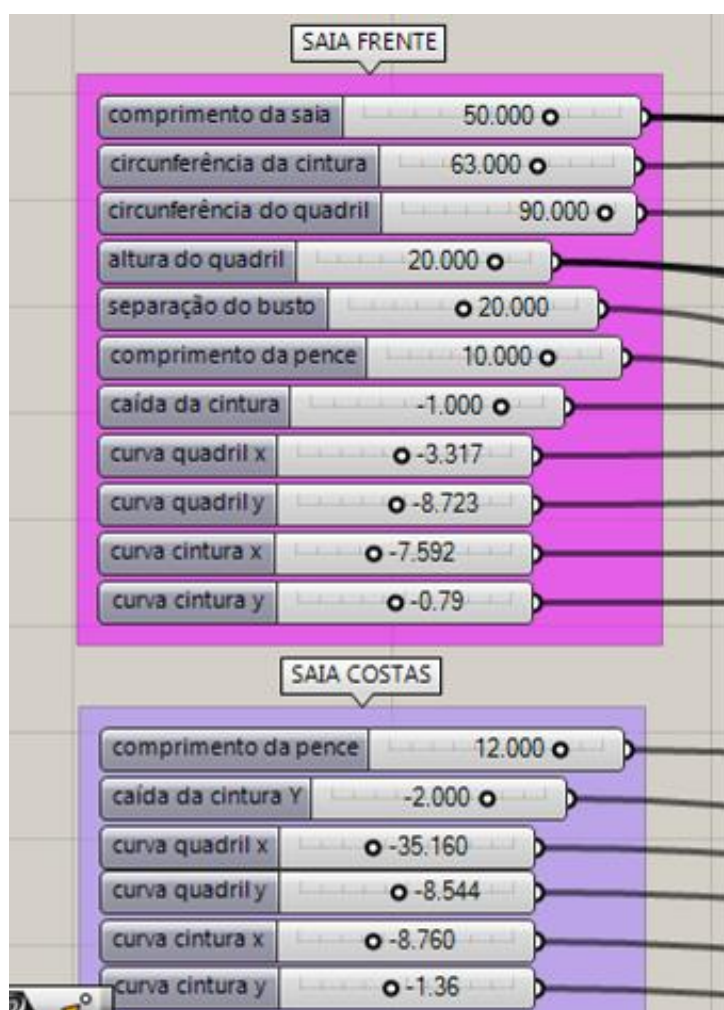


Fonte: Elaborado pela autora.

É possível identificar, à esquerda, os dois moldes que compõe a modelagem da saia, e, à direita, dois grandes grupos de componentes que são responsáveis

pele desenvolvimento dos moldes. Percebe-se que, fora desses grupos, estão os *sliders* responsáveis pelas medidas fundamentais do molde, e que muitos desses que estão na parte superior da tela (frente) possuem ligações no conjunto de componentes da parte traseira, fazendo com que quaisquer transformações realizadas nos algoritmos desses *sliders* da parte dianteira também alterem o molde da parte traseira.

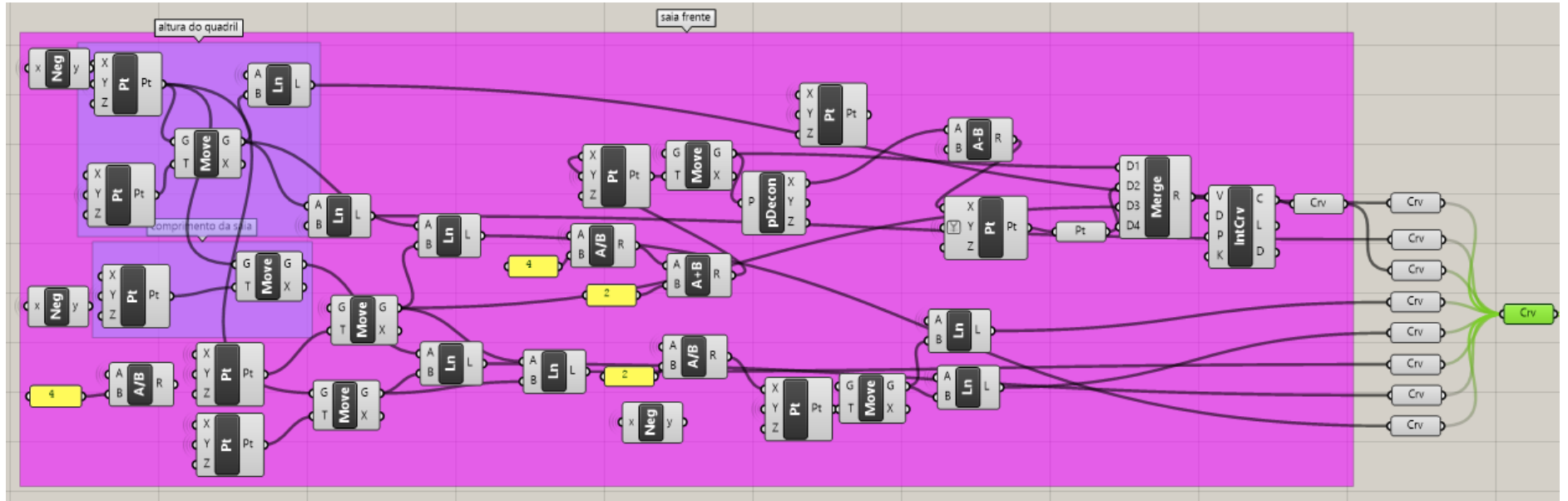
Figura 50: *Sliders* responsáveis pelas alterações de medidas da saia.



Fonte: Elaborado pela autora.

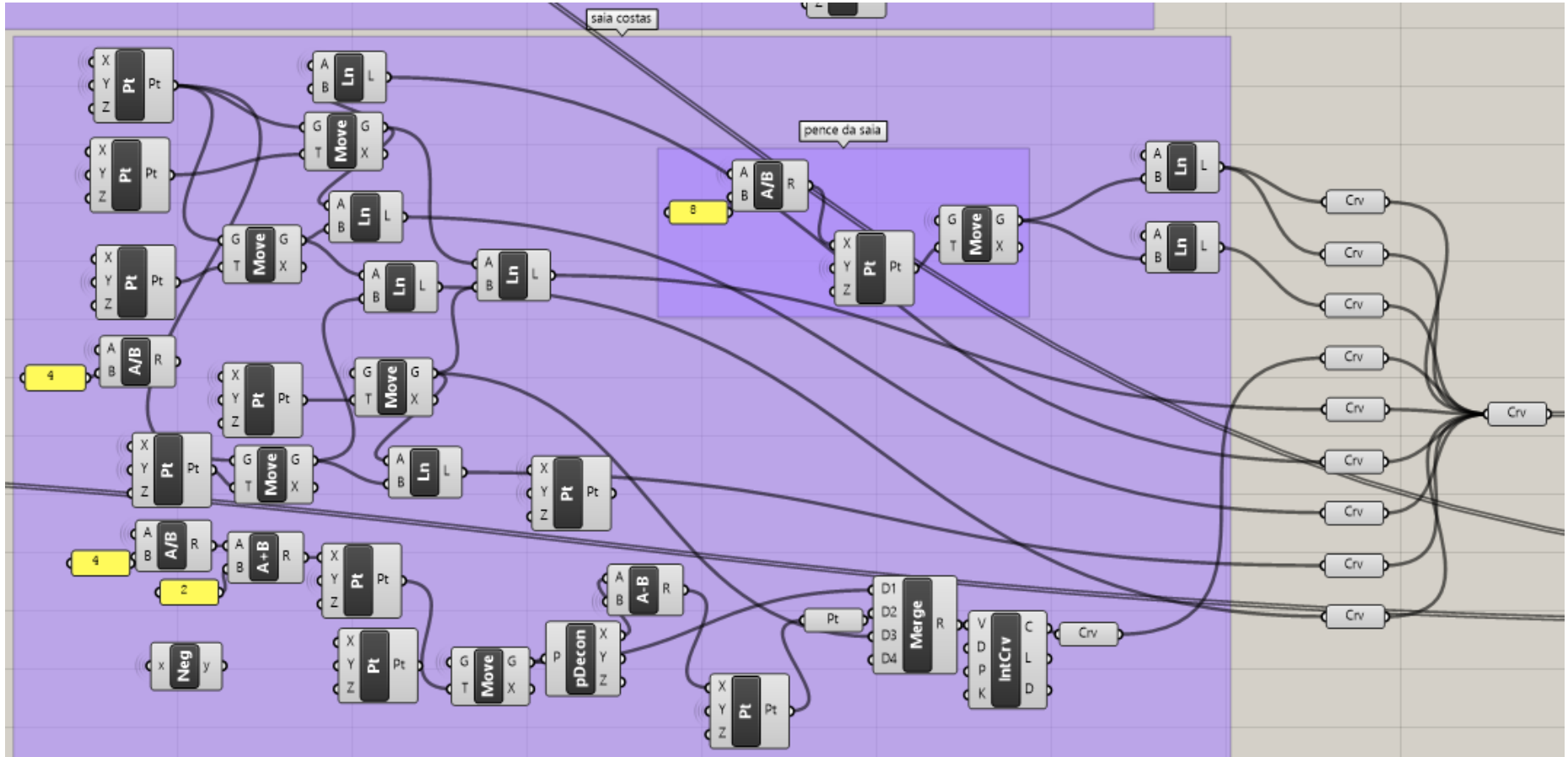
Conforme a figura 50, os *sliders* foram organizados modo que o modelista não necessite ter contato com os grupos de componentes da programação. Basta apenas alterar as medidas nas caixas numéricas, para que as informações se repliquem e as transformações nos moldes aconteçam. Nas figuras 51 e 52, é possível verificar os mapas com todos os componentes utilizados para a construção dos moldes da saia frente e costas.

Figura 51: Mapa dos componentes que compõe a construção do modelo paramétrico da saia frente.



Fonte: Elaborado pela autora.

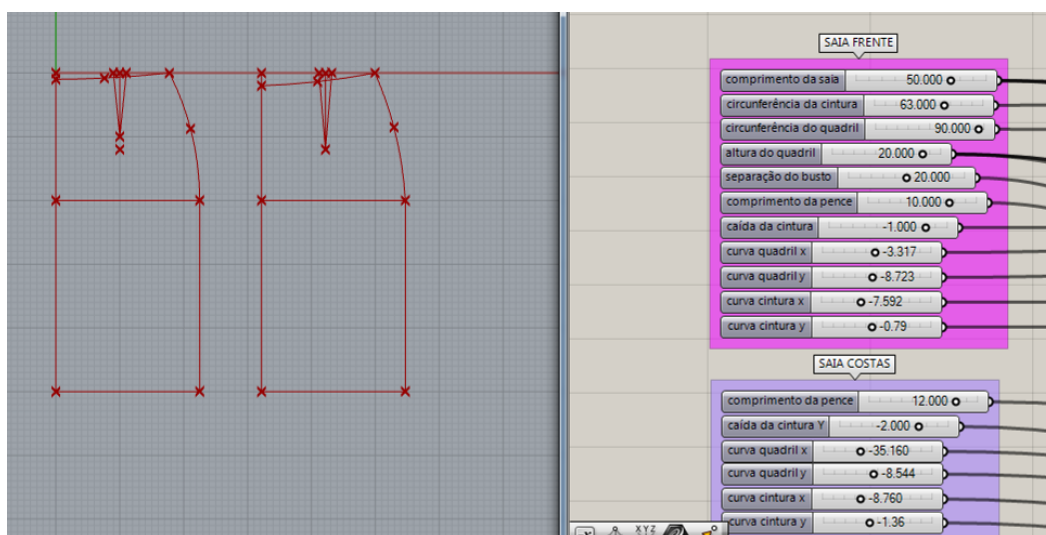
Figura 52: Mapa dos componentes que compõe a construção do modelo paramétrico da saia costas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na figura 53, tem-se, à esquerda, a modelagem básica da saia e, à direita, as caixas numéricas identificadas com a denominação de cada medida ou alteração necessária para a construção do molde da saia. Essa imagem refere-se ao tamanho pequeno.

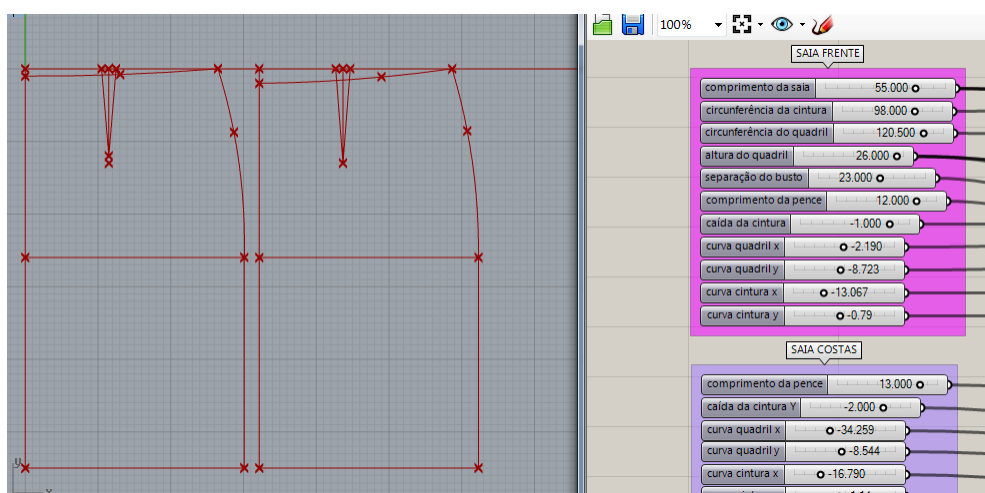
Figura 53: Interface Rhinoceros com os moldes da saia tamanho pequeno (à esquerda), e à direita interface Grasshopper.



Fonte: Elaborado pela autora.

Já a figura 54 a seguir, trata-se da mesma modelagem da saia, porém as medidas inseridas nos *sliders* correspondem ao tamanho grande.

Figura 54: Interface Rhinoceros com os moldes da saia tamanho grande (à esquerda), e à direita interface Grasshopper.



Fonte: Elaborado pela autora.

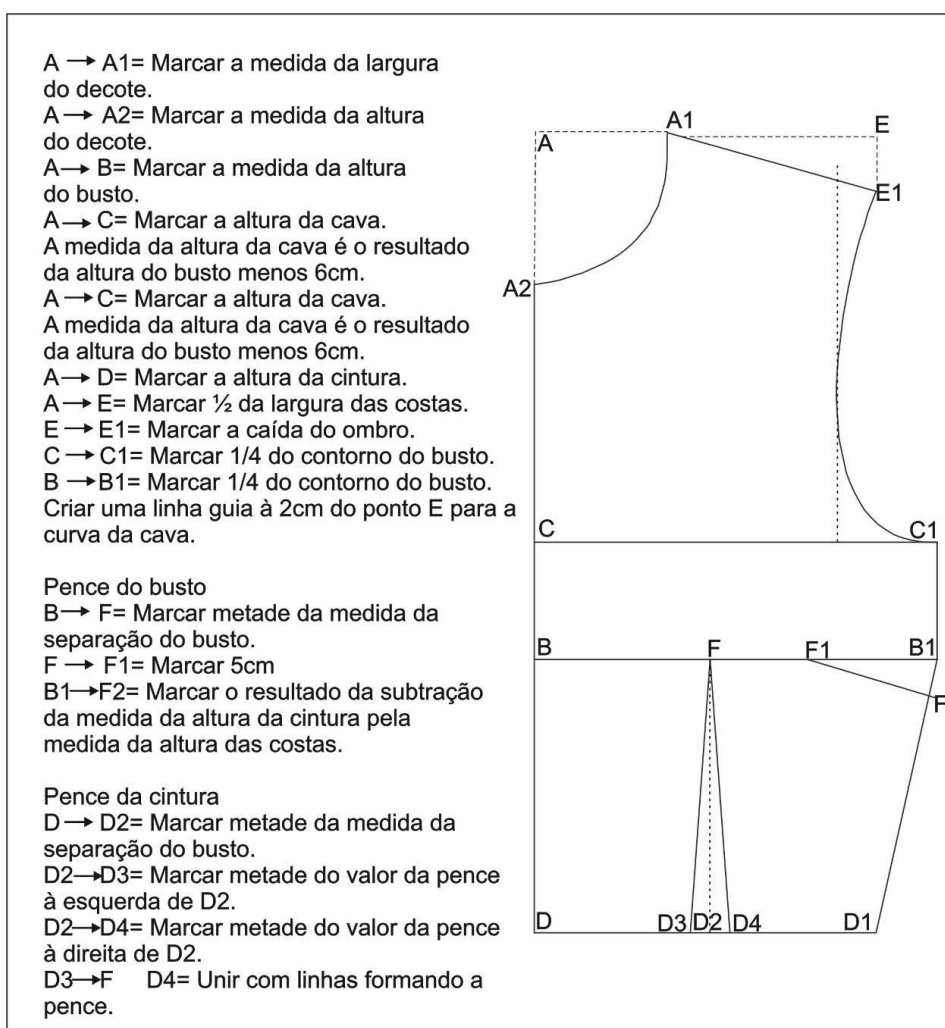
Assim, a partir da combinação de componentes e medidas antropométricas e embasados pela metodologia selecionada para a construção dos moldes que compõe

a modelagem da saia básica, pode-se transformar os moldes em moldes paramétricos, cuja finalidade é a rápida personalização do modelo a partir das medidas pessoais do cliente. Não só foi concebida a modelagem da saia, mas, a partir dos mesmos componentes, elaborou-se a modelagem da blusa (corpo) e da manga conforme os esquemas (diagramas) elaborados a partir dos métodos selecionados.

4.5 TRAÇADO DO MOLDE BÁSICO DA BLUSA (CORPO) FRENTE E COSTAS NO GRASSHOPPER

Do mesmo modo em que realizou-se a modelagem da saia, as bases da blusa também foram elaboradas, e seguem o mesmo princípio de organização. O traçado das bases foi baseado na figura 55 abaixo, que apresenta a metodologia compilada da base da frente da blusa.

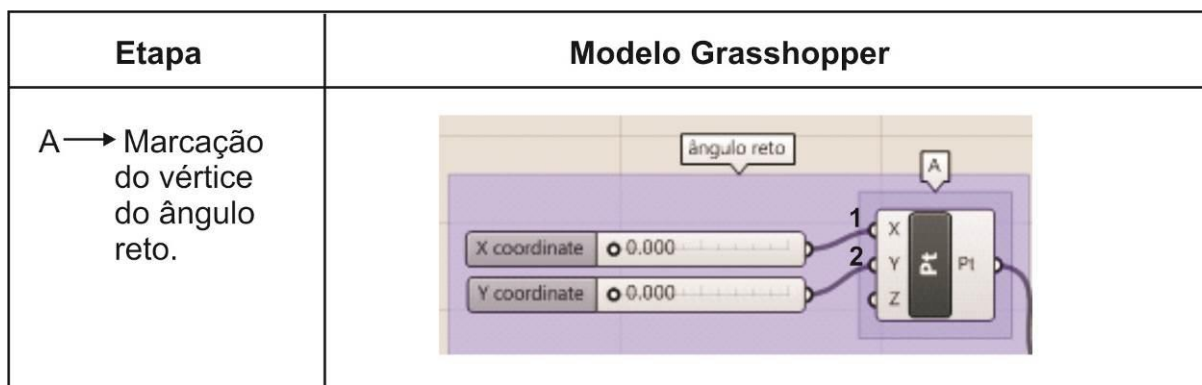
Figura 55: Metodologia compilada do traçado do molde básico da blusa (corpo), frente.



Fonte: Elaborado pela autora baseado na metodologia SENAI elaborada por Romero [1995].

O processo se inicia pela composição do ponto A, que é o ponto de partida de todo o sistema de modelagem, chamamos este ponto de ângulo reto. Pode-se verificar, na figura 56, que sua criação é a mesma dos demais pontos.

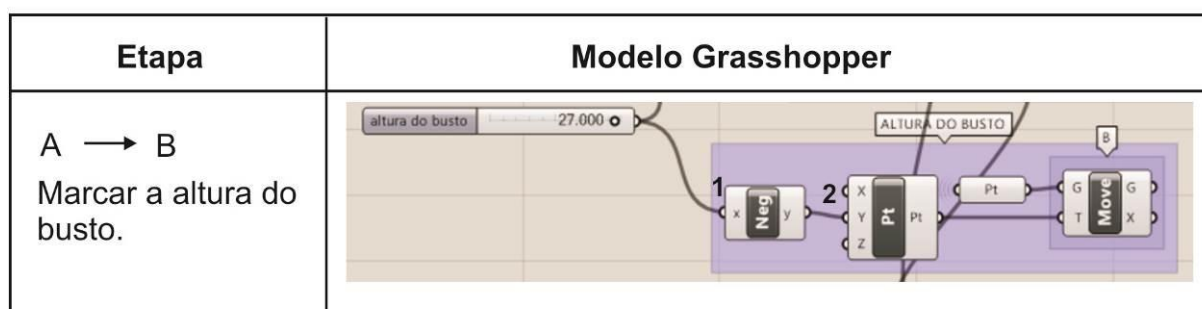
Figura 56: Criação do ponto A, ângulo reto.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os demais pontos são dispostos segundo o passo a passo compilado para o traçado da blusa. A figura 57, demonstra a construção do ponto B. O ponto A já foi explicado, ele parte como zero nas duas coordenadas (X e Y) (1 e 2). O ponto B (altura do busto) utiliza a mesma coordenada X do ponto A, ou seja, o eixo do X fica zerado e o eixo do Y recebe o *slider* com o valor da altura do busto. Primeiramente foi colocado um componente que inverte o sinal da medida, para que o usuário não precise se preocupar em inserir medidas negativas (1), este mesmo procedimento foi realizado em outros momentos da construção dos moldes, no exemplo tem-se o valor 27 para a altura do busto, assim este valor foi conectado à coordenada Y (2). Percebe-se que às vezes a linha de conexão não aparecem, isso acontece porque o programa dispõe da opção de esconder as ligações, permitindo que o layout se mantenha mais despoluído e organizado.

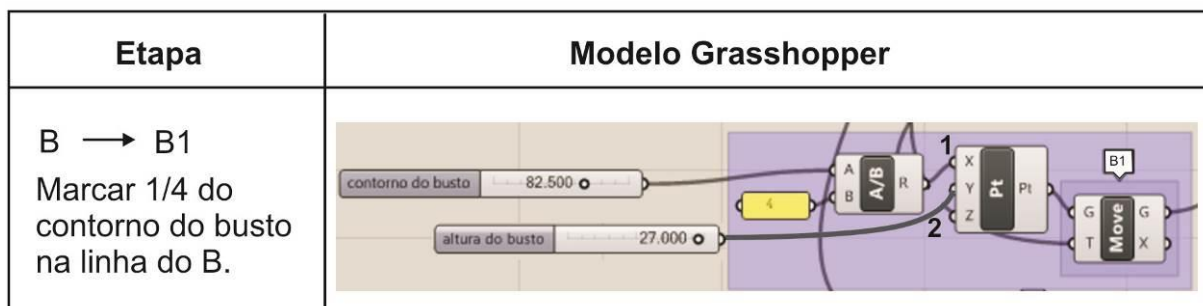
Figura 57: Criação dos pontos B.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na imagem seguinte (figura 58), consta a construção do ponto B1. Este ponto é referente à marcação do contorno do busto na mesma altura do B. Para tanto, um *slider* com a medida do contorno do busto foi dividida por 4, seu resultado foi conectado à coordenada X (1) do ponto, na coordenada Y (2) foi conectado o slider com a medida da altura do busto.

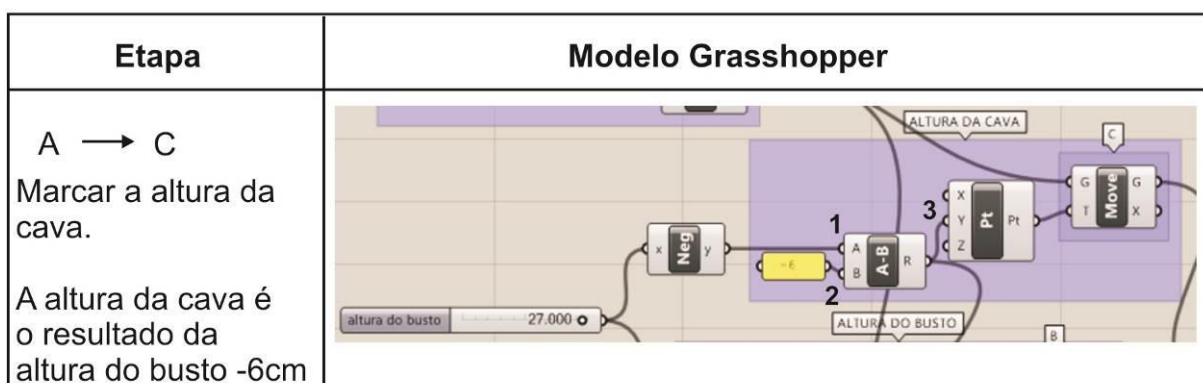
Figura 58: Formação do ponto B1.



Fonte: Elaborado pela autora.

A formação dos pontos C consta na figura 59. Para criar o ponto C (altura da cava), de acordo com a metodologia, obedece-se à ordem de que o valor da altura do busto deve ser subtraído de 6cm, assim a medida da altura do busto foi conectada ao componente responsável pela subtração(1), na outra entrada o algarismo 6 foi inserido (2). Dessa maneira, os componentes já calculam automaticamente qualquer outro valor inserido neste slider, e a partir dele marcam o ponto C (3).

Figura 59: Formação do ponto C.

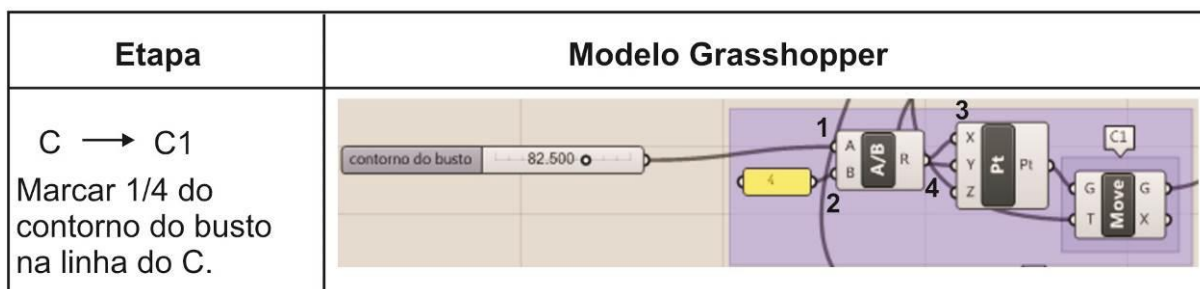


Fonte: Elaborado pela autora.

Todavia, para a formação de C1 (figura 60), o *slider* com o valor do contorno do busto entra como ponto essencial do traçado. Para tornar possível a criação

deste, necessita-se da criação de uma equação de divisão, o *slider* com o valor do contorno do busto é inserido no componente responsável pela divisão(1), e dividido por 4 (2), o resultado desta divisão é o valor de X (3), e o resultado da altura da cava é o valor de Y (4). Para criar a linha da cava, basta utilizar o componente *line* e ligar os pontos C e C1.

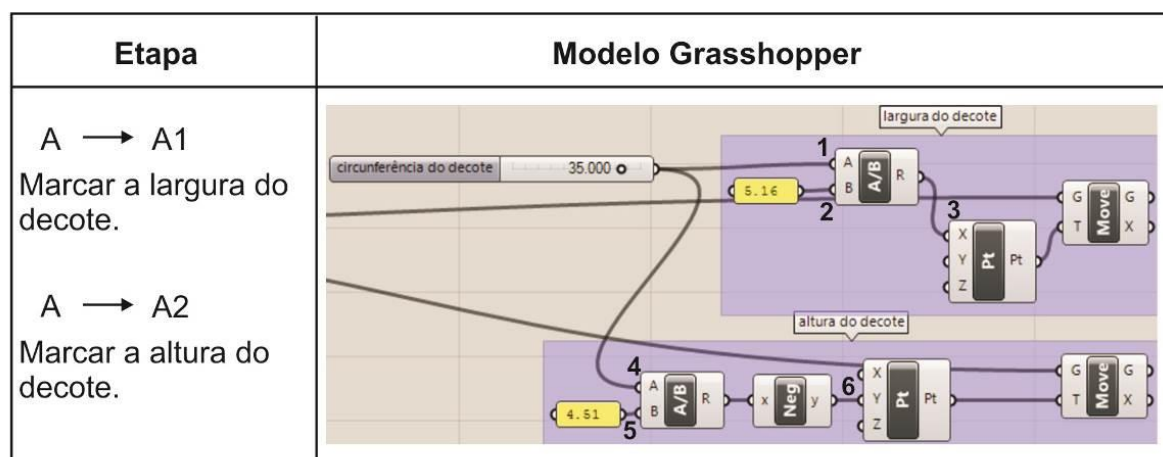
Figura 60: Formação do ponto C1.



Fonte: Elaborado pela autora.

Outro item fundamental para base da blusa é o decote. Nesse caso ele foi traçado a partir da média matemática criada a partir da investigação das circunferências do pescoço e das medidas de altura e largura do decote. Conforme explicado anteriormente, o valor da circunferência do decote foi desmembrado a partir das médias para que os pontos de medidas fossem encontrados, figura 61.

Figura 61: Formação dos pontos A1 e A2.

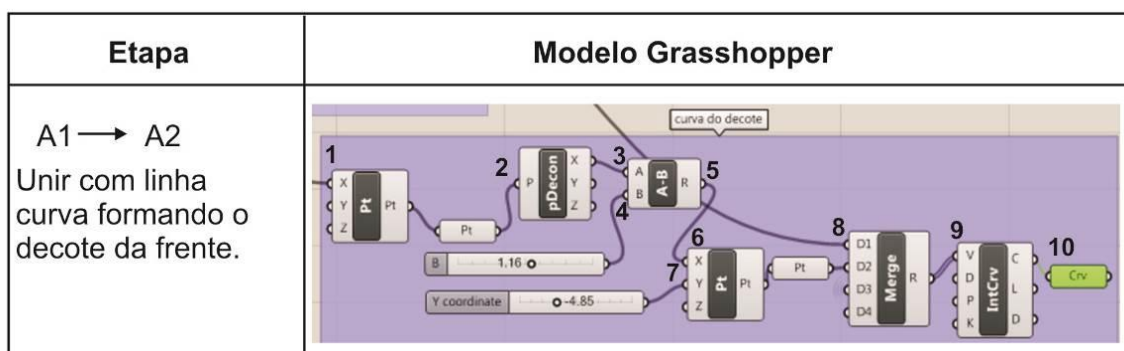


Fonte: Elaborado pela autora.

A medida do contorno do pescoço foi conectada aos componentes matemáticos (1) responsáveis pela divisão. O primeiro deles dividia a circunferência por 5.16 (2), resultando no valor da largura do decote, assim essa

medida (A1) foi conectada a um ponto, através da coordenada X (3). Para a criação do ponto A2, o mesmo *slider* com do contorno do pescoço também foi conectado ao componente divisão (4), porém agora dividia por 4.51 (5), assim o resultado que é a medida da altura do decote foi utilizado como coordenada Y, formando o ponto A2 (6).

Figura 62: Linha curva do decote da frente



Fonte: Elaborado pela autora.

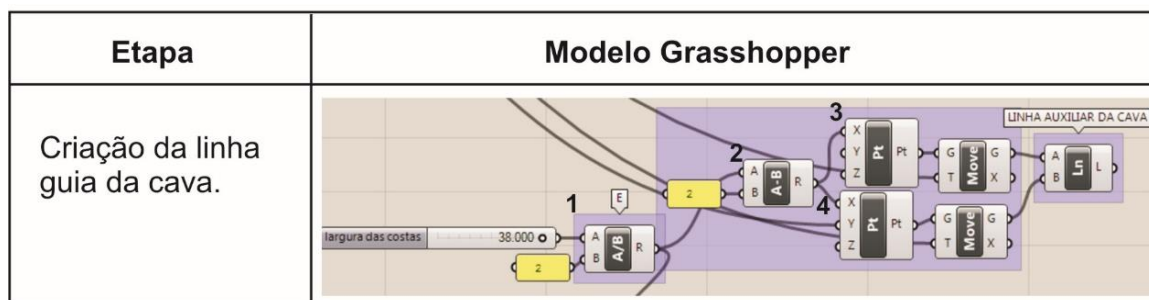
A curva do decote (figura 62) contém seu processo de criação exatamente conforme as demais curvas dessa pesquisa. Um ponto com a coordenada X (1) correspondente à largura do decote, esse ponto foi decomposto (2) e sua coordenada X foi conectada ao componente subtração (3), esse teve a conexão de outro *slider* (4), que tem a função de controlar a curva.

Assim um ponto foi criado(5) com o resultado desta subtração na coordenada X (6), e na coordenada Y outro *slider* para controle da curva (7). Os pontos A1, ponto de controle do decote e o ponto A2 foram conectados ao componente Merge (8) e a partir da conversão em curva pelo componente IntCrv (9) ligado ao Crv (10), formou-se a curva do decote.

O próximo ponto importante para a criação do molde é o ponto da altura da cintura, que tem a responsabilidade pelo comprimento do molde do ponto mais alto do ombro (ponto da largura do decote) até a cintura, também chamado de comprimento da frente. O item D é formado por um ponto, onde o *slider* com o valor da altura da cintura é conectado à coordenada Y (1), e a coordenada X fica zerada. A figura 63 ilustra como deu-se a formação deste ponto.

coordenada X do ponto (3). Na coordenada Y, outro *slider* foi conectado, este com o valor da caída do combro (4), que pode ser personalizada de acordo com a anatomia da pessoa para quem o molde será desenvolvido, este ponto é o E1.

Figura 65: Criação da linha da cava.



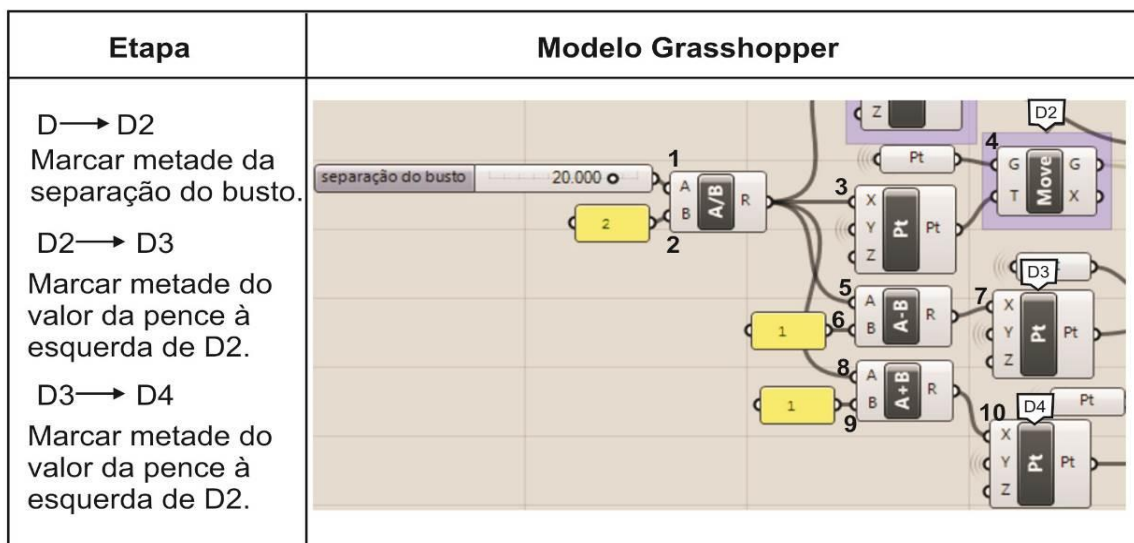
Fonte: Elaborado pela autora.

Na figura 65, é possível verificar a criação da linha guia da cava, onde a curva da cava deverá tangenciar, criando um desenho mais harmônico e com uma aparência mais suave. Um slider contendo a medida da largura das costas (1), foi conectado a um componente encarregado pela subtração de 2cm (2), que é o valor de recuo da linha guia. Esse resultado foi responsável pela formação de dois pontos para que a criação da linha fosse possível, ambos possuem o resultado gerado como coordenada X. Em um dos pontos, a coordenada Y é igual a zero e (3), o outro, possui a coordenada Y (4) igual ao valor da altura da cava (altura do busto – 6cm), dessa forma utilizou-se o componente *line* e ligou-se os pontos, criando a etapa E1.

A base da blusa, ou molde básico da blusa, pode ser traçada com ou sem pences, quando sua versão é com pences geralmente conta com duas pences principais: a do busto que tem a função de criar o volume do seio para sua melhor acomodação e a da cintura que possui a função de ajuste da peça. Em algumas metodologias aparece também a pence do ombro, porém por ser em posição inclinada seu traçado no Grasshopper é inviável. Referente à pence da cintura, seu procedimento de formação iguala-se ao da pence da saia, figura 66.

A pence é criada a partir da medida da separação do busto (figura 67). Essa medida é colocada em um *slider* (1) e conectada à um componente responsável pela divisão por 2 (2). O valor resultante (3) é responsável pela formação do ponto D2 (4).

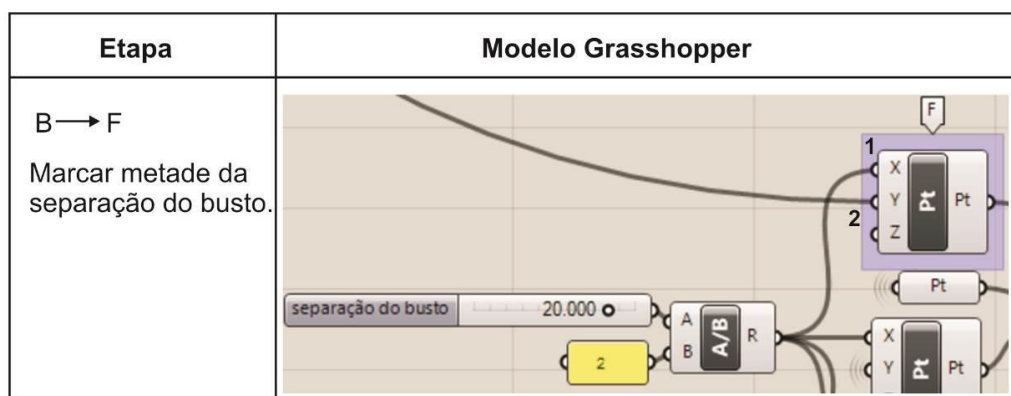
Figura 66: Formação da pence da cintura.



Fonte: Elaborado pela autora.

A começar do item D2 é que os pontos da pence são originados, o resultado da separação do busto é utilizado para a formação de outros dois pontos. Um faz uso do componente subtração. Em uma das suas entradas, conecta-se o valor de D2 (5) e na outra conecta-se o algarismo 1 (6), assim formando o ponto D3 (7). O segundo ponto faz o mesmo processo, porém, com o componente adição (8), somando o algarismo 1 (9) formando o ponto D4 (10).

Figura 67: Formação do ponto F.



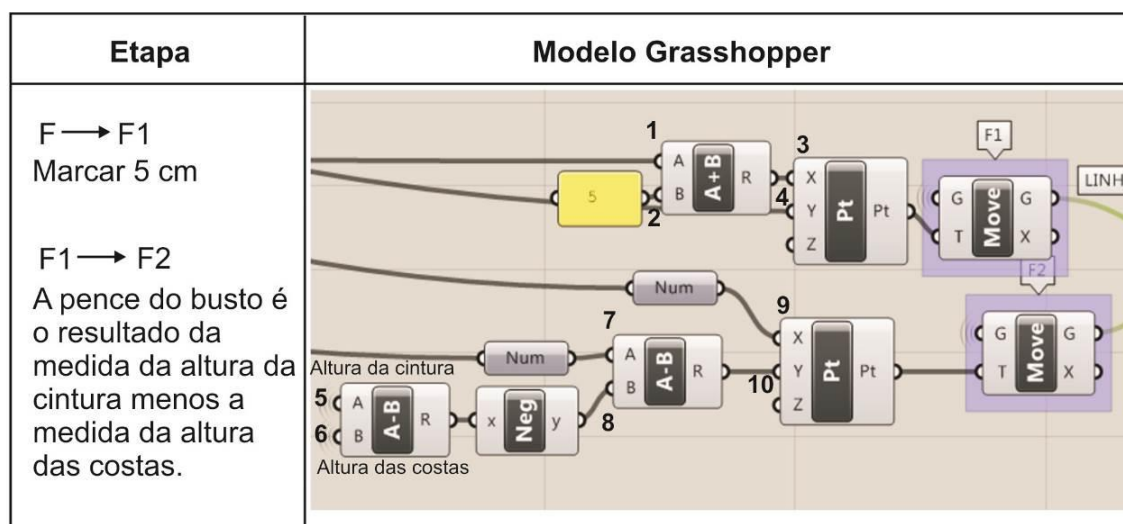
Fonte: Elaborado pela autora.

Para a formação do ponto F (figura 67), o mesmo slider com a medida da separação do busto dividido por dois teve o seu resultado conectado à coordenada X (1). Já na coordenada Y (2) foi conectado o slider com a medida da a altura do busto.

A pence seguinte, que compõe a base da blusa, é a do busto. Sua criação, assim como a anterior, também depende da criação do ponto F. Para a formação do ponto F1, basta conectar o valor de F ao componente de adição (1) e somar ao algarismo 5 (2), esse resultado será a coordenada X do ponto (3), enquanto a coordenada Y é a altura do busto (4).

Outro ponto indispensável para a construção da pence do busto é o ponto F2 (figura 68). Este carrega a função da altura da pence do busto conforme a metodologia. Essa pence é o resultado da subtração da altura da cintura menos altura das costas. Desse modo, para a criação do ponto é necessária a criação de uma equação matemática a partir desses componentes.

Figura 68: Criação da pence do busto.



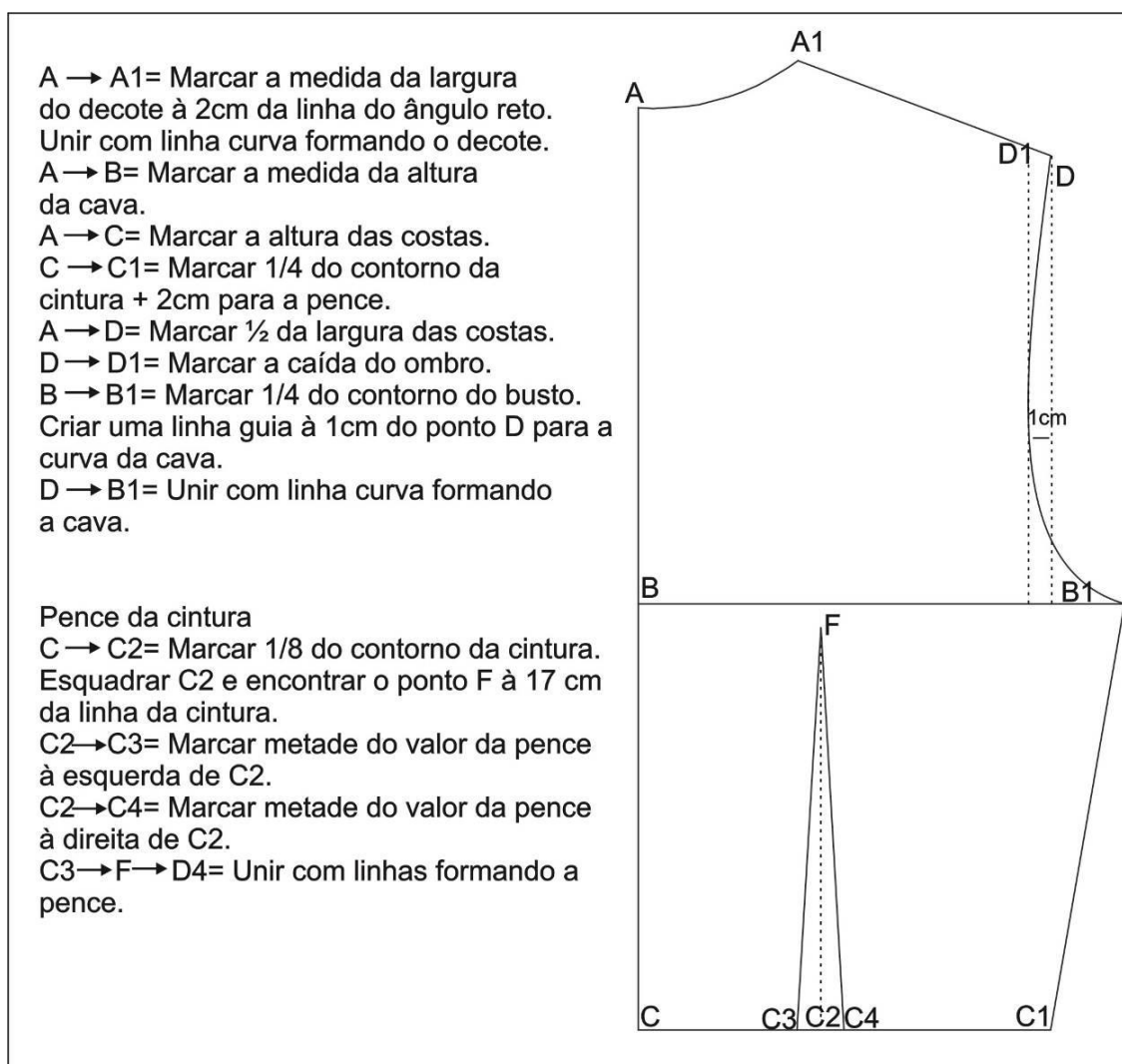
Fonte: Elaborado pela autora.

O valor da altura da cintura foi conectado ao componente subtração (5), assim como o *slider* da altura das costas (6), o resultado dessa operação foi conectado às coordenadas X e Y. Como coordenada X utilizou-se $\frac{1}{4}$ do contorno do busto (9), e como coordenada Y (10) a altura do busto (- o resultado da subtração), para que a pence não se formasse no sentido contrário. Uma vez que a coordenada Y nesta pesquisa é utilizada no sentido negativo (para baixo), fez-se necessário o uso do componente Neg (negativo), com a finalidade de inverter o sinal do algarismo. Dessa forma, a altura da pence do busto dá-se pela diferença da altura da cintura pela altura das costas, na altura da linha do busto. Assim, tem-se a base da frente da blusa completa, o mesmo procedimento foi utilizado para o traçado da base da blusa das

costas. O mapa com os componentes responsáveis pela construção da base da blusa (frente) é apresentado na figura 69.

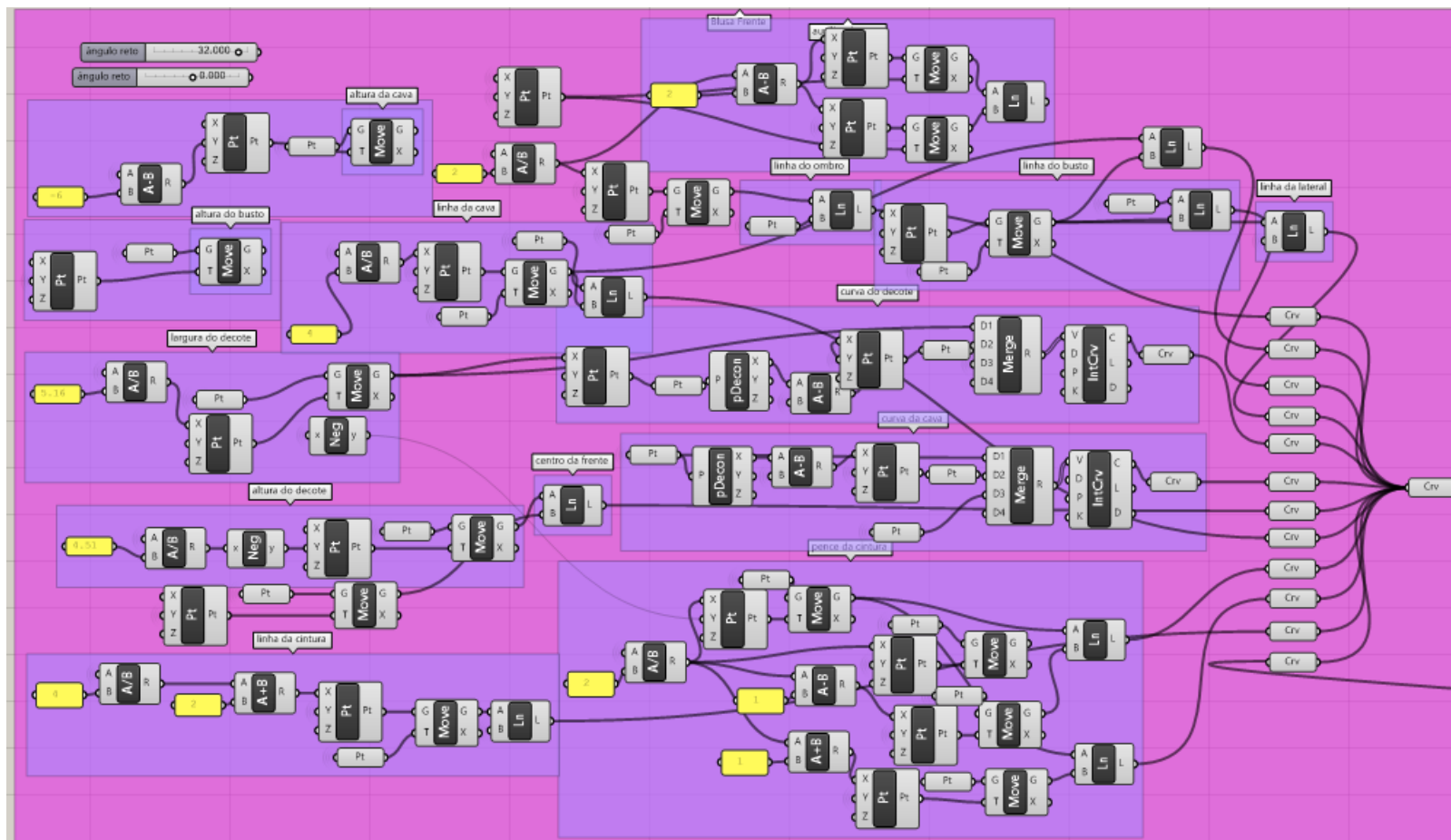
As medidas que foram empregadas anteriormente no traçado da blusa (parte da frente) foram as mesmas para o traçado da parte traseira, o mesmo cálculo para a altura da cava, contorno do busto, contorno da cintura, largura do decote, sempre que foi necessária o uso de uma medida que já foi utilizada anteriormente buscou-se a medida no componente original. Assim, quando uma medida for alterada na parte frontal, todos os componentes e outras medidas que forem relacionadas a ela também sofrerão esta alteração. Inclusive, todo o processo passou pelo passo de reprodução do molde construído, adaptado conforme figura 70.

Figura 69: Resumo do método de construção do molde básico da blusa, parte traseira.



Fonte: Elaborado pela autora baseado na metodologia SENAI elaborado por Romero[1995].

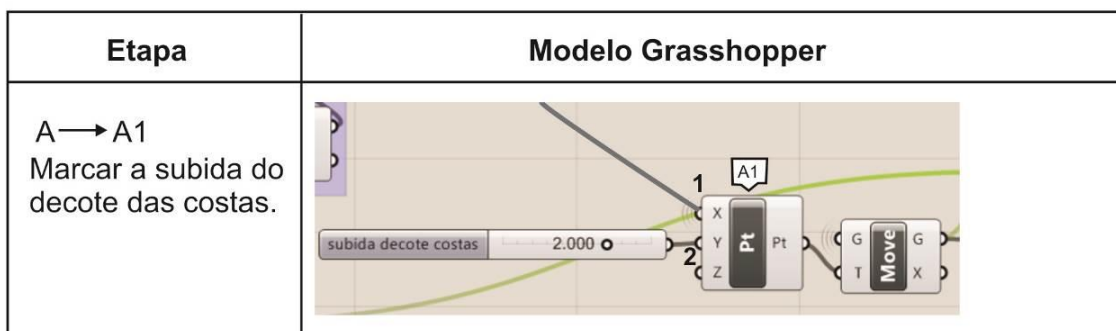
Figura 70: Mapa dos componentes responsáveis pela construção da base da blusa(frente).



Fonte: Elaborado pela autora.

No processo de construção do molde da parte das costas da blusa, algumas etapas de construção dos pontos se repetem. Para que o texto não ficasse repetitivo, as etapas que possuem a construção dos pontos da parte das costas iguais as da parte da frente foram suprimidas da pesquisa. Assim na figura 71, tem-se a criação do ponto do decote das costas.

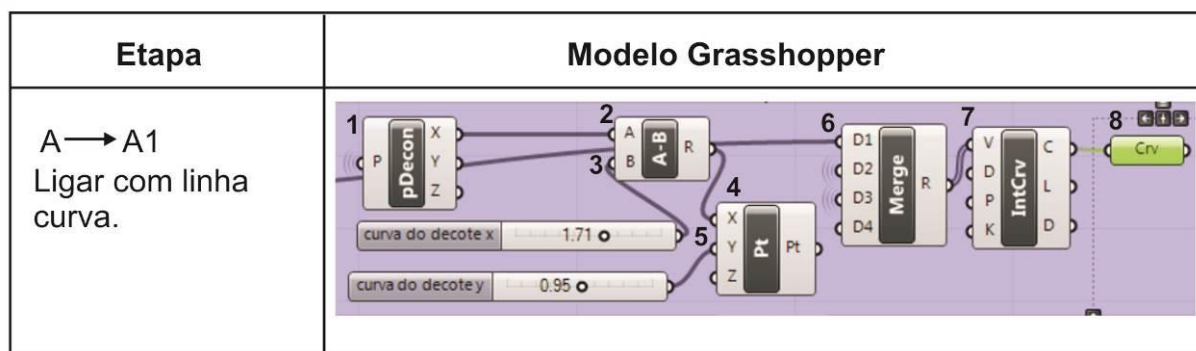
Figura 71: Formação do ponto A1.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para a criação do ponto A1, valor da largura do decote1 é o mesmo utilizado na parte dianteira da peça, este foi conectado à coordenada X (1), o diferencial é a subida do decote, uma vez que, um *slider* com o valor da subida do decote foi adicionado ao ponto na coordenada Y (2), e uma curva foi criada ligando os pontos A e A1 (figura 72).

Figura 72: Formação do ponto A1.



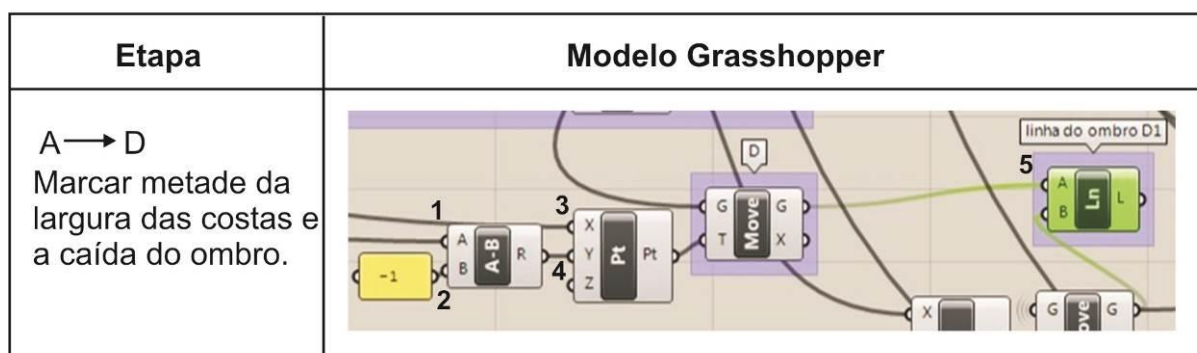
Fonte: Elaborado pela autora.

Para a formação da curva do decote das costas, o ponto A1 foi decomposto (1) a medida do X foi conectada ao componente subtração (2), no mesmo componente foi conectado um *slider* para a manipulação da curva no sentido horizontal (3). O resultado desta subtração foi conectado à coordenada X de um ponto (4) e na coordenada Y (5) outro *slider* com a função de manipular a curva no sentido vertical.

Os pontos A, ponto de controle do decote e o ponto A1 foram conectados ao componente Merge (6) e a partir da conversão em curva pelo componente IntCrv (7) ligado ao Crv (8), formou-se a curva do decote das costas.

Outra etapa da construção do moldes da parte da blusa (corpo) costas é a criação da caída do ombro para a posterior construção da linha do ombro. A figura 73, ilustra a construção do ponto D.

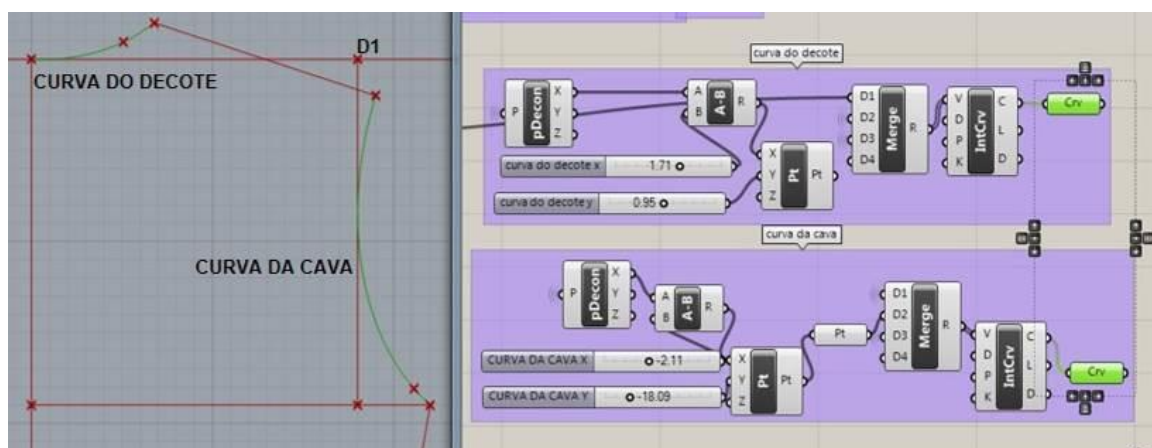
Figura 73: Formação do ponto D.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para a criação deste ponto, o *slider* com a caída do ombro da frente foi conectado ao componente subtração (1), na outra entrada do componente foi conectado o algarismo -1 (2), assim a caída do ombro das costas fica condicionada à caída do ombro das costas. O resultado da subtração foi conectado à coordenada X (3), na coordenada Y (4) conectou-se o valor da largura das costas dividida por 2. A linha do ombro é composta pela ligação os pontos A1 e D, a partir desse item é possível criar a curva da cava, figura 74.

Figura 74: Criação das curvas do decote e da cava.

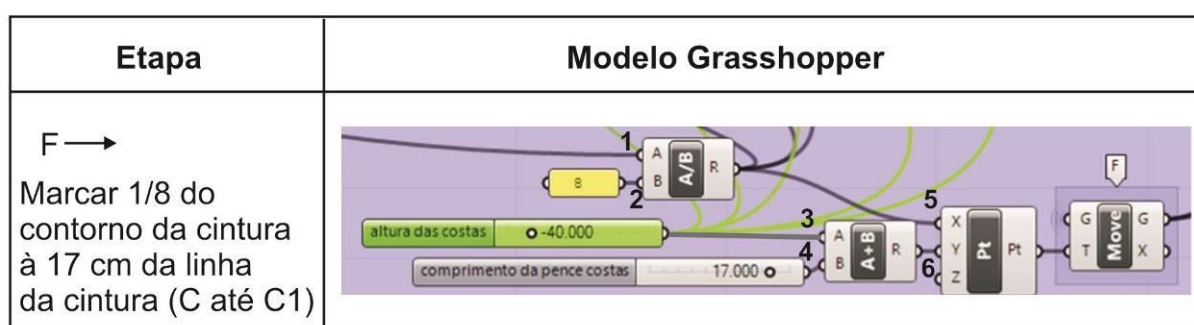


Fonte: Elaborado pela autora.

A curva da cava, teve seu processo idêntico ao processo das demais curvas do molde. É possível verificar na figura 74, a validação da criação da linha guia da cava, com a finalidade de guiar a curvatura da cava.

Outro ponto em comum com a frente do molde básico da blusa é a pence da cintura. No entanto, o ponto essencial na parte traseira não é a medida da separação do busto, e sim metade do valor da cintura da parte traseira, ou seja, $1/8$ do contorno da cintura mais o valor da pence (2cm), cálculo ilustrado na figura 75.

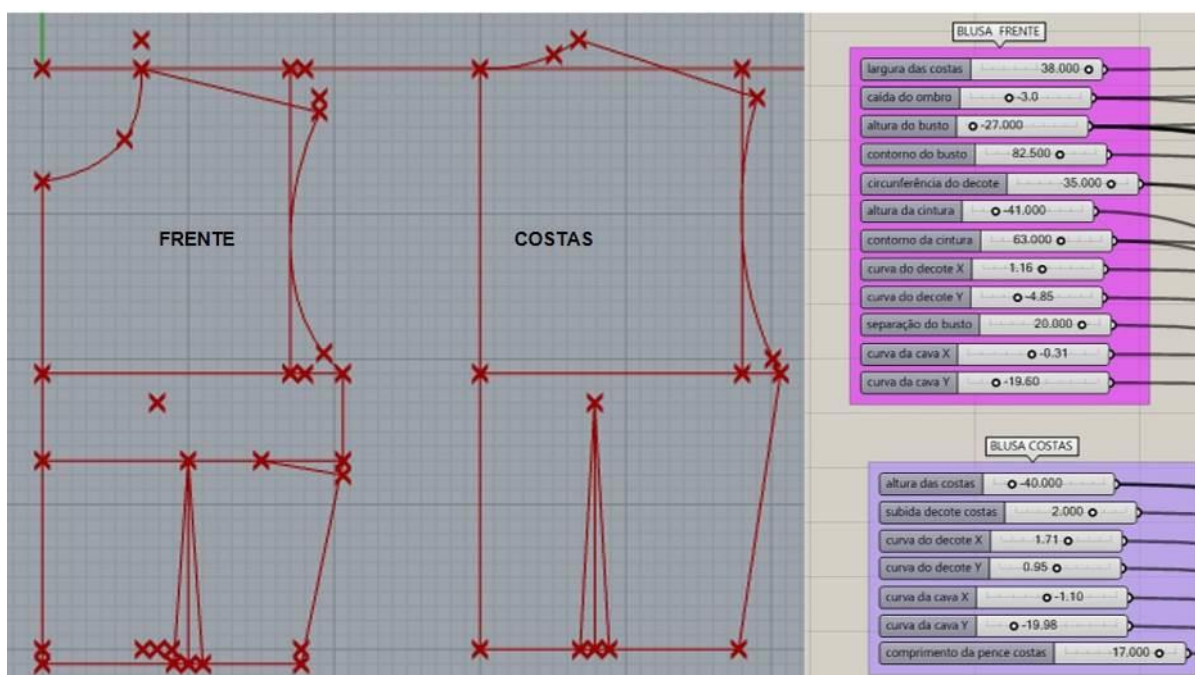
Figura 75: Construção do ponto F (parte das costas).



Fonte: Elaborado pela autora.

O ponto F formou-se da seguinte maneira: o slider com a medida do contorno da cintura (1) foi conectado a um componente responsável pela divisão desta medida por 8 (2), este resultado foi conectado à coordenada X (5). A coordenada Y, recebeu um procedimento diferenciado, uma vez que, na metodologia do SENAI elaborado por Romero [1995], a medida do comprimento da pence é marcada de baixo para cima. Com a finalidade de tornar este processo acessível de ser compreendido, foi aplicado o seguinte formato: um *slider* com o valor da altura das costas com o sinal negativo (3) foi conectado ao componente adição, na outra entrada conectou-se outro *slider* com o valor do comprimento da pence com o sinal positivo (4), assim a coordenada Y do ponto F é o resultado desta equação (6), e a partir deste ponto criou-se os demais C2, C2+1 e C2-1, da mesma maneira que as demais pences foram criadas, e após os pontos formados, fez-se uso do componente line para a ligação dos pontos em linhas. Seguindo todas essas etapas, tem-se os moldes básicos da blusa, frente e costas conforme a figura 76. O mapa com os componentes responsáveis pela construção do molde básico da blusa costa, pode ser verificado na figura 77.

Figura 76: À esquerda visualização dos moldes básicos da blusa prontos, frente e costa. À direita, tela do Grasshopper contendo os *sliders*.



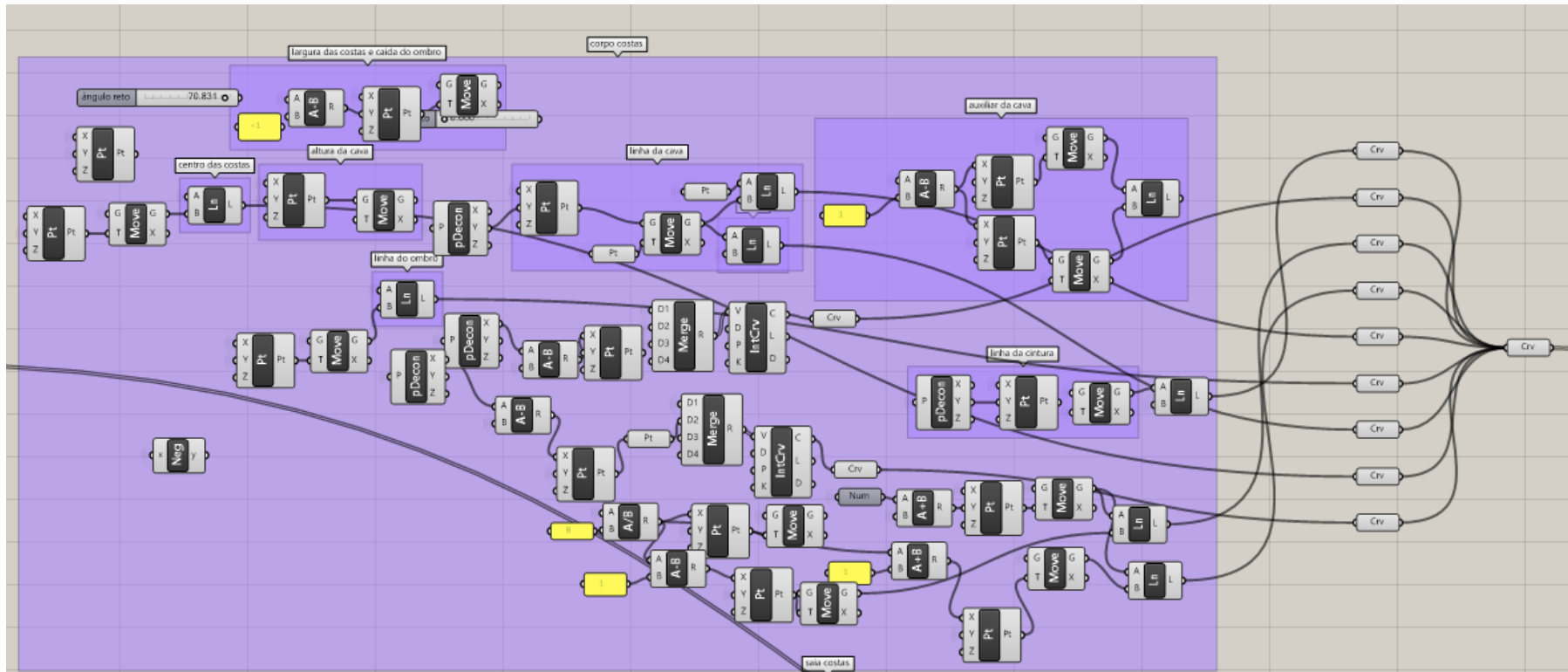
Fonte: Elaborado pela autora

Os moldes foram organizados um ao lado do outro, à esquerda tem-se a base da blusa da parte da frente e da parte das costas, e à direita tem-se a tela do Grasshopper com os *sliders* organizados e preparados para a personalização dos demais tamanhos. Após serem concluídos os moldes da blusa (corpo) frente e costas é que se inicia o traço da manga.

4.6 TRAÇADO DO MOLDE BÁSICO DA MANGA NO GRASSHOPPER

Como comentado anteriormente, a manga será criada a partir de outra metodologia, porém segue os mesmos princípios de qualquer manga, é primordial que os moldes de corpo (blusa) estejam prontos para que as dimensões das cavas sejam obtidas, e assim se inicie a modelagem da manga. Sua metodologia compilada, baseado no método MIB (Modelagem Industrial Brasileira), de Duarte e Saggese (2009) pode ser observada na figura 78.

Figura 77: Mapa dos componentes responsáveis pela construção da blusa (costas).

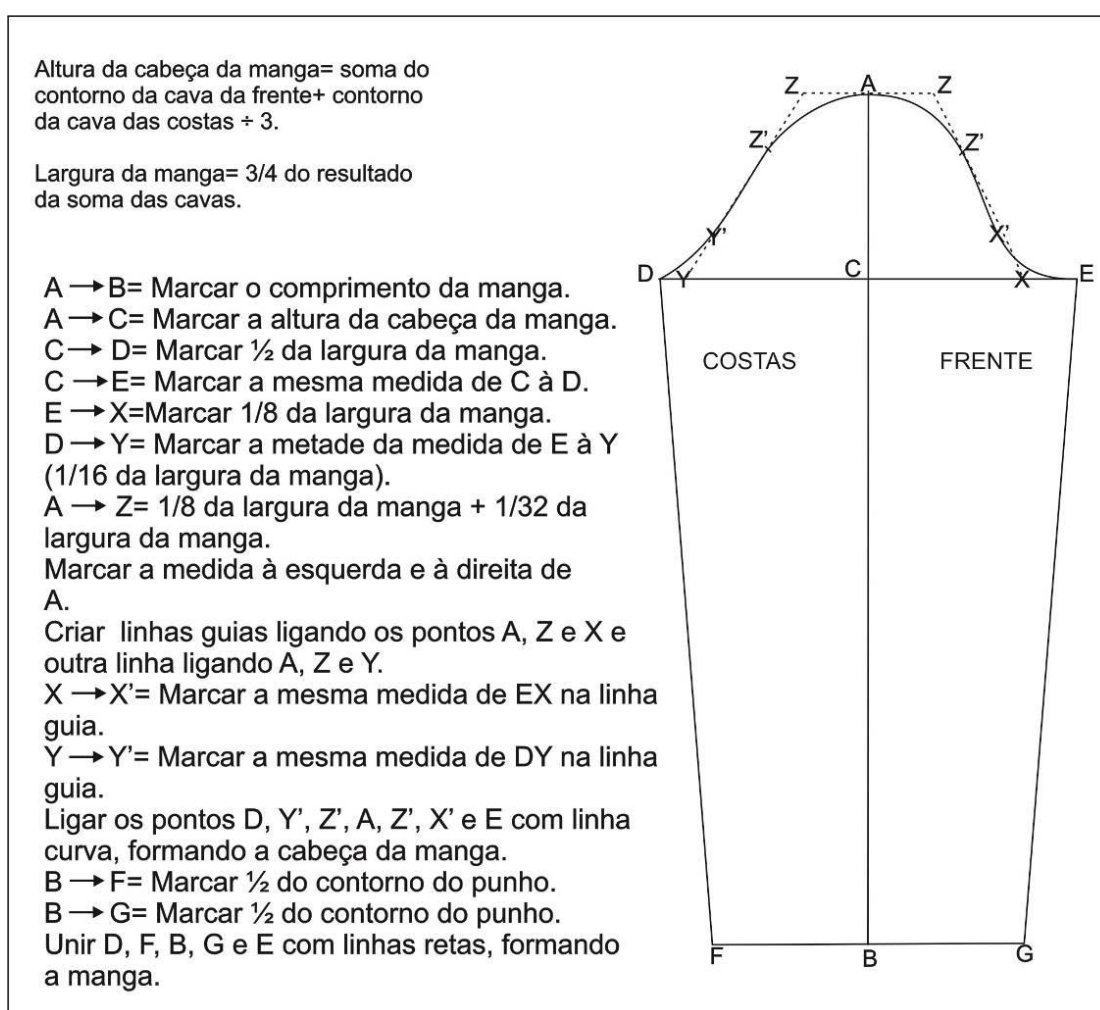


Fonte: Elaborado pela autora.

4.7 TRAÇADO DO MOLDE BÁSICO DA MANGA NO GRASSHOPPER

Como comentado anteriormente, a manga será criada a partir de outra metodologia, porém segue os mesmos princípios de qualquer manga, é primordial que os moldes de corpo (blusa) estejam prontos para que as dimensões das cavas sejam obtidas, e assim se inicie a modelagem da manga. Sua metodologia compilada, baseado no método MIB (Modelagem Industrial Brasileira), de Duarte e Saggese (2009) pode ser observada na figura 78.

Figura 77: Metodologia compilada para o traçado da manga.



Fonte: Elaborado pela autora baseado na metodologia de Duarte e Saggese (2010).

O processo de construção da manga inicia-se pela medição da curvatura das cavas. Na figura 79, temos a seleção das cavas da blusa da frente e a cava da blusa das costas, a partir dessa seleção é possível extrair as medidas.

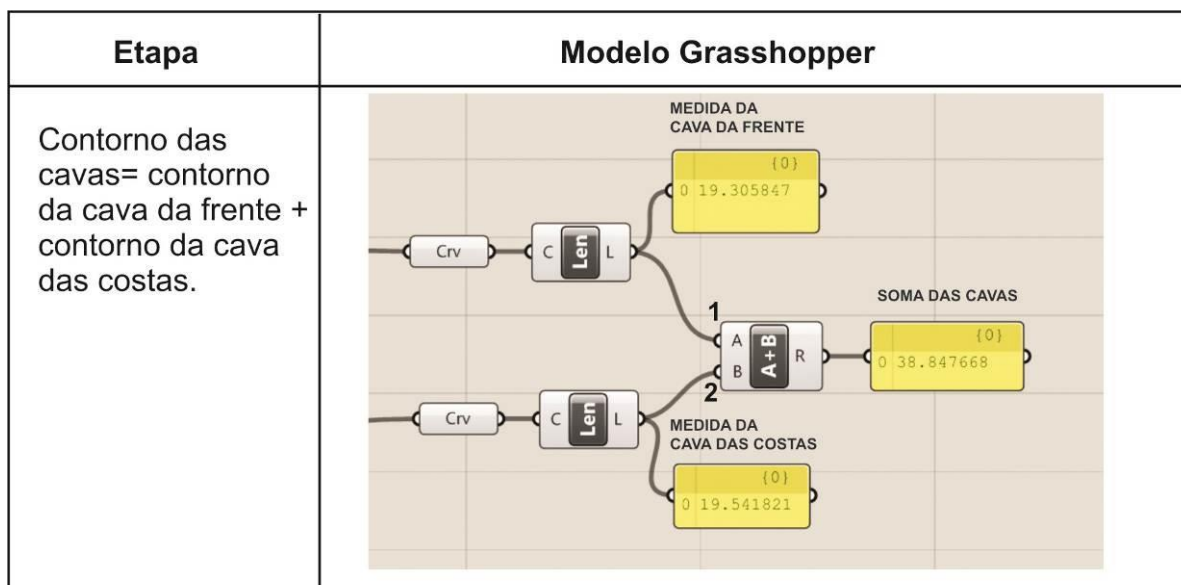
Figura 78: Seleção das curvas das cavas.



Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da seleção das cavas, utiliza-se o componente *Len*, que é responsável por apresentar a dimensão do objeto. Na figura 80 a, tem-se a obtenção das medidas cava da frente e das costas.

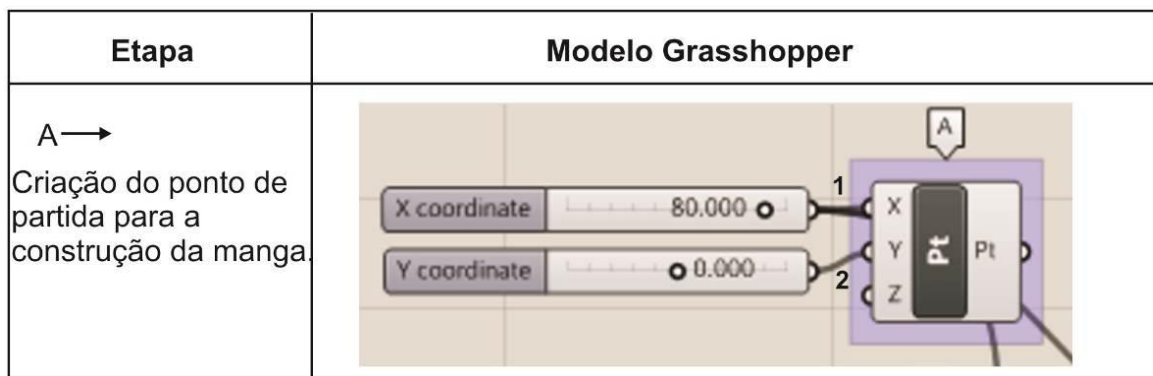
Figura 79: Seleção das curvas de cavas



Fonte: Elaborado pela autora

Após obtidas, a medida da cava da frente (1) é somada com a medida da cava das costas (2) a partir do componente responsável pela adição e o resultado dessa soma é a medida essencial para todo o traçado da manga. Como é possível verificar na metodologia, a partir da divisão desse valor encontrado é que toda a manga é realizada.

Figura 80: Criação do ponto A.

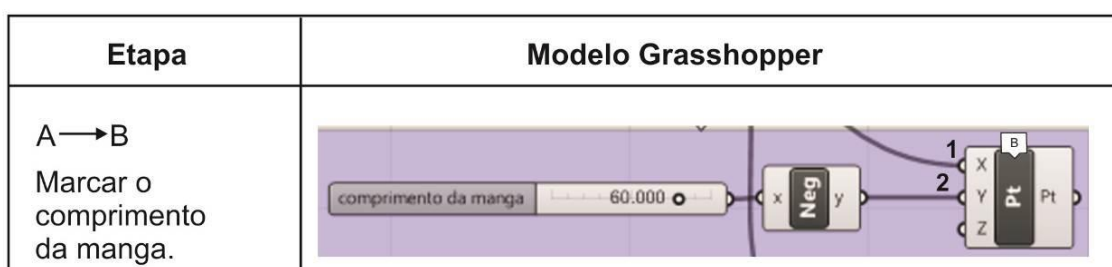


Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 81, o ponto de partida é a criação do ponto A, esse é o mais alto da manga e, a partir dele, todos os demais pontos serão vinculados. Na coordenada X (1), foi conectado um slider com o valor 80, este valor foi escolhido para que na visualização do molde a manga não ficasse sobre outros moldes. A coordenada Y (2) recebeu o valor zero.

Para o ponto B (figura 82), foi criado um ponto com o comprimento da manga na coordenada Y (2), e na coordenada X, o mesmo X do ponto A foi usado (1). É possível verificar que foi usado o componente Neg, que tem a finalidade de inverter o sinal do comprimento da manga, impedindo que ela seja traçada no sentido vertical oposto.

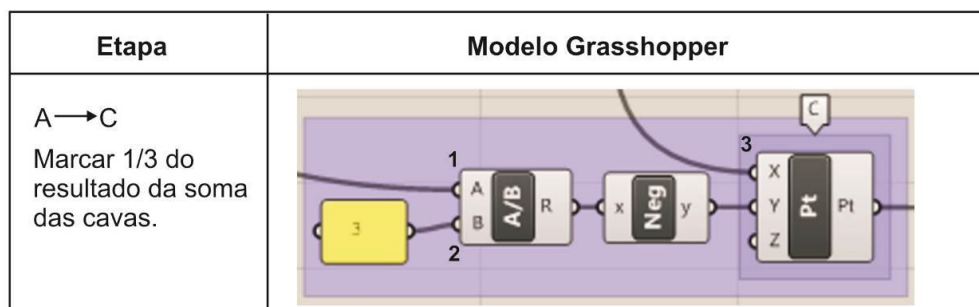
Figura 81: Criação do ponto B.



Fonte: Elaborado pela autora

A criação do ponto C (figura 83) ocorre a partir do seguinte processo: primeiro o resultado da soma das cavas é conectado ao componente divisão (1), esse valor é dividido por 3 (2), o resultado é a coordenada Y. A coordenada X, por sua vez, é a mesma do ponto A, assim foi formado o ponto C (3), que é equivalente à 1/3 da somada das cavas.

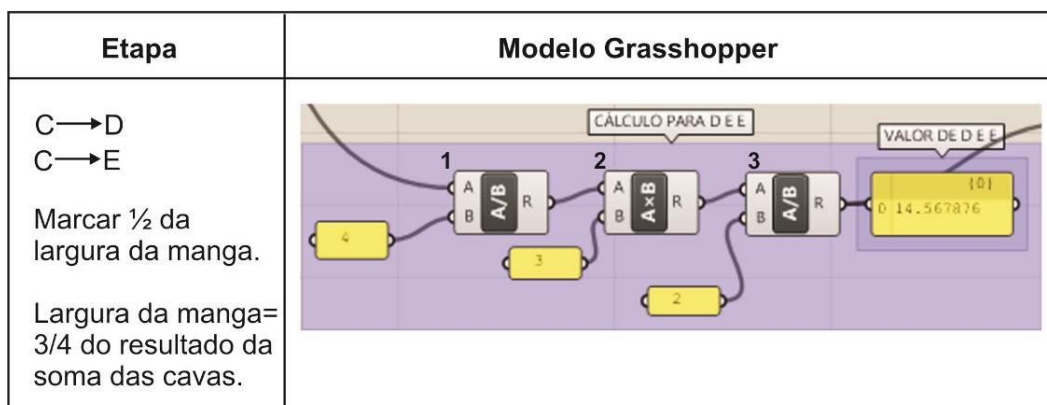
Figura 82: Criação do ponto do C.



Fonte: Elaborado pela autora

Já a criação dos pontos D e E, dá-se a partir da largura da manga. O valor da largura da manga corresponde à $\frac{3}{4}$ da soma das cavas. Assim, o resultado da soma das cavas foi conectado ao componente divisão (1) e dividido por 4 (2). O resultado desta divisão foi conectado ao componente multiplicação (2) e multiplicado por 3. Porém a medida de C até D e de C até E é a metade do valor encontrado. Assim o resultado da multiplicação por 3 foi dividido por 2 (3), este resultado é o valor de D e E (figura 84).

Figura 83: Criação dos pontos D e E.

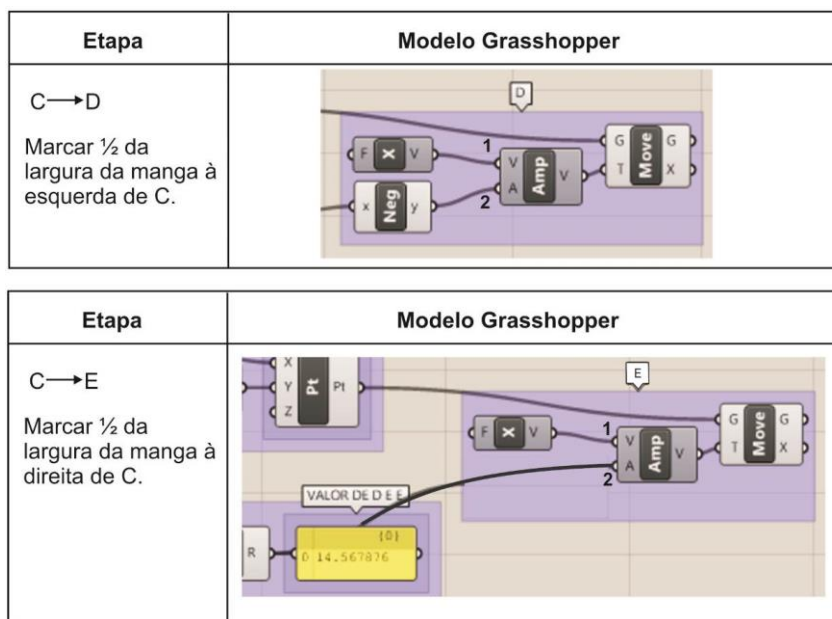


Fonte: Elaborado pela autora

A diferença na metodologia de traçado do molde no sistema Grasshopper referente à modelagem da manga é que, como algumas coordenadas estão pré-estabelecidas, alguns pontos apenas são gerados a partir do componente Amp, ele tem a função de trabalhar com a amplitude da dimensão do vetor, a base das coordenadas vai ser sempre aquela ao que o componente Amp está conectado.

Na figura 85, o ponto D se formou pelo deslocamento da medida referente à $\frac{1}{2}$ da largura da manga (1) a partir do ponto C (lado negativo) (2). O ponto E foi criado a partir do mesmo processo, porém com a coordenada é positiva.

Figura 84: Criação dos pontos D e E.

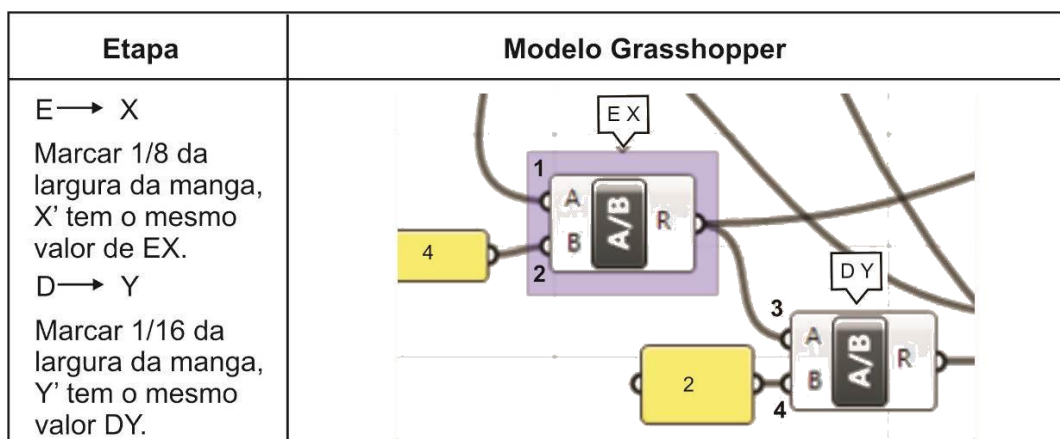


Fonte: Elaborado pela autora

A figura 86 ilustra o processo de criação dos pontos E até X e D até Y. O valor de E até X é referente à $\frac{1}{8}$ da largura da manga. Assim o resultado de C foi conectado ao componente divisão (1) e dividido por 4 (2), resultando na distância entre os pontos. O valor da distância de D até Y é a metade do valor de E até X, ou seja, $\frac{1}{16}$ da largura da manga.

Portanto o resultado da divisão de EX (3) foi novamente dividido por 2 (4) o resultado desta divisão é a distância de D até Y. Para formar os pontos X e Y, o processo foi o mesmo da criação dos pontos C até E e C até D, tendo como pontos de referências E e X respectivamente.

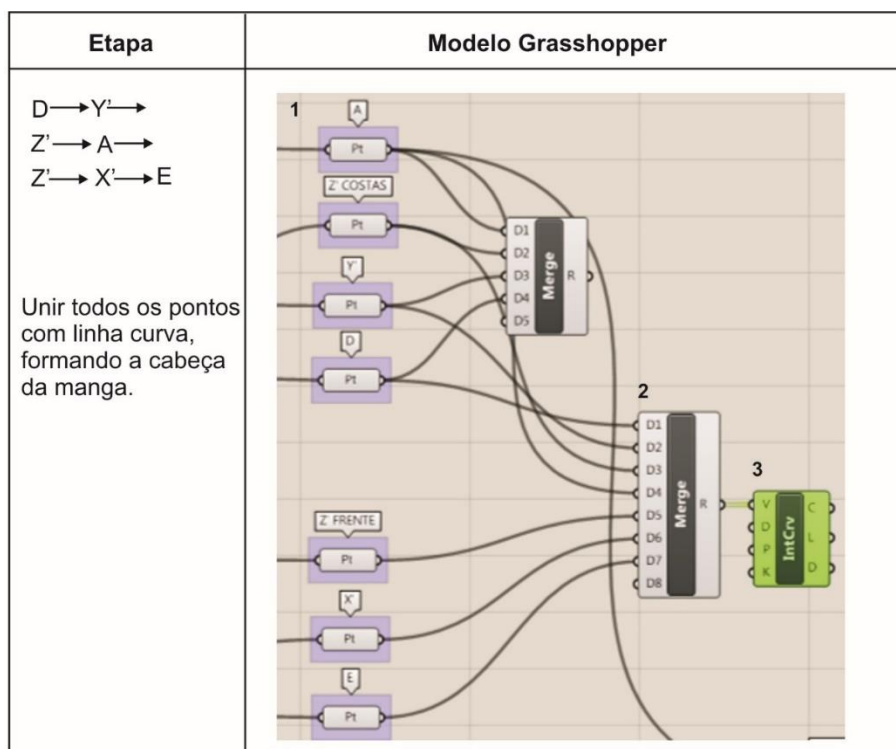
Figura 85: Criação dos pontos EX e DY.



Fonte: Elaborado pela autora

componente, o Eval. Nesta pesquisa ele tem a função de aplicar os valores de Z' frente, Z' costas, X' e Y' sobre a linha que liga os pontos Z ao D e Z ao E. Na figura XX, é possível verificar a composição dos pontos AZ das costas (1) e AZ da frente (2). A etapa seguinte é a construção da cabeça da manga, figura 88.

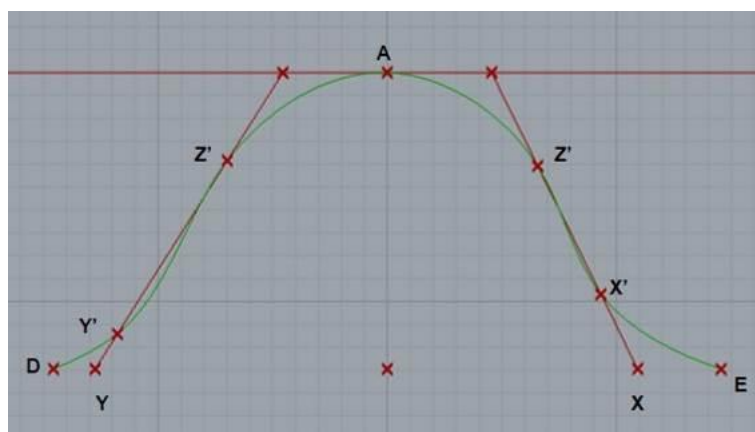
Figura 87: Formação da curva da cabeça da manga.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na figura 88, tem-se os pontos da cabeça da manga (1), estes foram conectados em ordem de formação da curva ao componente Merge (2), para a criação da curva. Para o processo de formação da curva ser completado, o resultado de Marge foi conectado à IntCrv (3).

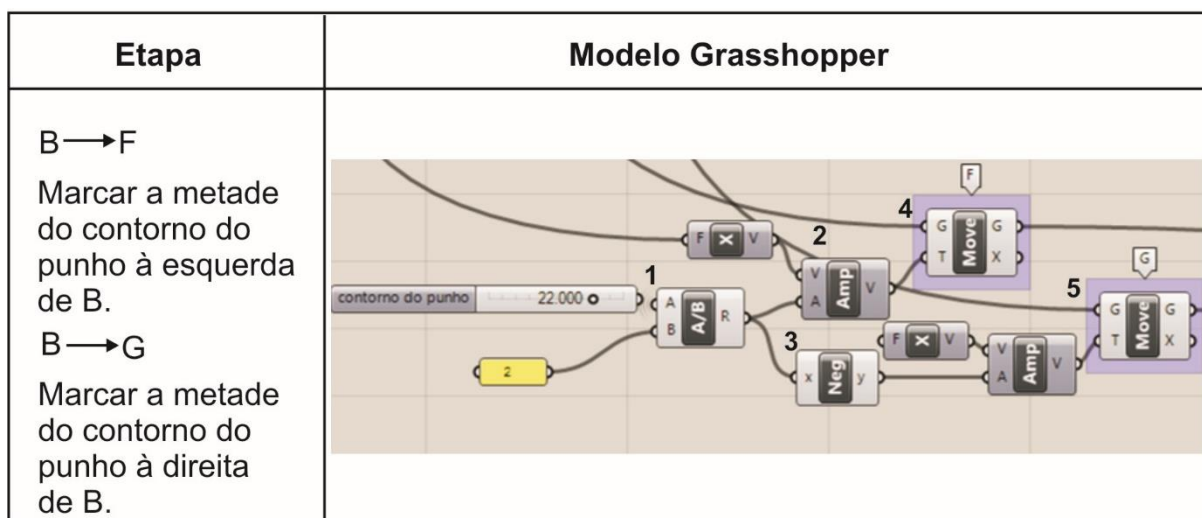
Figura 88: Formação da curva da cabeça da manga.



Fonte: Elaborado pela autora

A figura 89, ilustra satisfatoriamente a composição da curva da cabeça da manga e sua formação a partir da ligação organizada dos pontos no componente Merge e IntCrv. Além do comprimento da manga, outros dois pontos finalizam a parte inferior do molde, estes são referentes à medida do punho, figura 90.

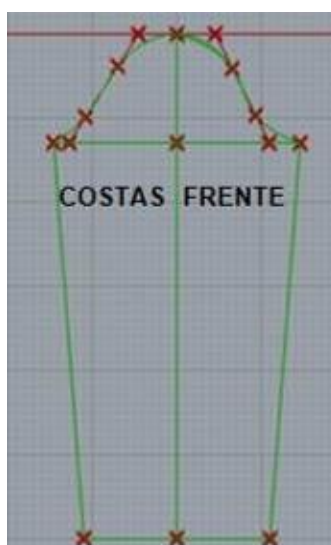
Figura 89: Formação dos pontos do punho, F e G.



Fonte: Elaborado pela autora

Para a composição do punho, foi utilizado de um *slider* com o valor do contorno do punho (1), esse foi dividido por dois (2) e seu resultado é vinculado ao ponto B. Assim metade do valor do punho com sinal negativo é posicionada à esquerda de B (3) formando o ponto F (4) e a outra metade, com o valor positivo, é posicionada à direita (5), formando o ponto G.

Figura 90: Manga pronta, visualização a partir do Rhinoceros.



Fonte: Elaborado pela autora.

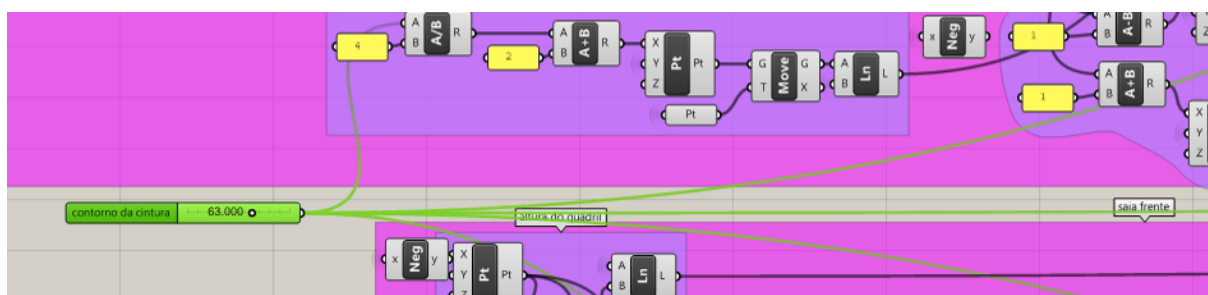
Depois de todos os pontos posicionados, figura 91, basta ligar esses pontos a partir do componente *line*. Posteriormente à esse processo, todas as linhas e curvas foram ligadas em uma só curva (Crv), facilitando a seleção para o comando de impressão da manga. Assim, após a criação de todos os pontos e linhas, o procedimento metodológico para a formação da manga é finalizado e seu molde concluído. O mapa dos componentes responsáveis pela construção da manga, pode ser observado na figura 93.

4.7.1 Vinculação de todos os moldes somente em um arquivo

Com a finalidade de criar um só arquivo que contenha todos os moldes básicos vinculados, bastou copiar os todos os conjuntos de componentes para somente uma tela. Porém uma alteração no molde da saia foi imprescindível de se realizar: trata-se remoção da linha da cintura, uma vez que, para a construção do molde básico do vestido, é necessário que a base da blusa e da saia sejam dispostas uma sobre a outra.

Os moldes que continham *sliders* responsáveis pela mesma função tiveram suas ligações concentradas em apenas um *slider*, assim, quando uma modificação for realizada no contorno da cintura, por exemplo, esta será replicada para todos os moldes que contiverem essa medida no seu traçado, ou seja, na blusa frente e costas e nas saias frente e costas. A figura 92 ilustra essas ligações, o *slider* com a medida do contorno da cintura está vinculado à vários outros componentes de outros grupos de moldes.

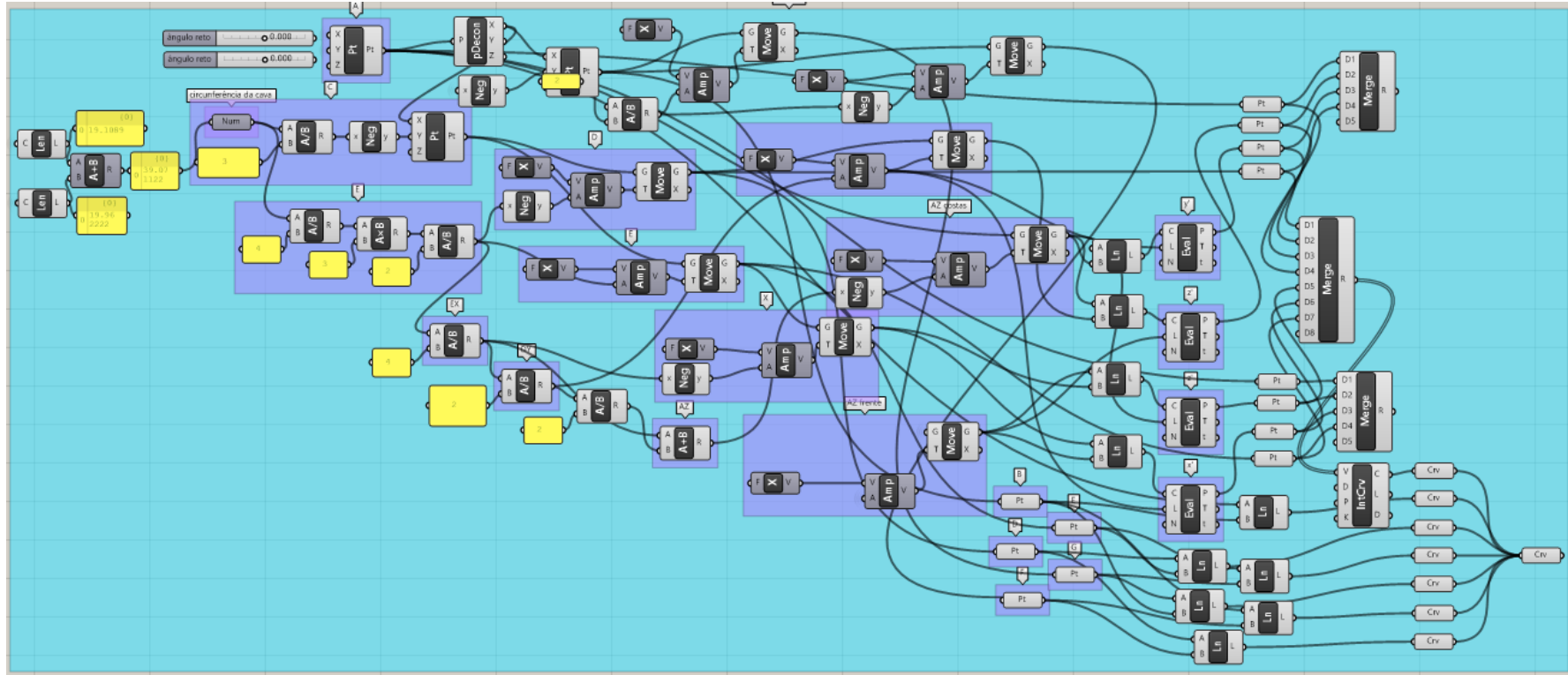
Figura 91: Ligações do slider do contorno da cintura.



Fonte: Elaborado pela autora.

Após todos os *sliders* em comum terem sido substituídos por apenas um responsável pela função, os moldes foram dispostos na mesma tela e, no quadro do

Figura 92: Componentes que formam a manga.

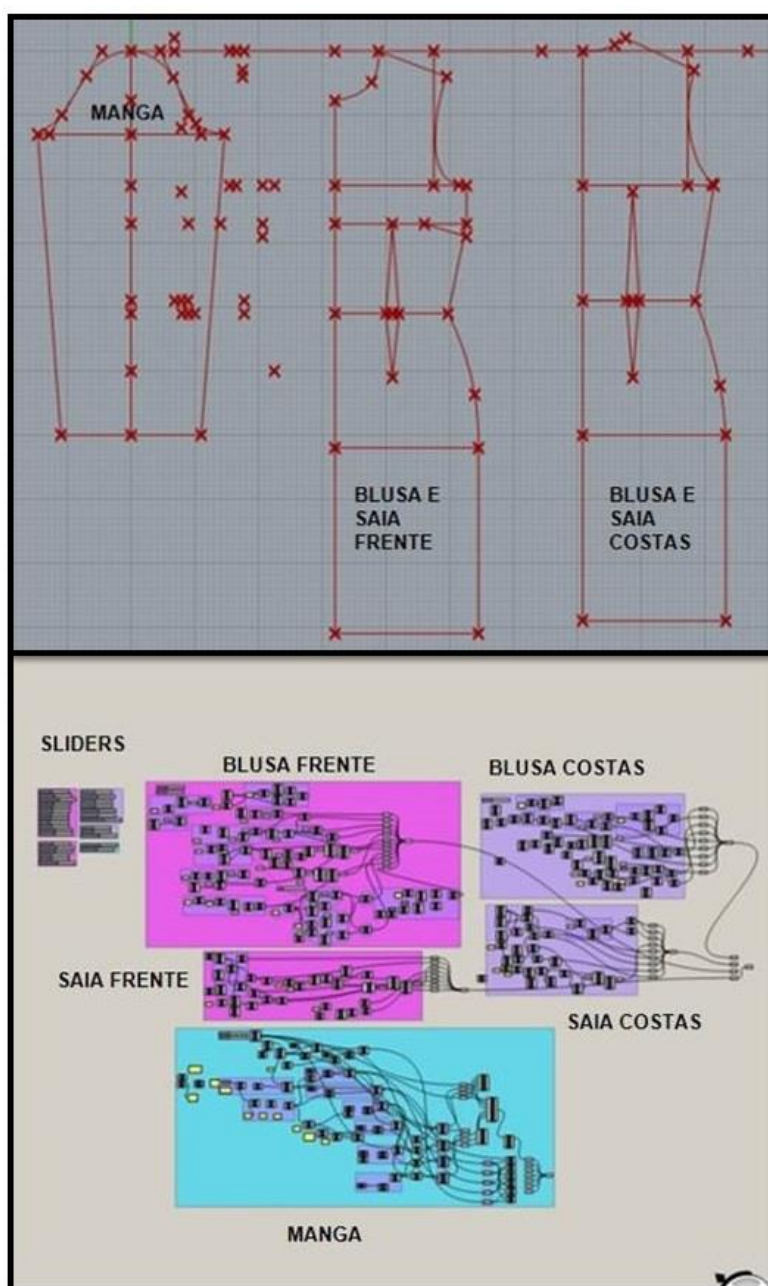


Fonte: Elaborado pela autora.

Grasshopper, seus componentes foram organizados por grupos, como pode ser observado na figura 94.

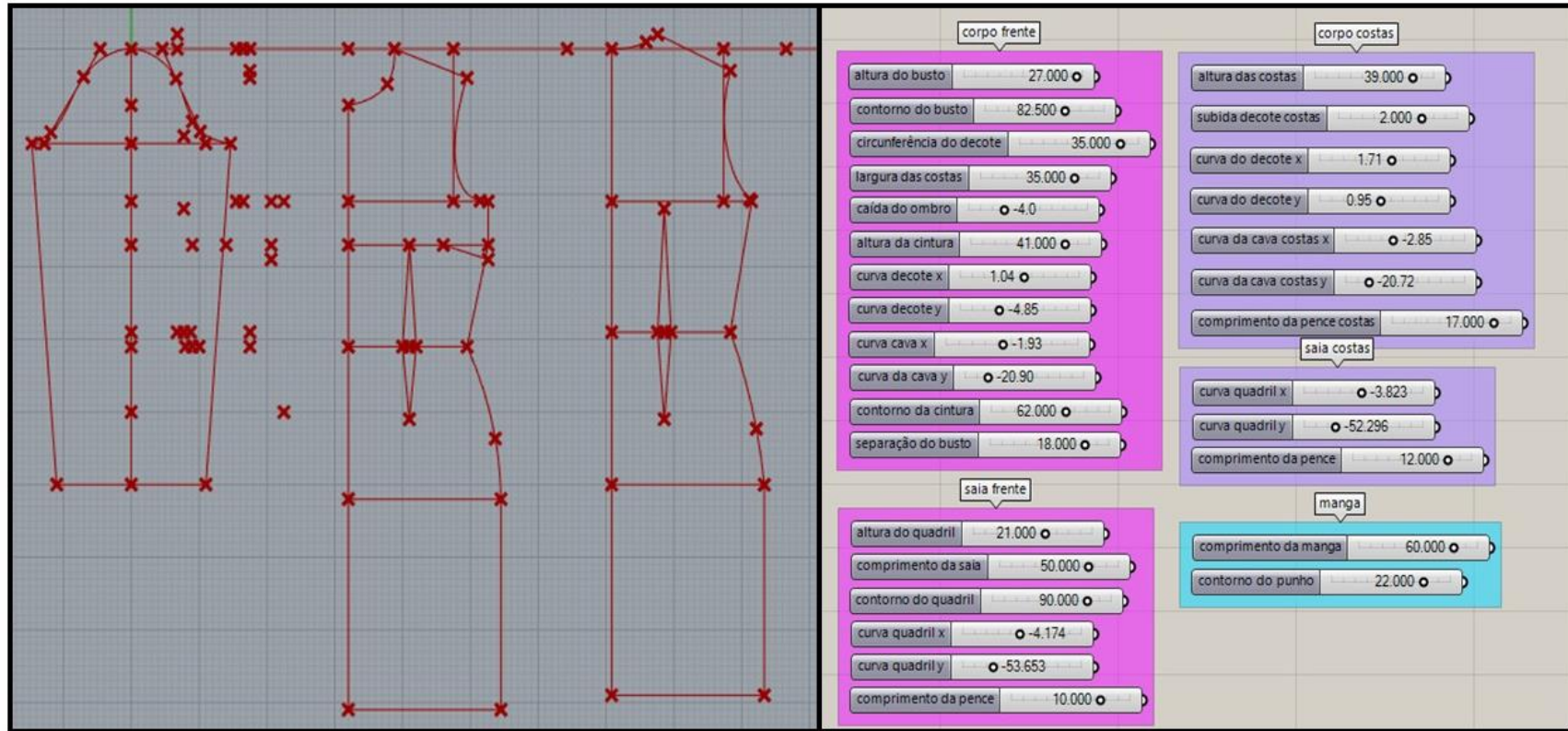
Na figura 95, tem-se a ideia de como ficou a interface para o modelista responsável pelas personalizações. Na parte superior, a tela para a visualização das alterações que forem efetuadas, a tela inferior composta pelas medidas fundamentais responsáveis pela criação dos moldes.

Figura 93: Organização dos moldes em grupos.



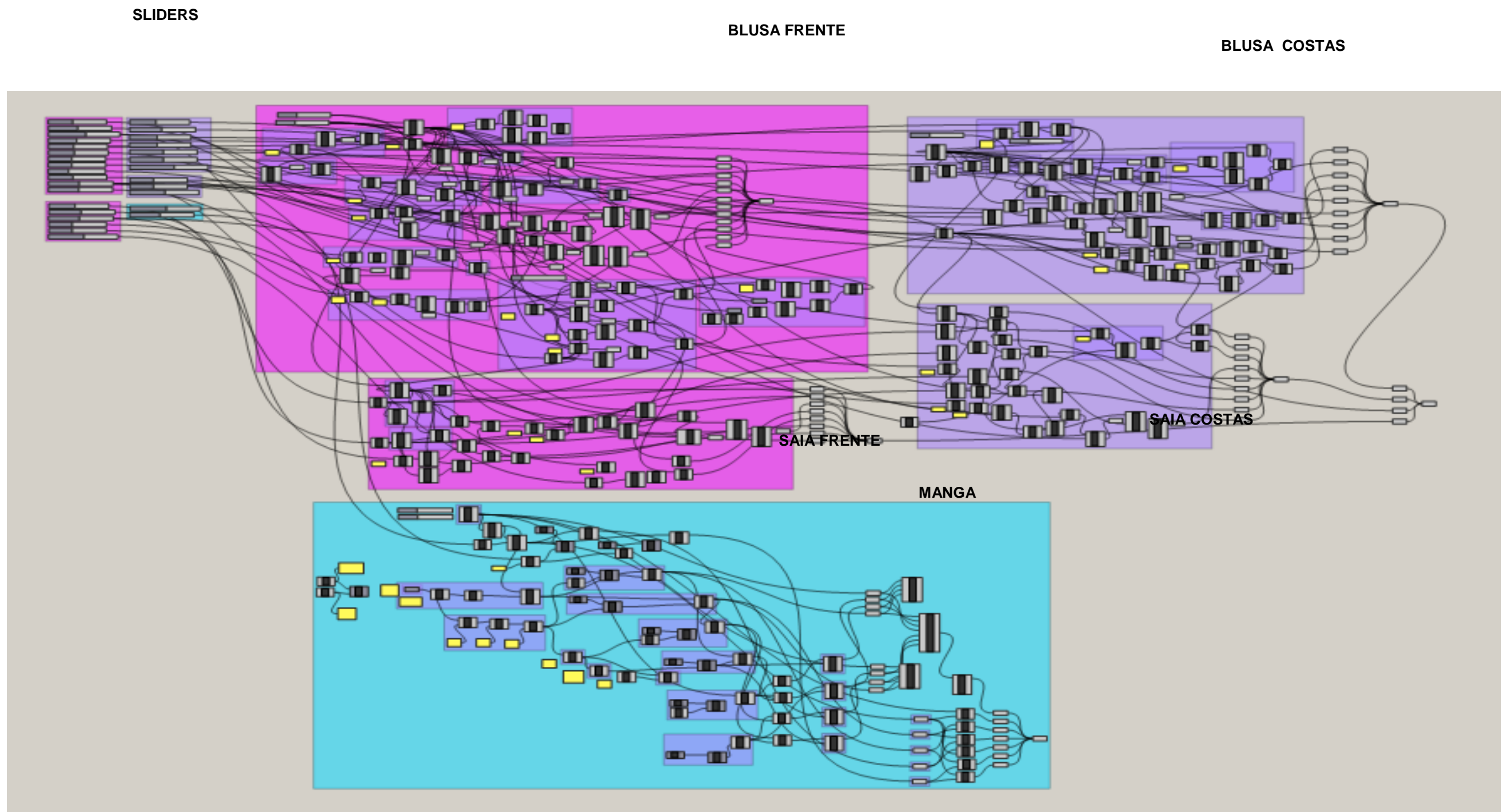
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 94: Interface do Rhinoceros a esquerda contendo todos os moldes, e à direita os sliders organizados em grupos.



Fonte: Elaborado pela autora.

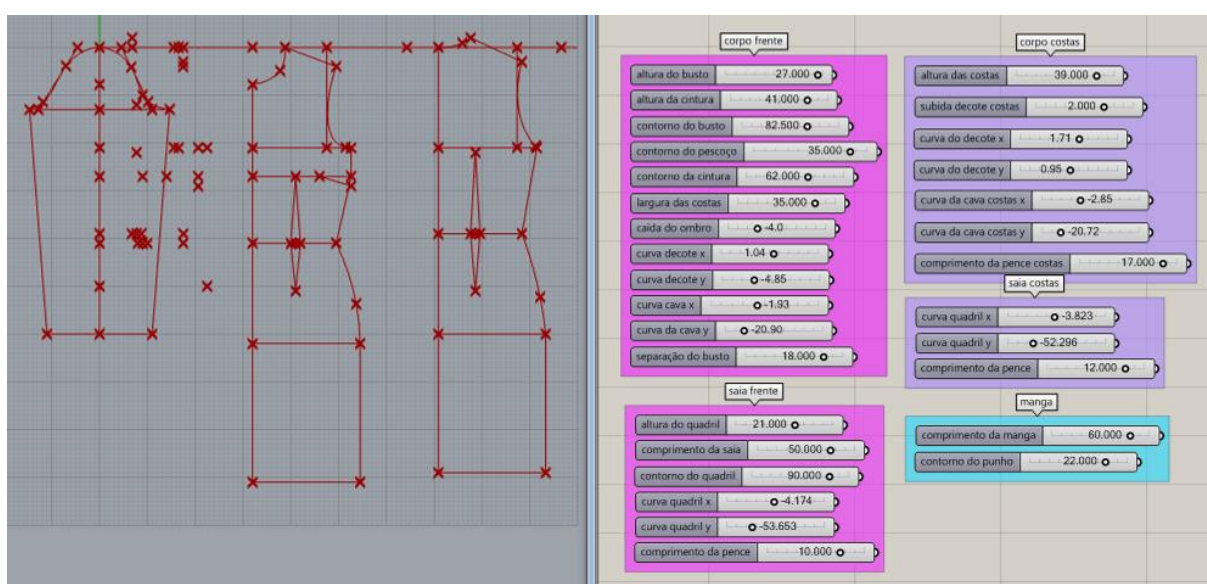
Figura 95: Conjuntos de componentes que formam os moldes.



A figura 97, exemplifica como os *sliders* responsáveis pelas medidas estão vinculados aos grupos de componentes e como essas ligações foram realizadas. Os grupos foram identificados para facilitar a leitura do conjunto de componentes.

A parametrização dos moldes se completa a partir da alteração das medidas nos *sliders* e pela visualização das alterações nos moldes básicos. Na figura 96 abaixo, tem-se os moldes básicos do tamanho pequeno, e as medidas contidas nos *sliders*, que se referem às dimensões obtidas à partir do manequim de tamanho menor.

Figura 96: Moldes e medidas referente ao manequim de tamanho pequeno.

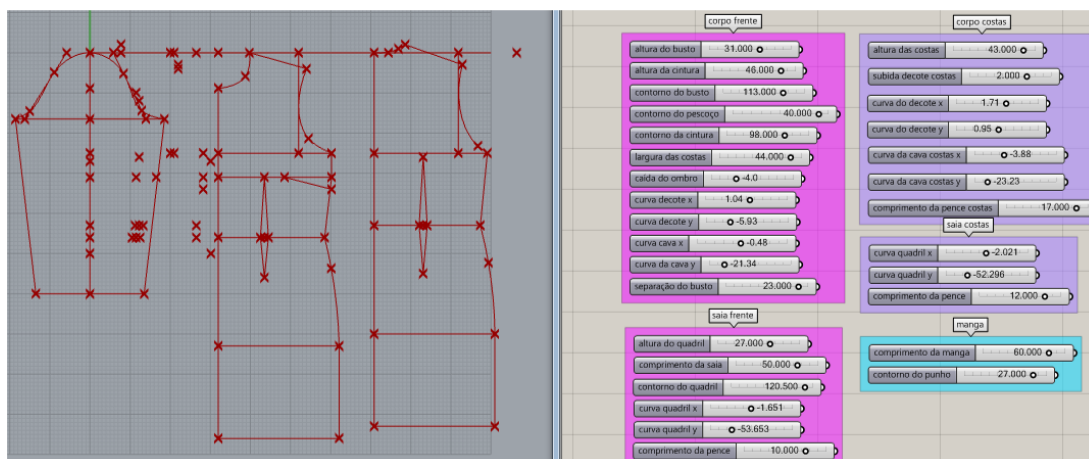


Fonte: Elaborado pela autora.

O tamanho P conta com as seguintes medidas inseridas nos *sliders*: altura do busto (27cm), altura da cintura (41 cm), altura das costas (39cm), altura do quadri (21cm), contorno do busto (82,5cm), contorno da cintura (62cm), contorno do pescoço (35cm), contorno do quadri (90cm), largura das costas (35cm) e separação do busto (18cm). O comprimento do manga inserido foi o padrão, que é 60cm, e o contorno do punho é uma medida também padrão, ambas as medidas foram extraídas da tabela de medidas do SENAI, elaborado por Romero [1995], uma vez que o manequim não possui braços.

A figura 98 ilustra os moldes básicos no tamanho grande. As medidas contidas nos *sliders* foram obtidas a partir da medição do manequim de tamanho maior.

Figura 97: Moldes e medidas referente ao manequim de tamanho grande.



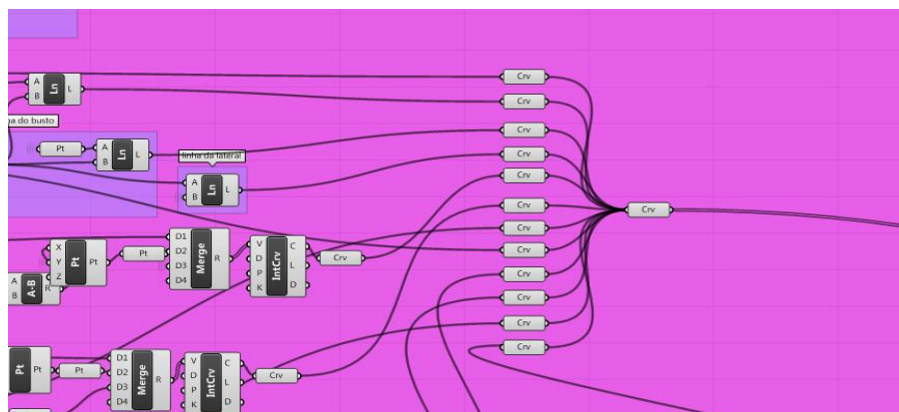
Fonte: Elaborado pela autora.

É significativo mencionar que esse processo de alteração de medidas levou em média 3 minutos e meio. No processo convencional, manual, o traçado de todos os moldes sob medida demoraria aproximadamente de 40 à 50 minutos. Segundo a figura acima, o tamanho G conta com as seguintes medidas inseridas nos *sliders*: altura do busto (31cm), altura da cintura (46 cm), altura das costas (43cm), altura do quadril (27cm), contorno do busto (113 cm), contorno da cintura (98cm), contorno do pescoço (40cm), contorno do quadril (120,5cm), largura das costas (44cm), separação do busto (23cm). Aqui também foi utilizado do comprimento padrão para o traçado da manga, e o contorno do punho.

4.7.1.1 Processo de impressão dos moldes parametrizados gerados no Grasshopper

Após a finalização dos moldes, em qualquer arquivo, individual ou que contenha mais de um modelo é necessária a impressão deste arquivo. Para isso, todas as curvas e linhas do molde devem ser ligadas ao componente Crv (curva) e todos os componentes Crv ligados a um só componente Crv, conforme figura 99.

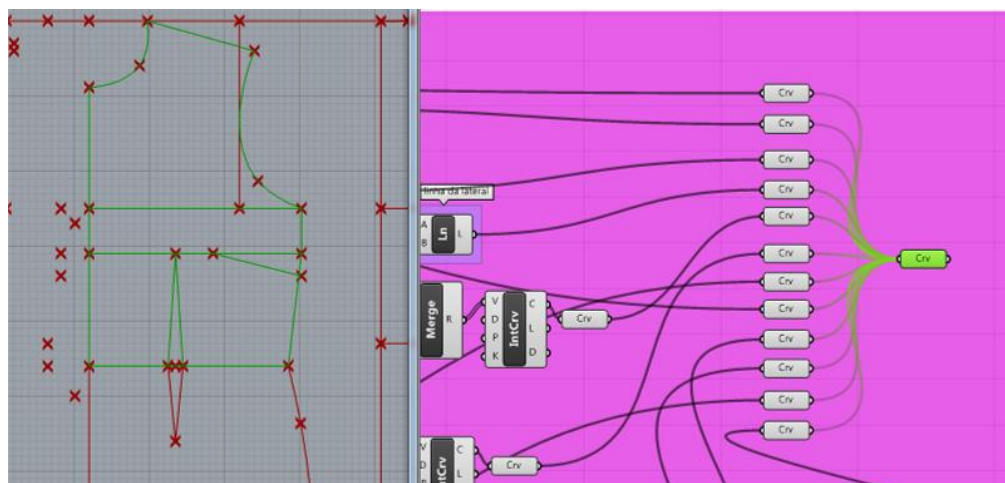
Figura 98: Conexão das curvas



Fonte: Elaborado pela autora.

Logo, cada ponto, linha ou curva ligados à apenas uma Crv, assim quando este último componente for selecionado, todas as conexões serão selecionadas também, conforme ilustra a figura 100.

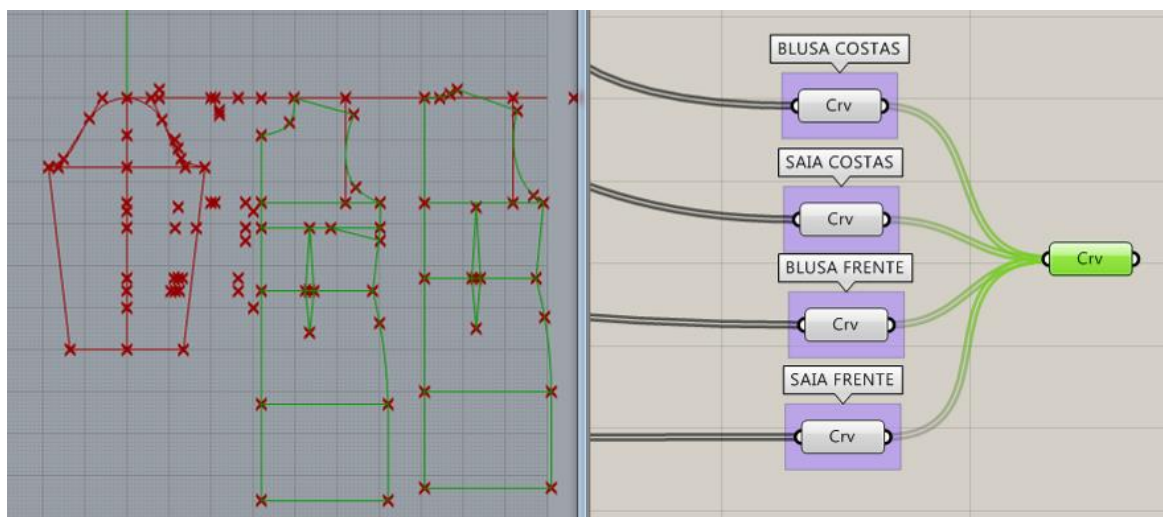
Figura 99: Seleção do molde completo da blusa, a partir de um só componente Crv.



Fonte: Elaborado pela autora.

Se a intenção for imprimir todos os moldes contidos no arquivo, todos os componentes Crv responsáveis pelos grupos de componentes de cada molde também devem ser conectados à outros Crvs e assim, todos conectados à um só, figura 101.

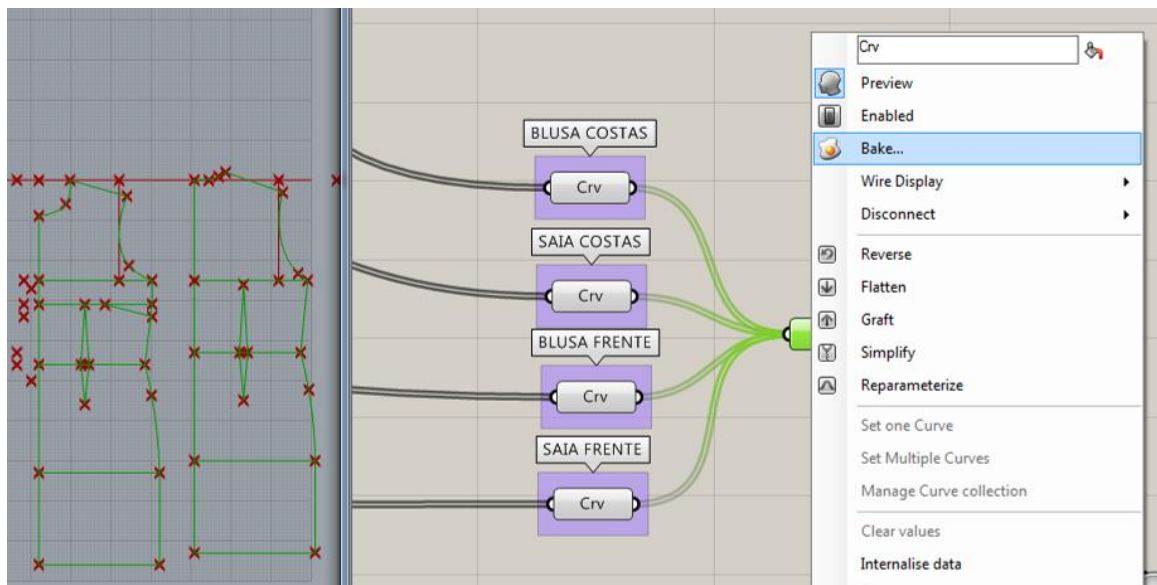
Figura 100: Seleção do molde completo da blusa, a partir de um só componente Crv.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na figura acima, o molde da manga não foi selecionado propositalmente, foram selecionados apenas os moldes da blusa frente e costas e saia frente e costas, e todos conectados à apenas um só componente final. Após essa seleção de linhas e curvas a serem impressas, deve-se aplicar o comando Bake, figura 102.

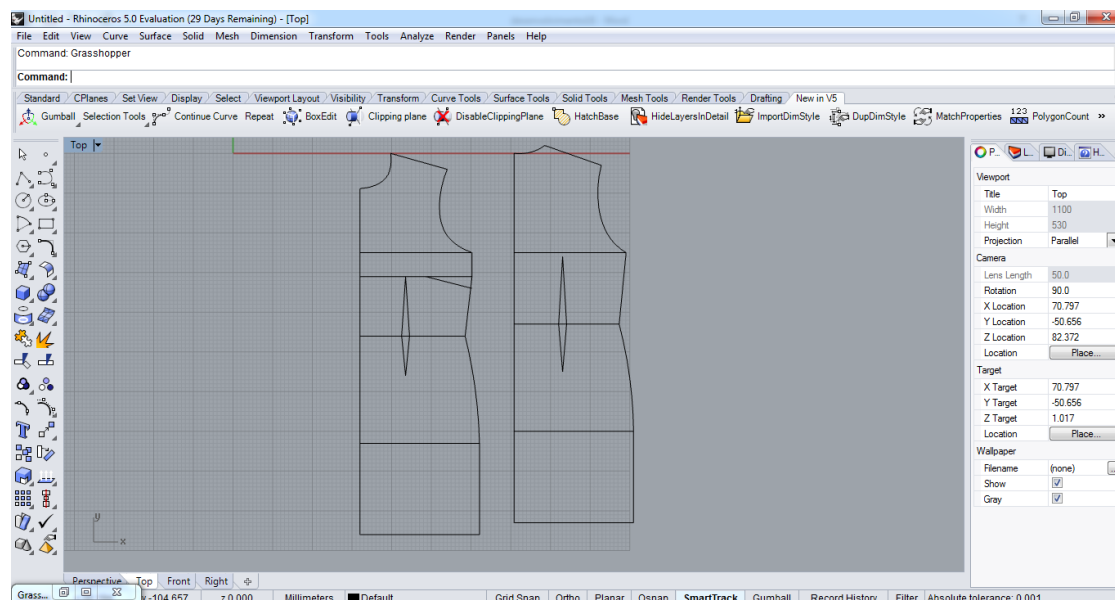
Figura 101: Comando Bake.



Fonte: Elaborado pela autora.

O comando Bake, tem o papel de tornar todas as curvas configuradas a partir dos componentes do Grasshopper em objeto. Assim, o Rhinoceros que anteriormente atuava somente como um visualizador, agora possui linhas e curvas editáveis pela sua interface, figura 103.

Figura 102: Moldes transformados em objeto no Rhinoceros.

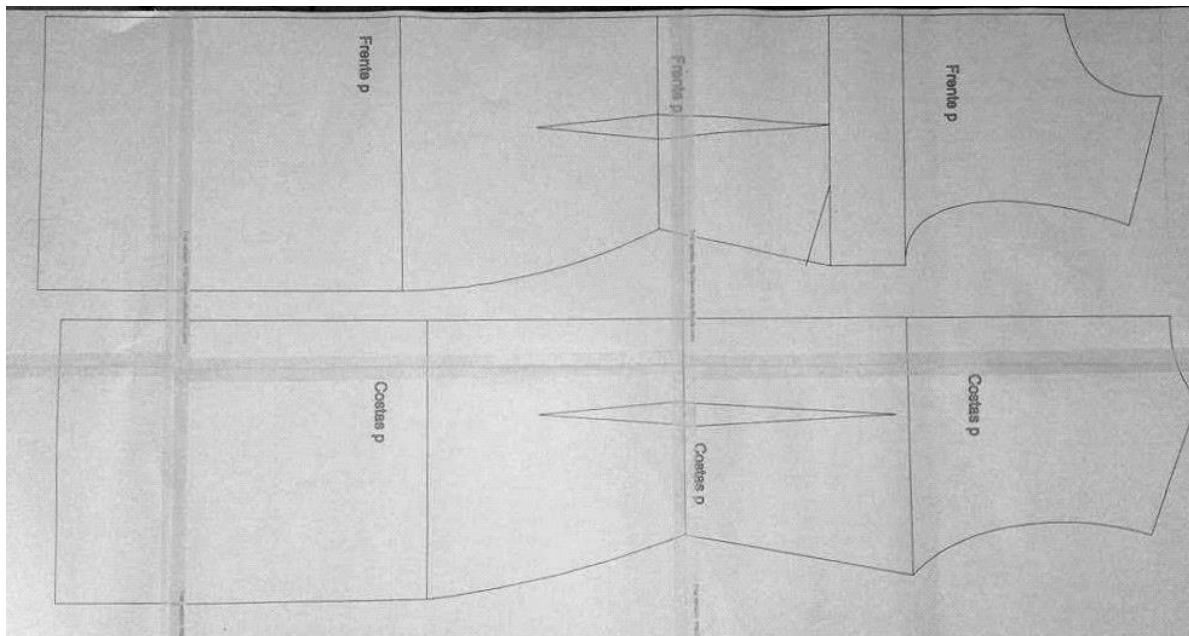


Fonte: Elaborado pela autora.

A contar do momento em que os moldes são transformados em objeto, de maneira concreta dentro do Rhinoceros, os comandos de impressão como, por exemplo, salvar em PDF ou qualquer outra extensão podem ser aplicado a ele.

Os moldes foram salvos em PDF e impressos em folha A3, exemplificando que o processo de impressão pode ser acessível financeiramente, inclusive podem ser impressos em diferentes formatos, desde o A4 até configurado para a plotagem.

Figura 103: Moldes impressos em folha A3 e posteriormente montados.



Fonte: Elaborado pela autora.

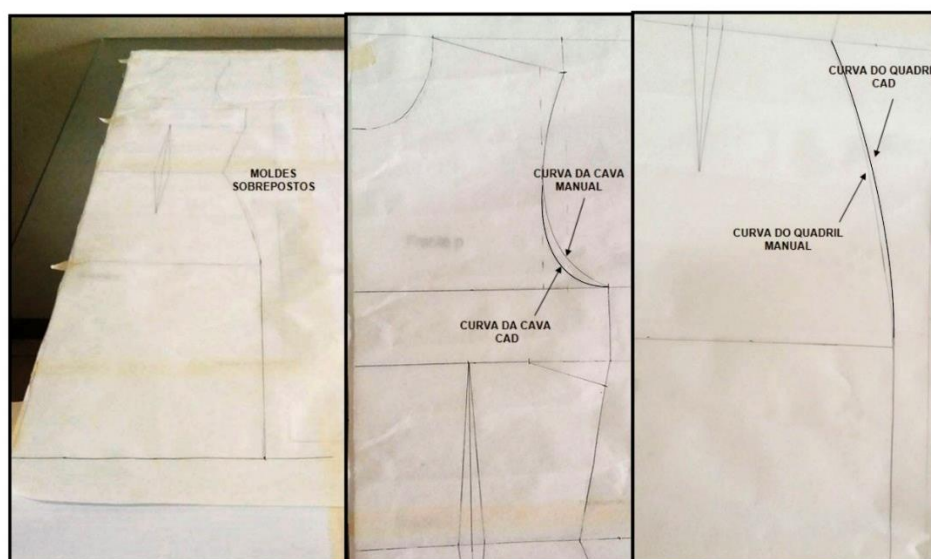
A imagem 104 ilustra como ficou a composição das páginas e sua montagem para impressão. Posterior ao processo de impressão, optou-se por realizar a comparação do molde impresso ao molde realizado manualmente.

4.8 VALIDAÇÃO DOS MOLDES GERADOS NO GRASSHOPPER A PARTIR DA COMPARAÇÃO DOS MOLDES E CONFECÇÃO DE PROTÓTIPOS

Com a finalidade de validar os moldes desenvolvidos a partir do Grasshopper, e comparar as medidas e curvas realizadas através do sistema. Foi escolhido executar os moldes de blusa frente e costas e saia frente e costa baseados nas medidas do manequim de tamanho P, neste primeiro momento a manga não foi traçada.

O processo levou aproximadamente 30 minutos. Para que a comparação fosse possível, o molde manual foi traçado em uma folha de papel manteiga em formato A1, e colocado sobre o molde impresso, o resultado é possível verificar na figura 105.

Figura 104: Comparação da modelagem criada pelo método manual e a partir do Grasshopper.



Fonte: Elaborado pela autora.

A imagem 105 acima ilustra as principais diferenças entre os moldes que foram impressos e os moldes criados manualmente. As discrepâncias mais relevantes foram observadas nas curvas da cava e do quadril, porém estas alterações são comuns e manualmente dependem da posição das réguas curvas específicas para a modelagem. Os demais pontos foram compatíveis, validando as medidas e dimensões criadas na programação paramétrica.

4.8.1 Confeção de protótipos das modelagens básicas

Com o objetivo de validar os moldes básicos construídos no processo paramétrico, foram construídos protótipos desses moldes básicos, a seguir da impressão dos mesmos, essas foram utilizadas para a construção das amostras. Os moldes foram recortados sem margem de costura e com o comprimento até o final do quadril, figura 106.

O tecido escolhido para o corte das bases tem composição de 100% algodão, não interferindo nas dimensões do molde. Foi adicionada a margem de costura no tecido, esta margem é de 1cm. Foram confeccionadas duas bases: uma de tamanho pequeno, que corresponde ao manequim P, e outra de tamanho grande, que corresponde as medidas do manequim G. Essas foram compostas pela blusa frente e costas e saia até o final da altura do quadril.

Figura 105: Corte do protótipo, corpo básico.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os protótipos foram alinhavados na margem de costura de 1cm e em seguida vestidos no manequim correspondente ao seu tamanho. É importante ressaltar, que as dimensões das circunferências são os pontos mais importantes a serem observados, uma vez que são elas que garantem que o corpo acomode-se dentro da peça confeccionada, figura 107.

Figura 106: Protótipos confeccionados à partir dos moldes básicos.



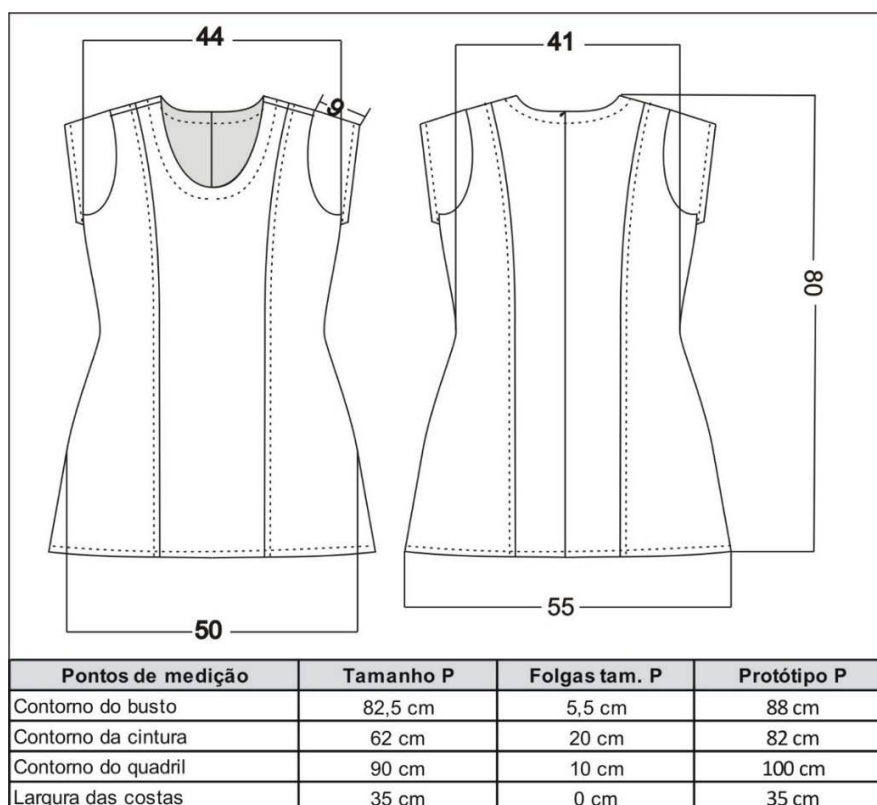
Fonte: Elaborado pela autora.

As duas bases construídas contemplaram o corpo do manequim de maneira absoluta. Porém, é possível perceber na imagem acima (figura 107) que o comprimento da base do tamanho grande sofreu uma pequena alteração, provavelmente devido aos volumes do corpo. Após a realização da prova dos moldes básicos no manequim, decidiu-se realizar todo o processo de construção de uma peça do vestuário estilizada para ambos os tamanhos, partindo das bases construídas a partir do processo de parametrização, validando que os moldes básicos construídos no Grasshopper podem ser utilizados como parte do processo de modelagem, como qualquer outra base construída manualmente.

4.8.2 Processo de desenvolvimento do modelo estilizado a partir dos moldes básicos paramétricos

Para dar início ao processo de interpretação da modelagem, inicialmente é necessário desenvolver um modelo a ser confeccionado. Nessa pesquisa, optou-se por desenvolver um modelo em jeans, para ambos os tamanhos. As proporções de cada manequim foram levadas em consideração e as folgas estipuladas foram diferentes para cada tamanho.

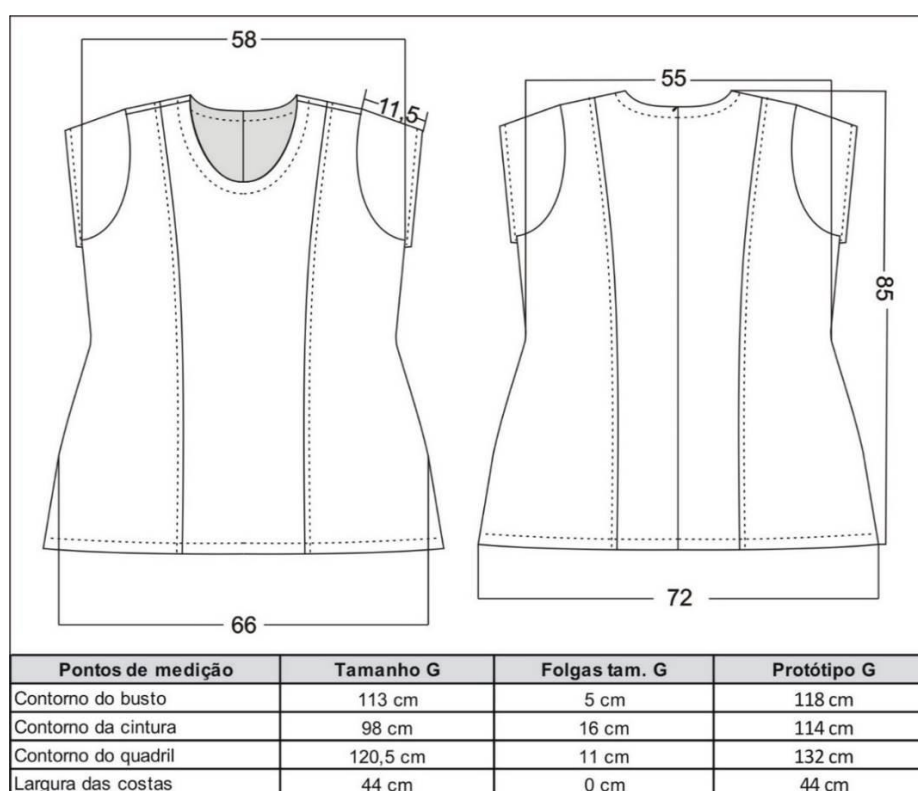
Figura 107: Desenho técnico do modelo a ser desenvolvido no tamanho P.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para o tamanho P (figura 108), as folgas foram estabelecidas de maneira que a cintura não permanecesse marcada, uma vez que o tamanho do manequim é pequeno. De acordo com o desenho técnico e as medidas da figura 91, observam-se os pontos do molde que obtiveram maior intervenção, são eles: contorno do busto, contorno da cintura, contorno do quadril, e a medida da largura das costas foi mantida. Foram designadas as seguintes folgas: para o contorno do busto 5,5cm, assim o protótipo tem como circunferência do busto a medida de 88cm; para o contorno da cintura acrescentou-se 20cm, aumentando a medida para 82cm; para o contorno do quadril o aumento foi de 10cm, deixando a peça com uma silhueta mais solta, a medida ficou com 100cm. A medida da largura das costas não teve acréscimo, pois o modelo possui mangas e estas devem estar localizadas bem na finalização da cava. O mesmo modelo foi confeccionado no tamanho grande, figura 109.

Figura 108: Desenho técnico do modelo a ser desenvolvido no tamanho G.



Fonte: Elaborado pela autora.

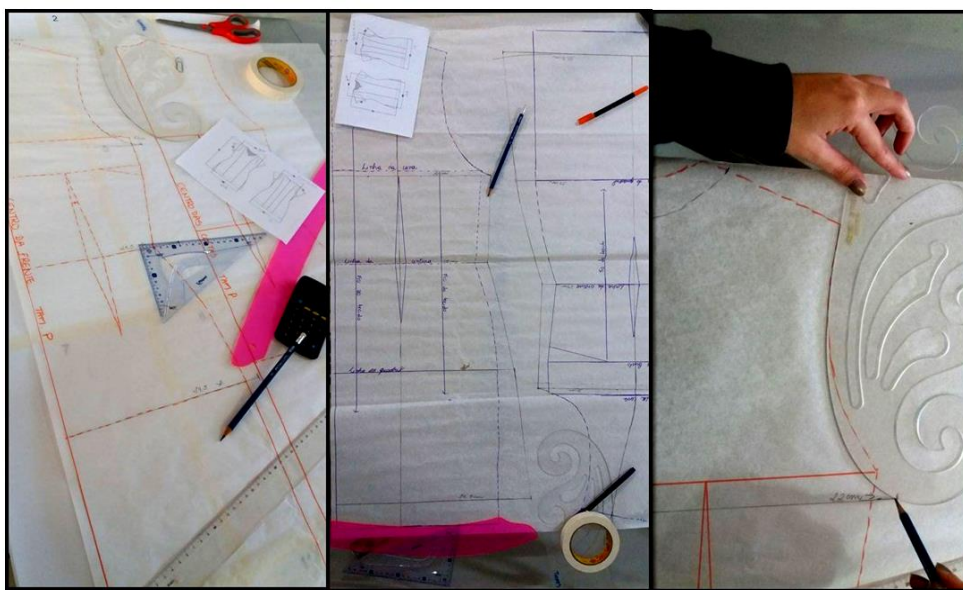
O modelo de tamanho G, conta com as seguintes folgas: para o contorno do busto, 5,cm, assim o protótipo tem como circunferência do busto a medida de 118cm; para o contorno da cintura, acrescentou-se 16cm, aumentando a medida para 114cm; para o contorno do quadril, o aumento foi de 11cm, a medida ficou com 132cm. A medida da largura das costas também não obteve acréscimo.

Durante a delimitação das folgas, levou-se em consideração as proporções de cintura e quadril. O manequim de tamanho pequeno possui uma diferença de 28 cm entre o contorno da cintura e o contorno do quadril, esta diferença foi atenuada pelas folgas, assim o protótipo pronto possui uma diferença de 18cm entre uma medida e outra.

Este mesmo raciocínio foi considerado para a determinação das folgas do tamanho G. O manequim grande possui uma diferença de 22,5cm entre o contorno da cintura e do quadril. Com a finalidade de proporcionar ao protótipo a mesma proporção entre cintura e quadril do tamanho pequeno, as folgas foram aplicadas com medidas diferentes, porém seu resultado teve como medidas finais de diferença entre cintura e quadril do tamanho grande a mesma medida de 18cm, uma vez que a cintura do protótipo mede 114cm e o quadril 132cm.

Outras dimensões tiveram suas delimitações diferenciadas, como a manga do tamanho pequeno, que mede 9cm, enquanto a manga do tamanho grande mede 11,5cm e o comprimento, que no tamanho P mede 80cm e enquanto o tamanho grande mede 85cm. Todas essas diferenças possuem o mesmo objetivo; criar dois produtos personalizados, mas que obedecessem as proporções visuais dos tamanhos aplicados. A próxima fase é a interpretação da modelagem. Essa conta com algumas etapas, uma delas é a cópia dos moldes básicos para posterior transformação, figura 110.

Figura 109: Processo de cópia, e interpretação da modelagem do modelo proposto.

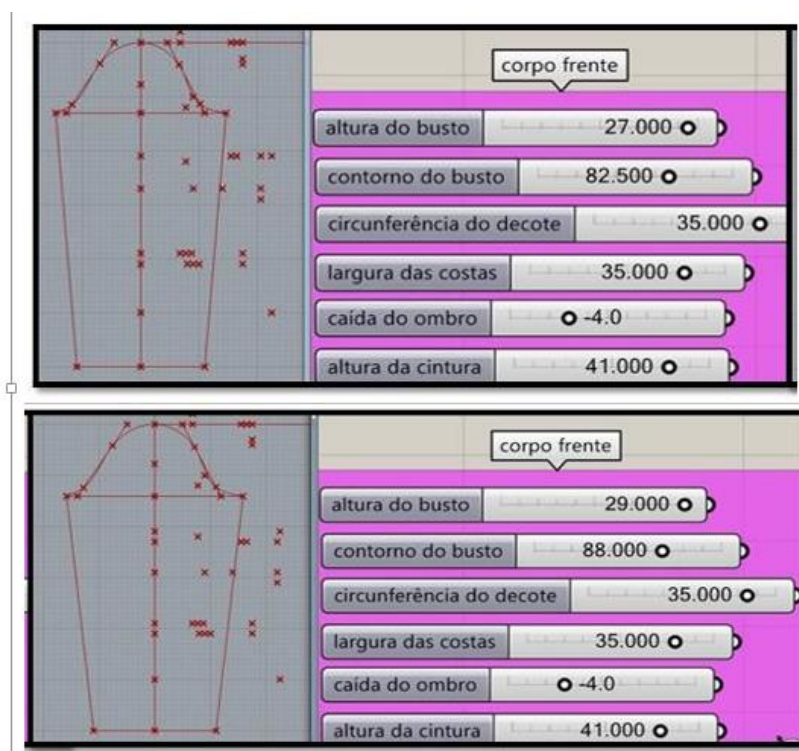


Fonte: Elaborado pela autora.

Após os moldes serem copiados, as medidas são calculadas e as folgas aplicadas nos pontos a serem alterados. Na figura, é possível observar a cópia dos moldes, o processo de alteração das medidas e o redesenho das curvas de cava e decote. Estes moldes de trabalho foram recortados e posteriormente transformados em moldes de corte. Porém, como o modelo do vestido possui mangas, foi necessária a realização de outro processo: o traçado da manga.

Conforme comentado anteriormente, a manga só pode ser executada a partir da alteração dos moldes, ou seja, primeiro foi preciso passar pelo processo de interpretação da modelagem do vestido, para então fazer o molde da manga que contemple as novas medidas da cava. Iniciando o processo, primeiro as alterações nas medidas de altura da cava e contorno do busto foram realizadas nos *sliders* correspondentes, figura 111.

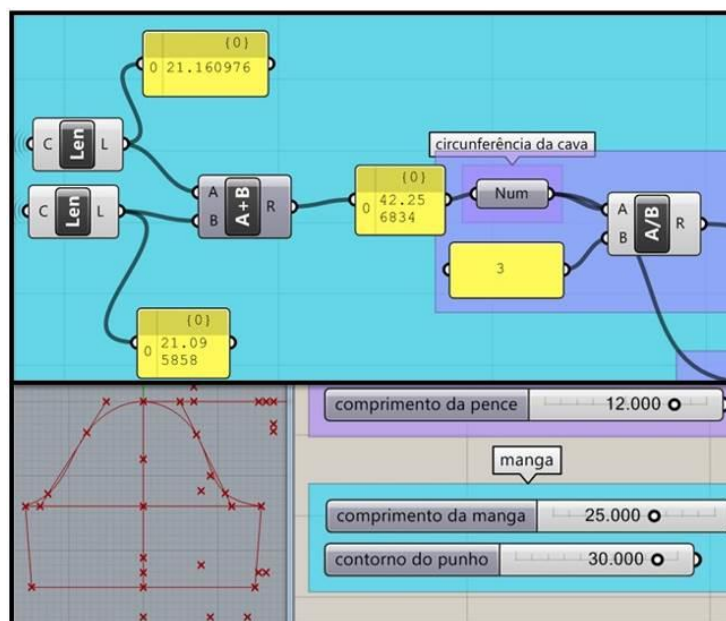
Figura 110: Alteração nas medidas que interferem no traçado da manga tamanho P.



Fonte: Elaborado pela autora.

Durante o processo de interpretação, para garantir que a cava do vestido não ficasse muito próxima a axila, o molde básico teve sua altura da cava aumentada em 2cm, e o contorno do busto em 5.5cm, medidas referente ao tamanho P. A interpretação do molde ocorreu de maneira manual, porém a manga pôde ser gerada a partir dessas interferências no Grasshopper, figura 112.

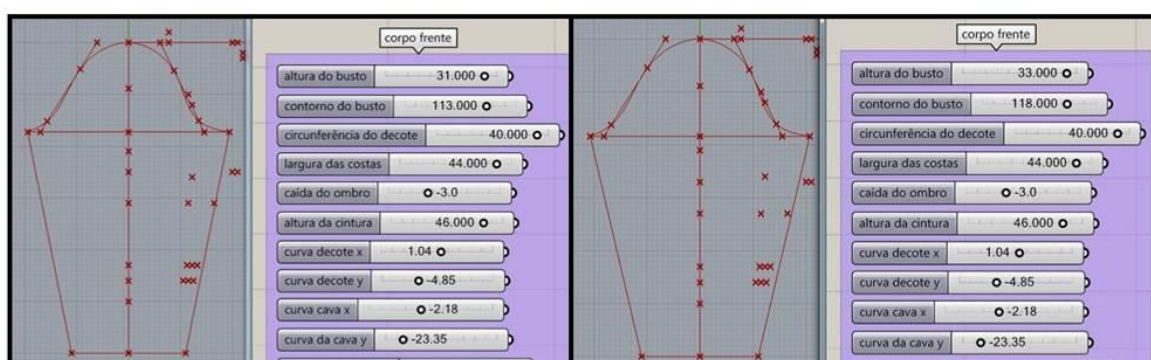
Figura 111: Obtenção da soma das cavas dos moldes tamanho P e alteração das medidas da manga.



Fonte: Elaborado pela autora.

Após alterações das dimensões, a medida do contorno da cava da frente e do contorno da cava das costas foram extraídas, figura 116. Seu comprimento e largura do punho alterados e o molde gerado foi impresso. Esse mesmo procedimento foi realizado na manga do tamanho G, figura 113.

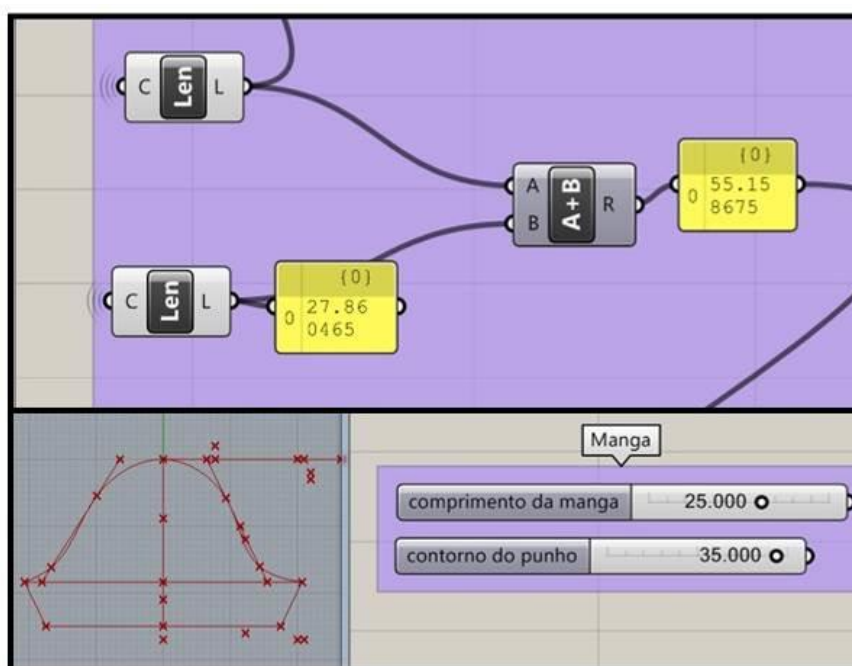
Figura 112: Alteração nas medidas que interferem no traçado da manga tamanho G.



Fonte: Elaborado pela autora.

O molde básico do tamanho G, assim como no tamanho pequeno também teve sua altura da cava aumentada em 2cm, e o contorno do busto em 5cm, figura 114 acima. Depois obteve-se a medida do contorno da cava da frente e do contorno da cava das costas, assim gerando a medida da soma das cavas.

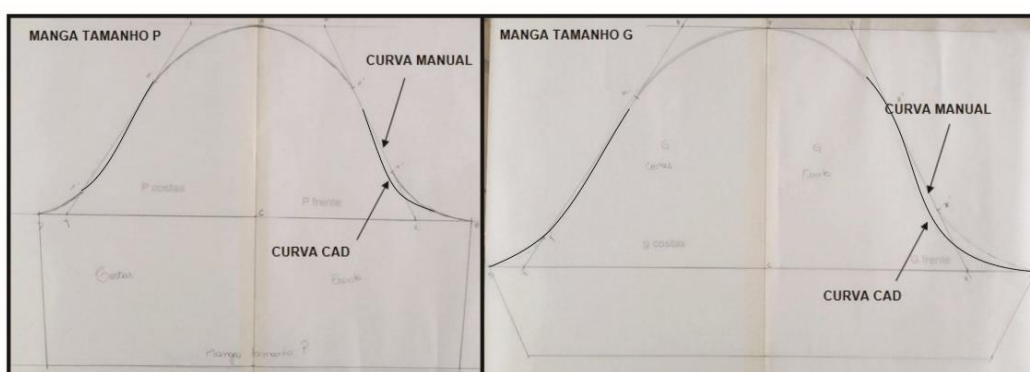
Figura 113: Obtenção do perímetro da cabeça da manga.



Fonte: Elaborado pela autora.

A figura 114 ilustra a soma das curvas das cavas da frente e costas da blusa tamanho G, a imagem seguinte refere-se à alteração do comprimento e contorno do punho da manga. Com o objetivo de comparar se a manga gerada a partir do sistema realmente corresponde as dimensões de uma manga gerada manualmente, o mesmo método de comparação foi efetuado. A partir do resultado das circunferências das cavas, os moldes das mangas foram realizados manualmente e sobrepostos aos moldes impressos, figura 98. Com a finalidade de legitimar ainda mais o molde desenvolvido a partir do Grasshopper, a curva da cabeça da manga foi aferida nos dois tamanhos e nos dois métodos, figura 115.

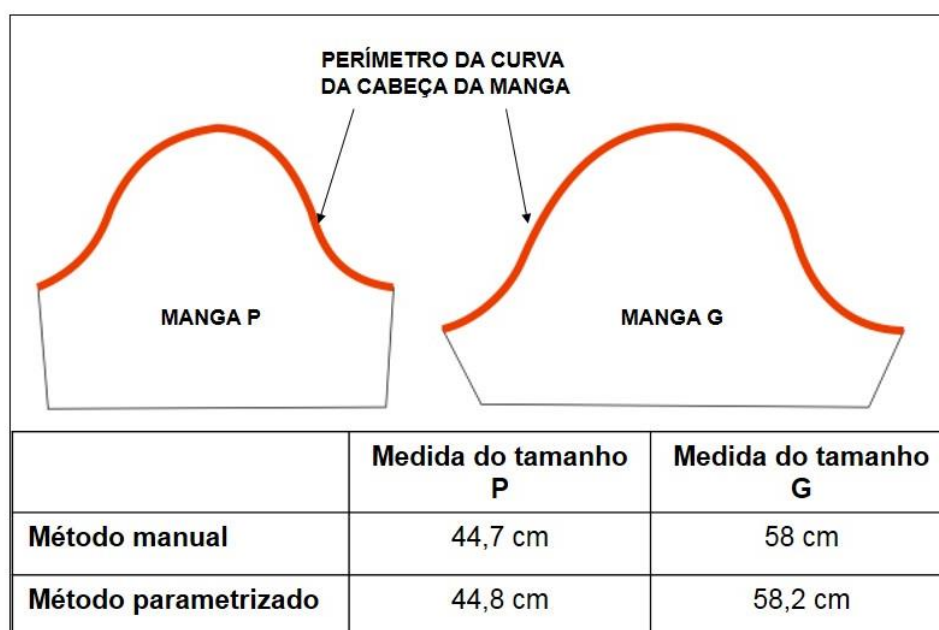
Figura 114: Comparação das curvas das cabeças das mangas, tamanho P e G.



Fonte: Elaborado pela autora

A imagem 116 ilustra onde se afere o perímetro da cabeça da manga. O instrumento utilizado foi a fita métrica e conforme pode-se observar a diferença entre um método e outro é mínima, tanto no tamanho P, quanto no tamanho G. A medida do tamanho P no método manual é de 44,7cm, já na manga impressa gerada pelo processo de parametrização a medida encontrada foi de 44,8cm, portanto apenas 1mm de diferença entre uma e outra.

Figura 115: Comparação dos perímetros das curvas das cabeças das mangas, tamanho P e G.

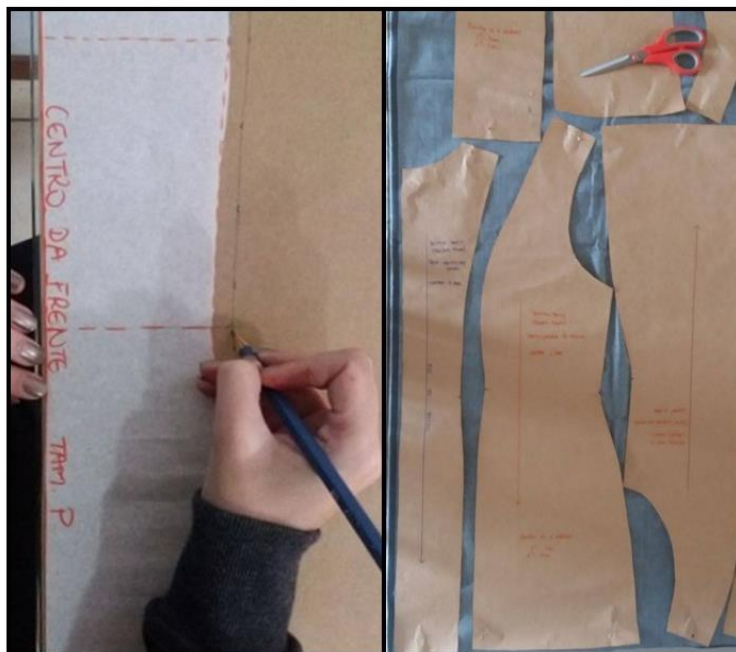


Fonte: Elaborado pela autora

O mesmo processo foi empregado no tamanho G, as medidas obtidas foram: no método manual 58cm e no método parametrizado foi 58,2cm, com apenas 2mm de diferença. Completada a comparação dos moldes da manga e validado o processo de geração de moldes parametrizados, o procedimento de confecção dos moldes pode ser continuado e o modelo da manga foi estilizado. Estes moldes de trabalho foram recortados e posteriormente transformados em moldes de corte.

Na imagem 117, consta a adição das margens de costura, essa foi adicionada em todas as partes do molde que deveriam ser costuradas. A medidas das margens de costura aplicadas nos moldes é a padrão de 1cm. O passo seguinte foi o encaixe dos moldes no tecido, com a finalidade de otimizá-lo ao máximo, uma vez que o conceito *slow fashion* também prima pelo conceito sustentável de geração mínima de resíduos.

Figura 116: Colocação da margem de costura nos moldes e corte dos moldes no tecido escolhido.



Fonte: Elaborado pela autora

A etapa subsequente é o corte dos protótipos no tecido escolhido. No caso desses protótipos, o tecido definido é um jeans cuja composição é de 99% algodão e 1% elastano. Após os moldes serem cortados, a fase posterior do processo de confecção das peças é a costura, figura 118.

Figura 117: Processo de costura, prova e acabamento das peças confeccionadas.



Fonte: Elaborado pela autora

Os vestidos foram costurados, durante o processo de montagem foram colocados sobre os manequins, a fim de certificação de que contemplariam o corpo em questão. Após costurados, os protótipos foram vestidos nos manequins, conforme imagem abaixo, figura 119.

Figura 118: Protótipos desenvolvidos no tamanho P (à esquerda) e tamanho G (à direita).

PROTÓTIPO TAMANHO P



PROTÓTIPO TAMANHO G



Fonte: Elaborado pela autora

A figura 119, finaliza o processo de confecção dos protótipos. Para atingir o resultado final, algumas etapas foram percorridas, são elas: criação dos moldes básicos da blusa, frente e costas; saia frente e costas, manga no Grasshopper; unificação e vinculação dos moldes em um só arquivo; personalização dos moldes gerados a partir do programa paramétrico; seleção e impressão dos moldes; corte e costura das bases para prova das dimensões no manequim; cópia e interpretação do modelo proposto; preparação dos moldes para o corte; corte e costura dos protótipos.

Os dois modelos vestidos nos manequins comprovam que o método de parametrização dos moldes é eficiente, uma vez que contempla as medidas antropométricas fundamentais para a criação de moldes do vestuário e garante a fácil e rápida personalização. Para tanto, basta apenas substituir os algarismos numéricos que constam nos *sliders* responsáveis por estas medidas.

4.8.3 Compatibilidade dos moldes paramétricos desenvolvidos no Grasshopper em outro CAD de vestuário

Após desenvolvidos os moldes no software de modelagem paramétrica, faz-se importante conferir se os modelos desenvolvidos podem ser usados a partir de outros programas. Uma vez que, a micro empresa que utilizar este sistema para a modelagem de suas peças, futuramente adquira outro sistema, não perca todos os moldes personalizados de seus clientes.

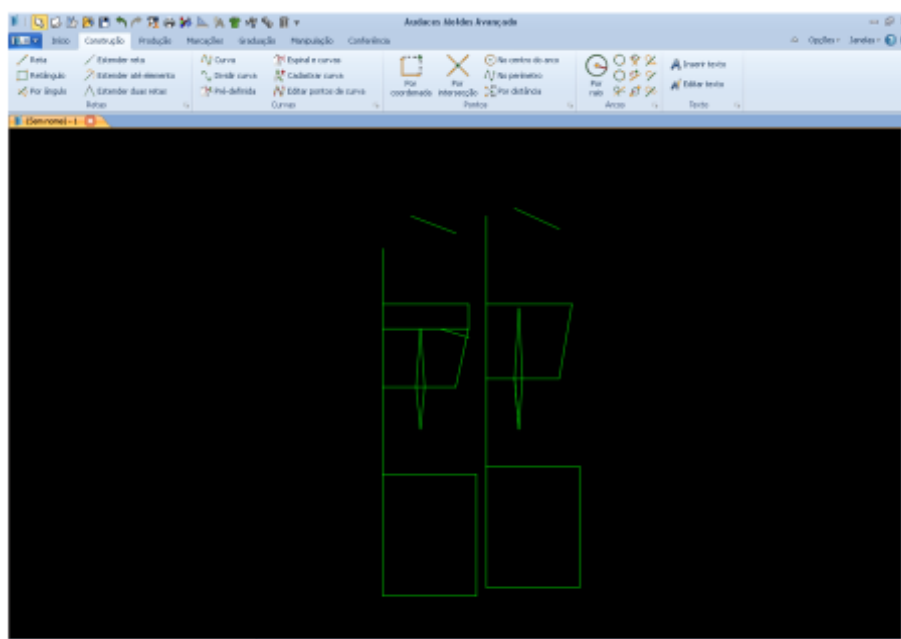
Após a transformação do molde em objeto no programa Rhinoceros, esses podem ser salvos em diversos formatos. Um desses é o DXF (*Drawing Exchange Format*). Esse formato é compatível entre os modelos diferentes de sistemas CAD, além de ser aceito em programas de desenho vetorial.

É importante explicar que foi escolhido esse formato, uma vez que o sistema Audaces moldes possui apenas essa opção de importação de arquivos de formato diferente ao gerado pelo próprio CAD. Assim, o objetivo era averiguar se o Audaces realmente abre o arquivo importado. Dessa forma, o arquivo do Rhinoceros foi salvo no formato DXF e aberto no sistema Audaces.

Na interface do sistema Audaces, para abrir o arquivo basta que o usuário clique na barra inicial do sistema e selecione a opção importar. O único tipo de arquivo que pode ser importado é o que possui formato DXF.

Depois do arquivo selecionado, antes de ser aberto, uma pequena tela surge no centro do monitor. Esse quadro apresenta as opções de unidades de medidas, nas quais o desenho a ser importado pode receber, as opções mm (milímetros), cm (centímetros) e pol (polegadas) são as disponibilizadas. Após a seleção da unidade a ser utilizada, o desenho é convertido e aberto no Audaces, figura 120.

Figura 119: Interface do CAD Audaces, molde importado.



Fonte: Elaborado pela autora

Conforme pode-se perceber na figura 120 acima, o molde não abre em sua totalidade, as principais linhas de construção do molde são compatíveis, porém nenhuma das curvas não aparecem. Essas curvas podem ser facilmente criadas dentro do próprio Audaces, sem a necessidade de descartar as demais linhas que constroem o molde.

4.8.4 Reflexão sobre o processo

Como reflexão sobre o processo de realização desta pesquisa, faz-se necessário realizar alguns comentários referentes ao *software* escolhido para a parametrização dos moldes. O programa Grasshopper geralmente é empregado em projetos arquitetônicos e, por possuir uma linguagem semelhante a da programação, ainda não é muito difundido em outras áreas, tais como a moda, por exemplo.

É importante salientar que existem poucos conhecedores do *software* no estado do RS, porém o interesse pelo programa vem crescendo cada vez mais. Uma vez que existem poucos profissionais e que sua linguagem não é a padrão de um CAD que trabalha com vetores, a disponibilidade de trabalhos, tutoriais e manuais em português são escassas.

Após compreendida a sistemática do GH, o processo de construção dos moldes passa a ser menos moroso, pois o *software* é basicamente baseado em equações matemáticas. Faz-se importante relatar que a construção dos moldes básicos demandou de tempo e dedicação, pois a autora construía os moldes na fase de aprendizado do programa. Com o passar do tempo e com a maior familiaridade e habilidade com o GH, os primeiros moldes foram melhorados e adaptados à proposta da pesquisa.

Com a realização dos moldes parametrizados, o processo de construção dos moldes básicos não precisa ser realizado mais do que uma vez. Assim, após a criação do primeiro mapa de componentes que correspondem ao molde, basta inserir as medidas nos *sliders* e a personalização acontece em aproximadamente 3 minutos, tempo consideravelmente menor do que o processo manual de traçado dos moldes, que é de 50 minutos.

Para a utilização dos moldes gerados no GH, o usuário não necessita saber programar os moldes, apenas as operações de abrir o Rhinoceros, o Grasshopper e o arquivo correspondente. Essas ações já possibilitam a transformação dos moldes, assim, basta apenas o modelista inserir as medidas necessárias nos *sliders* correspondentes. Acredita-se que a operação mais complexa seja a de impressão dos moldes, a qual pode ser aprimorada com a maior familiaridade com o programa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo tem por objetivo apresentar as conclusões desse trabalho. A finalização da pesquisa é realizada a partir da discussão dos resultados obtidos, dos objetivos alcançados e da avaliação da experiência. Também foram feitas sugestões para continuidade da pesquisa.

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A PESQUISA REALIZADA

Esta pesquisa iniciou-se com a investigação de temas como a modelagem do vestuário, o processo de construção dos moldes personalizados e a tecnologia dos principais softwares disponíveis no mercado aplicados à modelagem. A partir dessas temáticas, percebeu-se que, no estado do RS, aproximadamente 90% das empresas atuantes na área têxtil e do vestuário tem como característica principal serem micro empresas. Assim, identificou-se que a personalização do vestuário, através da confecção de roupas sob medida, é a principal estratégia de diferenciação entre essas empresas.

Contudo, a utilização dos softwares de modelagem do vestuário poderia tornar o processo mais ágil e preciso. Porém, esses possuem valores inacessíveis à maioria das micro empresas. Além disso, a maior parte deles não proporcionam a automatização da construção dos moldes básicos do vestuário. Com isso, o problema, a delimitação da pesquisa e o objetivo geral foram identificados: automatizar o processo de personalização do traçado dos moldes básicos do vestuário a partir de um software de modelagem paramétrica.

Por meio dos procedimentos metodológicos adotados para a atender a finalidade dessa pesquisa, buscaram-se os dados necessários para cada objetivo específico, com o intuito de atender ao objetivo geral. Através da investigação bibliográfica, seleção e análise dos métodos de modelagem foi possível atender aos objetivos propostos.

Sendo assim, foram definidos alguns assuntos que deveriam ser abordados para que apresentassem uma estrutura sólida e cumprissem os objetivos do trabalho. A revisão da literatura, apresentada no capítulo 2, apresentou o alicerce teórico para este trabalho, conceitos e informações sobre antropometria aplicada ao vestuário, a partir da compreensão sobre a importância da tabela de medidas; os tipos de modelagem, o processo de modelagem e como ela é inserida no processo de

produção do vestuário e sobre os principais sistemas CAD utilizados para a modelagem do vestuário.

A fundamentação teórica identificou as diferentes fases do processo de modelagem do vestuário, principalmente a etapa de construção dos moldes básicos do vestuário. Eles são como uma “segunda pele”, representando o corpo por meio de linhas e gráficos.

A modelagem básica personalizada é uma das etapas mais morosas para o processo de construção de uma peça sob medida, pois sua construção dá-se pelo traçado individual de cada molde nas medidas personalizadas de cada cliente. Esse traçado obedece à um conjunto de regras e passo a passo das metodologias de construção dos moldes.

A partir da revisão bibliográfica, foi possível entender que mesmo agilizando o processo de modelagem do vestuário, no caso da rápida personalização dos moldes básicos a maioria dos sistemas não atendem à proposta de parametrização e possuem altos custos envolvidos. Sendo assim, optou-se por aplicar o Grasshopper, que é um *plugin* do Rhinoceros, de baixo custo para a obtenção da parametrização desse processo de construção dos moldes.

Com base nos procedimentos metodológicos propostos no capítulo 3, o desenvolvimento da intervenção foi iniciado no capítulo 4. Partindo da seleção do método de construção dos moldes básicos, foram definidos três metodologias para a análise, a publicada pelo SENAC(2004)- Modelagem feminina: Noções básicas, a segunda foi o polígrafo de Modelagem Básica do SENAI, elaborado por Romero [1995] e a de Duarte e Saggese (2010) intitulado de Modelagem Industrial Brasileira.

A partir de critérios de seleção de cada metodologia para o traçado da blusa ou corpo (frente e costas), saia (frente e costas) e manga, foi selecionado o método de Romero [1995], aplicado pelo SENAI de Moda e Design para a construção dos moldes da saia e da blusa, e para a construção da manga o método mais adequado foi o de Duarte e Saggese (2010). Após a seleção da metodologia de cada peça, iniciou-se a construção dos moldes no Grasshopper. Todos os moldes foram construídos a partir da combinação de componentes que possuíam possibilidades de conexões na entrada e na saída de cada componente.

Os moldes foram criados através da associação de *sliders* com as medidas propostas, criando pontos que atuaram como fundamentais para a criação de diversos moldes. Assim a mesma medida, como o contorno da cintura foi conectada no

conjunto de componentes responsáveis pelos moldes da blusa, frente e costas, e saia, também frente e costas.

Os moldes foram personalizados com as medidas antropométricas de dois manequins de tamanhos distintos, um de tamanho pequeno e outro de um tamanho consideravelmente maior. As medidas de cada manequim foram inseridas nos *sliders* e geraram moldes que contemplaram as dimensões desses. Essa intervenção foi validada a partir da confecção dos dois protótipos dos moldes básicos de cada um dos modelos, esses foram provados nos manequins correspondentes às suas medidas.

A validação dos moldes gerados no Grasshopper também aconteceu por meio da comparação dos moldes impressos com aqueles que foram realizados manualmente. Notou-se apenas uma leve variação das curvas de decote e quadril, tais variações não comprometem o modelo realizado no sistema paramétrico.

Com o objetivo de avaliar o molde da manga gerado no Grasshopper, optou-se por desenvolver um modelo estilizado de vestidos com manga curta, que utilizassem como moldes básicos aqueles construídos parametricamente. Assim, primeiramente os moldes básico sofreram as alterações de interpretação de modelagem, alterando assim a altura da cava, contorno do busto entre os outras medidas. As novas medidas que influenciam na construção da manga foram inseridas no sistema Grasshopper e a manga gerada foi impressa.

Com a mesma finalidade de validar as mangas parametrizadas, foram construídos os moldes manuais fundamentados nas mesma medidas. Esses moldes foram sobrepostos e tiveram seus perímetros da cabeça da manga comparados. A variação foi de aproximadamente 2mm. Mais uma vez comprovando a eficiência dos moldes gerados a partir do modelo paramétrico.

Por fim, foi testada a compatibilidade dos moldes gerados no principal software de modelagem utilizado no país. Ele se mostrou compatível, porém suas curvas não foram lidas pelo Audaces. Entende-se que, uma vez os pontos e linhas principais identificados, o traçado dessas curvas seria de fácil construção.

Conclui-se, portanto, que a automatização da personalização do traçados dos moldes básicos do vestuário a partir da parametrização é uma opção viável para o processo de construção do vestuário. Uma vez que outro item foi avaliado, o tempo de construção manual do conjunto de moldes básicos aqui abordados, é de

aproximadamente 40 minutos, já o processo de alteração das medidas no sistema paramétrico, permite que esse conjunto seja gerado em aproximadamente 3 minutos.

Os moldes gerados no Grasshopper não só respondem ao problema proposto, como também servem como alternativa tecnológica para micro e pequenas empresas que necessitem agilizar o processo de construção dos moldes básicos, mas que ainda não possuem condições financeiras de investirem nos demais *softwares* de modelagem do vestuário.

5.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Com base nos resultados obtidos a partir da realização desta pesquisa, e nos resultados positivos sobre a parametrização dos moldes básicos do vestuário. Sugere-se alguns temas para futuros trabalhos.

O primeiro deles é a conexão com *scanners* corporais de baixo custo, uma vez que os dados antropométricos poderiam automaticamente serem lidos pelo Grasshopper, gerando moldes com medidas ainda mais precisas sem a necessidade de medição com a fita métrica. Esse tema seria muito bem explorado na aplicação da construção de peças do vestuário personalizadas para pessoas fora dos padrões de medidas, ou principalmente que possuam algum tipo de deficiência física, diminuindo o constrangimento no momento da obtenção das dimensões.

Também são recomendadas pesquisa que extrapolem o limite dos moldes básicos, como a construção de uma biblioteca de moldes de peças clássicas do vestuário, como camisas, blazers, calças sociais, saias. Por fim, sugere-se que a automatização dos moldes do vestuário também seja aplicada nos segmentos, masculino e infantil. Contemplando assim todo os segmentos da moda.

6 REFERÊNCIAS

ABIT. *Agenda de Prioridades Têxtil e Confecção – 2015/2018*. 2015. Disponível em :<http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/agenda_site.pdf>. Acesso em mar. 2015.

ABNT. *ABNT NBR 13377: 1995 CANCELADA*. 2015. Disponível em:<<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=003597>>. Acesso em jan. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 7250-1:2010. Medidas básicas do corpo humano para o projeto técnico Parte 1: Definições de medidas corporais e pontos anatômicos*. ABNT, 2010.

ALVES, Andressa Schneider; GRUBER, Crislaine. *Estudo comparativo entre tabelas de medidas femininas para modelagem*. VII Colóquio de Moda. Disponível em: <http://coloquiomoda.com.br/anais/anais/7-Coloquio-de-Moda_2011/GT13/ComunicacaoOral/CO_89501Estudo_Comparativo_entre_Tabelas_de_Medidas_Femininas_para_Modelagem_.pdf>. Acesso em: out. 2015.

ALVES, Marina; SOUZA, Valquíria. *Empresários investem na confecção de vestidos personalizados em MG*. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mg/centro-oeste/noticia/2013/09/empresarios-investem-na-confeccao-de-vestidos-personalizados-em-mg.html>>. Acesso em: jan. 2015.

AUDACES. *Audaces Vestuário*. 2015 Disponível em: <<http://www.audaces.com.br/desenvolvimento/audaces-vestuario/audaces-vestuario-profissional>>. Acesso em: mar.2015.

AUDACES. *Audaces 3D*. 2015. Disponível em: <<http://www.audaces.com.br/desenvolvimento/audaces-vestuario/audaces-3d>>. Acesso em: mar. 2015.

BASTOS, Sérgio F; SABRÁ Flávio G. *A forma do corpo da mulher brasileira*. SENAI CETIQT, Rio de Janeiro, Brasil. 2014. Disponível em:<http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2014/07/10/6822/A_forma_do_corpo_da_mulher_brasileira.pdf?r=0.87160718317>. Acesso em: jan. 2015.

BORIELLO, Silvia. *Gerber: 30 anos no brasil*. Costura perfeita. Brasil.2014. Disponível em: <<http://www.costuraperfeita.com.br/edicao/28/materia/tecnologia.html>>. Acesso em: jan. 2015.

CARVALHO, Lucas. *Projeto brasileiro de startup vence concurso internacional da Microsof*. 2015. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/carreira/noticias/projeto-brasileiro-de-startup-vence-concurso-internacional-da-microsoft>>. Acesso em: dez. 2015.

COMO DRIBLAR A FALTA DE PADRONIZAÇÃO NAS MEDIDAS DO VESTUÁRIO

NACIONAL .Boletim. 2014. Disponível <http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/10/BO_Moda_Maio_Padronizacao_vestuario.pdf>. Acesso em: abr. 2015.

CK Au; YS Ma. *Garment pattern definition, development and application with associative feature approach*. Elsevier. 2010. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361510000199>>. Acesso em: out. 2015.

COUTO, L.; RODRIGUES, J.; PEDRO, E. S. *A roupa sob medida no e-commerce de moda*. 2º Congresso Científico Têxtil e de Moda. CONTEXMOD. São Paulo. 2014. Disponível em: <<file:///C:/Users/Meu%20amor/Downloads/139-667-1-PB.pdf>>. Acesso em:jan. 2015.

CUSTOM CLOTHING TODAY... Cornell University. College of Human Ecology. Disponível em: <<http://www.bodyscan.human.cornell.edu/scene0605.html>>. Acesso em : abr. 2015.

DOMINGOS, D. *Protótipo de um sistema de modelagem paramétrica*. 2002 85 fls. Trabalho de conclusão de curso. Centro de Ciências Exatas e Naturais, Curso de Ciências da Computação, Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina. Disponível em <<http://campeche.inf.furb.br/tccs/2002-I/2002-1denilsondomingosvf.pdf>>. Acesso em: nov. 2013.

DUARTE, Sonia. *MIB: modelagem industrial brasileira : tabela de medidas*. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guarda-Roupa, 2012. 237 p.

DUARTE, Sonia; SAGGESE, Sylvia. *Modelagem industrial brasileira*. [5. ed.] Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2010. 234 p.

DUBURG, Annette; TOL, Rixt van der. *Moulage: arte e técnica no design de moda*. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012. 247 p.

FARINACI, Antonio. *Alfaiataria tenta conter "extinção" e oferece luxo para público masculino*. 2010. Disponível em: fonte: <<http://estilo.uol.com.br/moda/ultimas-noticias/redacao/2010/12/03/alfaiataria-tenta-conter-extincao-e-oferece-luxo-para-publico-masculino.htm>>. Acesso em: jan. 2015.

FRAGA, Dênis Geraldo Fortunato. *O pulo do gato*. 1ª edição. Minas Gerais. Editora Casa Oito. 2012.

FISCHER, Anette. *Construção de vestuário: s. ação ou processo de construir vestimentas*. Porto Alegre, RS: Bookman, 2010

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. *Moda & sustentabilidade: design para mudança*. São Paulo: Senac São Paulo, 2011.

FLORIO, W. *Modelagem Paramétrica no Processo de Projeto em Arquitetura*. 2009. Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. São Carlos, São Paulo. Disponível em

<http://www.aptor.com.br/sbqp/arquivos/sbqpcd/artigos/pdfs/571_582_ART5_098.pdf>. Acesso em nov. 2013.

FUAD-LUKE, Alastair. *EcoDesign: The Sourcebook*. São Francisco, CA: Chronicle Books, 2010.

GARCIA, Anelise C.D; BITTENCOURT, Paula R. *O modelista do vestuário no rio grande do sul*. 10º Colóquio de Moda – 7ª Edição Internacional 1º Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Design e Moda. 2014. Disponível em< http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/10-Coloquio-de-Moda_2014/COMUNICACAO-ORAL/CO-EIXO6-PROCESSOS-PRODUTIVOS/CO-Eixo-6-O-Modelista-do-Vestuário-no-Rio-Grande-do-Sul.pdf>. Acesso em: out. 2015.

HEINRICH, Daiane Pletsch; CARVALHO, Miguel Ângelo Fernandes; BARROSO, Mônica Frias da Costa Paz. *Ergonomia e Antropometria aplicadas ao vestuário: discussão analítica acerca dos impactos sobre o conforto e a qualidade dos produtos*. Portugal: Universidade do Minho, 2008 [online]. Disponível em: <http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/ctas_diseno/articulos_pdf/A6008.pdf> Acesso em: jun. 2014.

HEINRICH, Daiane Pletsch. *Modelagem e técnicas de interpretação para confecção industrial*. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2007.

HEINRICH, Daiane Pletsch. *A Ergonomia e os princípios do conforto no design de produtos para vestuário: acerca dos dados antropométricos aplicados a públicos específicos*. In: ENCONTRO MINEIRO DE ESTUDOS EM ERGONOMIA, 1. Anais... Viçosa, 2009.

HOFFMANN, Maria Gorete. *Fast fashion: risco ou oportunidade. Relatório de inteligência*. Sistema de Inteligência Setorial, 2011. Disponível em:<http://api.ning.com/files/mc9Mhd-81sMVkwmMJfXKfWlss*tv4Vtpoc2BpRy8hclXGoJZ7jhJW*tJiKAmkmapWLbY2cXbYw4DTBzu07BdxYctjsWvlsSC/FastFashionRiscoouoportunidadereatorio_692.pdf>. Acesso em: mar.2013.

H.Q. Huang; P.Y. Mok; Y.L. Kwok; J.S. Au. *Block pattern generation: From parameterizing human bodies to fit feature-aligned and flattenable 3D garments*. Elsevier.2012. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361512000553>>. Acesso em: out. 2015.

IIDA, Itiro. *Ergonomia, projeto e produção*. 9. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

JITUO Li; GUODONG Lu. Customizing 3D garments based on volumetric deformation. Elsevier. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361511000443>>. Acesso em: out. 2015.

LECTRA. Flat pattern making 2015. Disponível em: <<http://www.lectra.com/en/solutions/product-development/flat-pattern-making.html>>.

Acesso em 10 jan. 2015

MACHADO, André G.C.; MORAES, Walter F.A. *Estratégias de Customização em Massa: Evidências e Análises em Empresas do Setor de Confecção de Artigos de Vestuário*. Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos. 5(1):17-31, janeiro/abril 2008. Disponível em < <http://www.administradores.com.br/producao-academica/estrategias-de-customizacao-em-massa-evidencias-e-analises-em-empresas-do-setor-de-confeccao-de-artigos-de-vestuario/2028/>>. Acesso em: jun. 2014.

MARTORELLI, Renata. *Tecnologia a favor da confecção*. 2013. Disponível em: <http://www.costuraperfeita.com.br/educacao/21/materia/mercado.html>>. Acesso em jan. 2015

MENEZES, Marizilda dos Santos; SPAINE, Patrícia Aparecida de Almeida. *Modelagem plana industrial do vestuário: diretrizes para a indústria do vestuário e o ensino-aprendizado*. Projética, v. 1, n. 1, p. 82-100, Dez. 2010.

MOLDPLAST. *Software Accumark AE / PE*. 2015. Disponível em: < <http://www.moldplast.com.br/detalhe.asp?id=290>>. Acesso em: mar.2015.

PRADO, Marcelo. *Mercado têxtil: novo cenário imprime novos desafios*. 2014. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/nacional/noticia/2014/08/24/mercado-textil-novo-cenario-imprime-novos-desafios-141947.php>>. Acesso em: mar. 2013.

PRADO, Renata Oliveira. *Plataforma brasileira que fornece moldes de roupas sob medida vence a ImagineCup, da Microsoft*. 2015. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/10/06/teste-clothes-for-me-3/>>. Acesso em: out. 2015.

NÓBREGA, Laura Carolina Oliveira. *Modelagem 2D para Vestuário*. São Paulo: Érica, 2014.

OLARU Sabina; SPÂNACHI Elena; FILIPESCU Emilia; SALISTEAN Adrian. *Virtual Fitting – Innovative Technology for Customize Clothing Design*. Elsevier. 2014. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705814002720>>. Acesso em: out. 2015.

OPTITEX. *Optikad*.2015. Disponível em:< <http://optikad.net.br/Conteudo.aspx?notid=1.>>. Acesso em: jan. 2015

OSORIO, Ligia. *Modelagem: organização e técnicas de interpretação*. Caxias do Sul, RS: EDUCS (Editora da UCS), 2007.

PAYNE, Andrew; ISSA, Rajaa. Manual de Grasshopper, Segunda Edición – Para versión 0.6.0007. Disponível em: < http://www.mediafire.com/download/qdrc8ev53o1yrof/Manual+Grasshopper_Espa%C3%B1ol.pdf>. Acesso em: abr. 2015.

PEREIRA, Dilara Rubia; NOGUEIRA, Márcia Ferreira. *Moda sob medida uma perspectiva do slow fashion*. Faculdade de Tecnologia SENAI. 9º Colóquio de Moda- Fortaleza (CE). 2013. Disponível em: <http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/9-Coloquio-de-Moda_2013/COMUNICACAO-ORAL/EIXO-1-DESIGN_COMUNICACAO-ORAL/Moda-sob-medida-uma-perspectiva-do-slow-fashion.pdf>. Acesso em :jan. 2015.

PIRES, Dorotéia Baduy (Org.). *Design de moda: olhares diversos*. Barueri: Estação das Letras e Cores, 2008. 423 p.

POLONINI, Flávia Biccás da Silva. *A Modelagem Paramétrica na concepção de formas curvilíneas da Arquitetura Contemporânea*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Programa de pós-graduação em arquitetura e urbanismo. Universidade federal da Bahia faculdade de arquitetura. Salvador. 2014. Disponível em: < file:///C:/Users/Tat%C3%A1/Downloads/Mestrado-Flavia%20Biccás-2014%20(2).pdf>. Acesso em: out. 2015.

PORTAL BRASIL. Sistema S é estrutura educacional mantida pela indústria. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/educacao/2012/02/sistema-s-e-estrutura-educacional-mantida-pela-industria>>. Acesso em: out. 2015.

PORTAL DA INDÚSTRIA. *O que é o SENAI*. 2015. Disponível em:< <http://www.portaldaindustria.com.br/senai/institucional/2015/05/1,1773/o-que-e-o-senai.html>>. Acesso em: out. 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*- 2. ed.- Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

ROSA, Stefania. *Alfaiataria: modelagem plana masculina*. Distrito Federal: SENAC - DF, 2009. 224 p.

ROMERO, Lenir. *Polígrafo de Modelagem Básica Saia, Blusa e Calça*. SENAI RS. Porto Alegre. [1995]

SABRÁ, Flávio. (Org). *Modelagem: tecnologia em produção de vestuário*. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009.

SENAC. Departamento Nacional. *Moldes femininos: noções básicas*. Rio de Janeiro, RJ: SENAC Nacional, 2004

SENAC. *Institucional*. Disponível em:<<http://www.senac.br/institucional/senac.aspx>>. Acesso em: out. 2015.

SILVEIRA, Icléia. *Usabilidade do vestuário: fatores técnicos/funcionais*. Moda Palavra, ano 1, n.1, p. 21-39, Jan/Jul. 2008.

SILVEIRA, Icléia; SILVA, Giorgio. *Antropometria e a sua aplicação na ergonomia do vestuário*. In: COLÓQUIO DE MODA, 4. Anais... Novo Hamburgo: Feevale, 2008.

SIVERGS. *A Importância da Indústria de Vestuário para o RS*. 2013. Disponível em: <http://sivergs.blogspot.com.br/2013/03/a-importancia-da-industria-de-vestuario.html>>. Acesso em: mar. 2015.

SOARES, Luciana Borges. *Parâmetros para construção de blocos básicos de modelagem industrial no vestuário para corpos femininos com sobrepeso*. Mestrado em Design. Programa de Pós-Graduação em Design do Centro Universitário Ritter dos Reis. Porto Alegre. 2013.

VAZ, C. E. V.; PEREIRA, N. *A modelagem paramétrica e o ensino de geometria descritiva – as superfícies de Félix Candela*. 2012. Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital (SIGRADI). Disponível em: <http://cumincades.scix.net/data/works/att/sigradi2012_109.content.pdf >Acesso em: nov. 2013.

YONG-JIN Liu; DONG-LIANG Zhang; MATTHEW Ming-Fai Yuen. *A survey on CAD methods in 3D garment design*. Elsevier. 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361510000242>>. Acesso em: out. 2015.

YUWEI Meng; P.Y. Mok; XIAOGANG Jin. *Computer aided clothing pattern design with 3D editing and pattern alteration*. Elsevier. 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001044851200067X>>. Acesso em: out. 2015.

50 TENDÊNCIAS PARA EXPLORAR... SEBRAE. 2012. Disponível em: <http://www.boletimdoempreendedor.com.br/boletim.aspx?codBoletim=609_50_tendencias_para_explorar>. Acesso em : abr. 2015.

7 ANEXOS

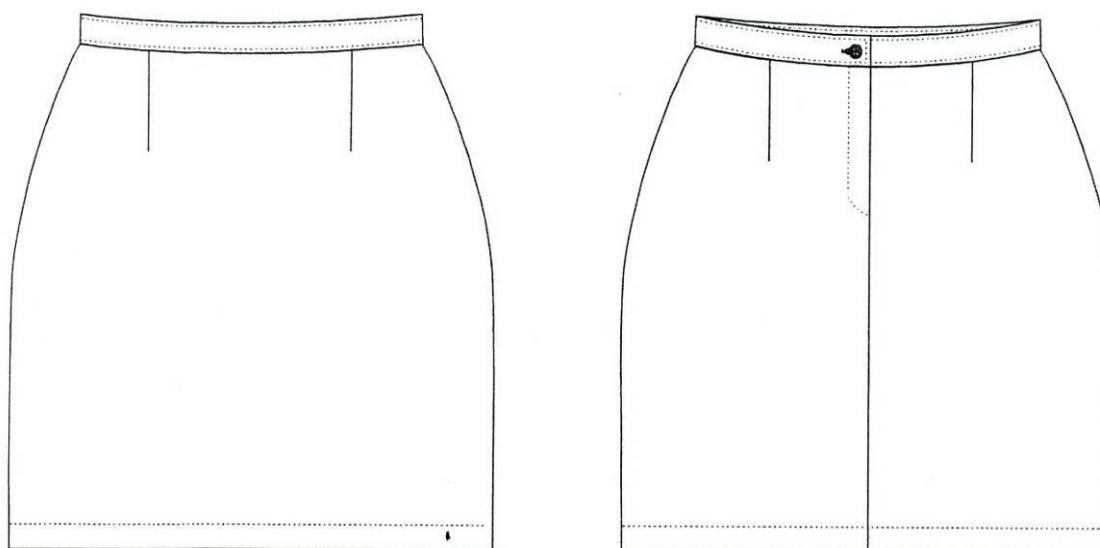
Passo a passo para a construção dos moldes básicos da blusa e da saia-
SENAI – elaborado por Lenir Romero.

TRAÇADO DOS DIAGRAMAS DA BASE DA SAIA-

Você irá traçar os diagramas da saia no tamanho 40 buscando as medidas na tabela. O procedimento será o mesmo para qualquer tamanho. A sequência do traçado dos diagramas será apresentada através de letras maiúsculas e, ainda, de números.

Certifique-se de que tem a sua disposição todo o material necessário para o traçado das bases: papel, lápis, lapiseira, borracha, fita métrica, réguas e outros.

SAIA RETA TRADICIONAL



TRAÇADO DA PARTE DA FRENTE E DAS COSTAS

Frente e costas serão traçados simultaneamente.

Em uma folha de papel de aproximadamente 60cm de comprimento por 50cm de largura, inicie o traçado da base da saia partindo do vértice do ângulo reto.

A = vértice do ângulo reto

A - C = marque a altura da saia

A - B = marque a altura do quadril

Em B e em C trace linhas perpendiculares para auxiliar.

A - A1 = marque $\frac{1}{4}$ do contorno da cintura + o valor da largura da pence¹

B - B1 = marque $\frac{1}{4}$ do contorno do quadril

C - C1 = marque a mesma medida de B - B1

B1 - C1 = una com linha reta

A1 - B1 = una com linha curva, formando a curvatura do quadril

A - A2 = marque 10cm (para todos os tamanhos)

C - C2 = marque a mesma medida de A-A2

A2 - C2 = una com linha reta

A2 - D = marque 10cm (comprimento da pence da frente)

Marque metade do valor da pence para cada lado de A2, assinalando os pontos A3 - A4

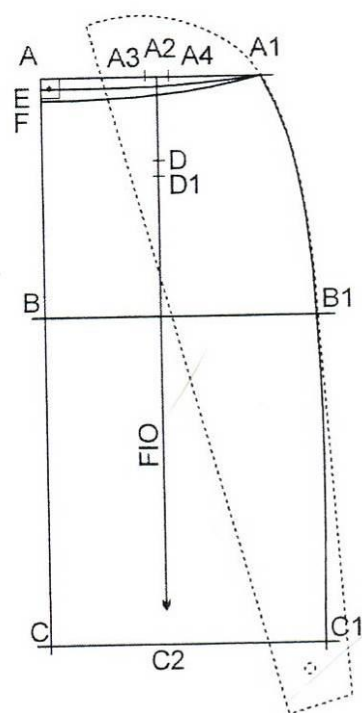
A3 - A4 = una ao ponto D, formando a pence da frente

A - E = desça 1cm para a caída da cintura da frente

E - A1 = una com linha levemente curva, formando a cintura da frente

A - F = desça 2 cm para a caída das costas

F - A1 = una com linha levemente curva, formando a cintura das costas



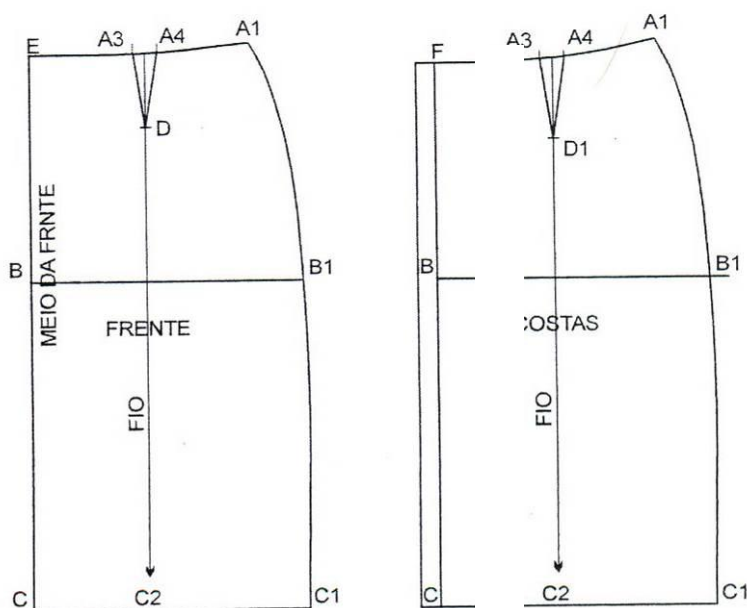
¹ O valor da largura da pence pode variar conforme o modelo ou o tamanho da peça. Aqui serão utilizados 2cm como medida de referência.

A2 - D1 = marque 12 cm (comprimento da pence das costas)

D1 = una com linha reta junto aos pontos A3 - A4, formando a pence das costas

Destaque a parte da frente pelos pontos: E - A3 - A4 - A1 - B1 - C1 - C2 - C - B - E - e ponto D – comprimento da pence.

E a parte das costas será destacada pelos pontos: F - A3 - A4 - A1 - B1 - C1 - C2 - C - B - F e D1 comprimento da pence.



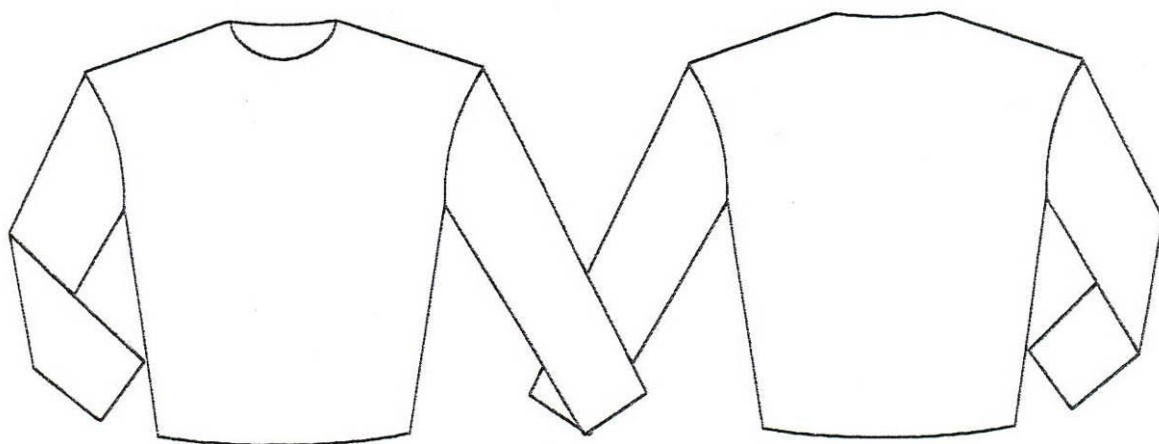
TRAÇADO DOS DIAGRAMAS DA BLUSA

Para traçar os diagramas da blusa, você repetirá os procedimentos utilizados no traçado da base da saia.

Você traçará duas bases, sendo uma sem pences, que será elaborada neste segmento, e outra com pences, que virá logo a seguir.

Verifique se tem a sua disposição todo o material necessário e inicie os traçados.

BLUSA SEM PENCES



TRAÇADO DA PARTE DA FRENTE

A = vértice do ângulo reto

A - B = marque a altura da cava

A - C = marque a altura da cintura

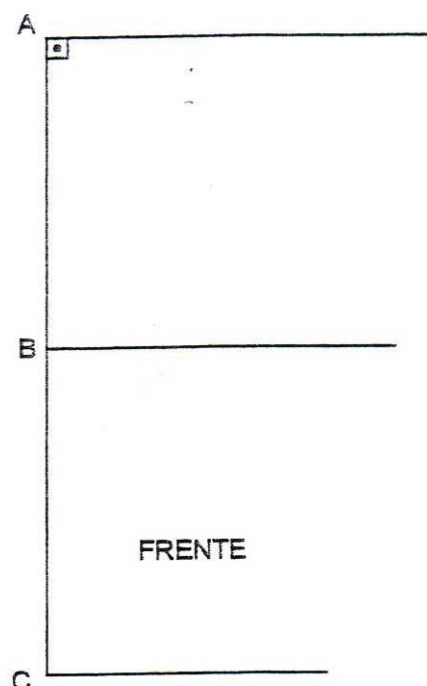
Em B e em C trace linhas perpendiculares para auxiliar.

A - A1 = marque $\frac{1}{4}$ do contorno do busto

B - B1 = marque a mesma medida de A - A1

C - C1 = marque $\frac{1}{4}$ do contorno da cintura

B1 - C1 = uma com linha reta



A - A2 = marque a largura do decote

A - A3 = marque a altura do decote

A2 - A3 = una com linha curva, formando o decote da frente

A - A4 = marque a metade da largura das costas

A4 - D = desça 3cm em linha esquadrada

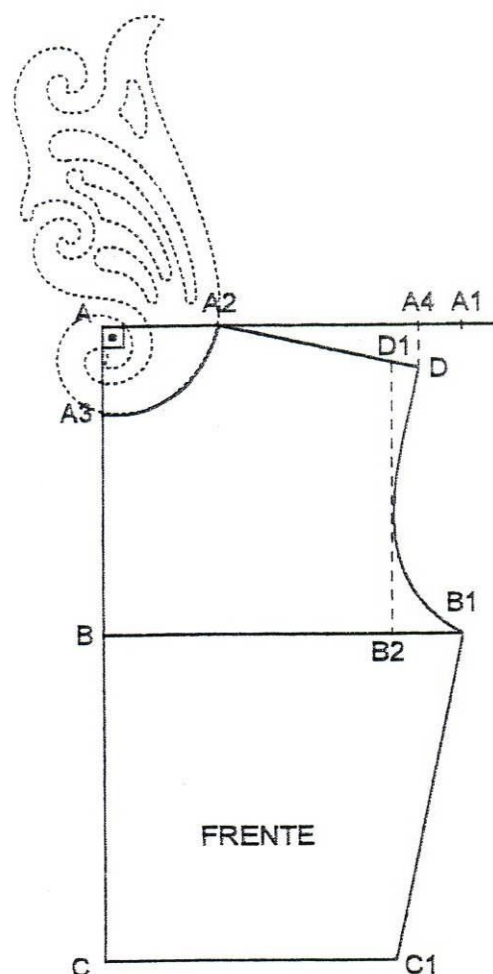
A2 - D = una com linha reta, formando o ombro

D - D1 = entre 2cm

D1 - B2 = esquadre no ponto D1 e encontre

B2 na linha B - B1 (apoiei o esquadro na linha B - B1 para esquadrar o ponto D1)

D - B1 = una com linha curva, formando a cava, tangenciando com a linha D1 - B2



A régua curva poderá ser usada de várias maneiras, não é necessário que você se atenha somente ao que mostra a imagem.

TRAÇADO DA PARTE DAS COSTAS

A = vértice do ângulo reto

A - B = marque a altura da cava

A - C = marque a altura das costas

A - A1 = marque $\frac{1}{4}$ do contorno do busto

Em B e em C trace linhas perpendiculares para auxiliar.

A - A2 = marque a largura do decote

A2 - A4 = suba em linha reta 2cm

A - A4 = una com linha curva, formando o decote

A - A3 = marque a metade da largura das costas

A3 - D = desça 2cm

A4 - D = una com linha reta, formando o ombro

D - D1 = entre 1cm

B - B1 = marque $\frac{1}{4}$ do contorno do busto

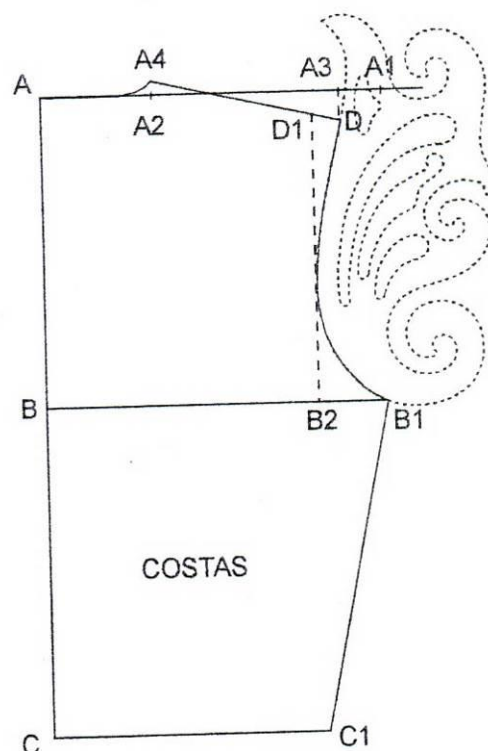
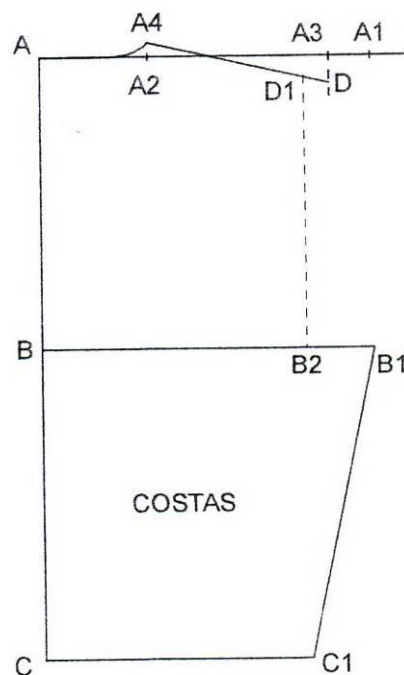
B2 = trace uma linha esquadrada partindo de

D1, encontrando B2 junto da linha B - B1

C - C1 = marque $\frac{1}{4}$ do contorno da cintura

B1 - C1 = una com linha reta

D - B1 = una com linha curva, tangenciando a linha D1 - B2, formando a cava



BLUSA COM PENCES

Para este traçado, você usará as bases da blusa copiadas ou traçadas novamente, tanto a parte da frente quanto a parte das costas em papéis separados. Observando que as bases deverão ter as indicações de pontos do traçado para dar continuidade ao trabalho.

TRAÇADO DA PARTE DA FRENTE COM PENCE

Copie a base da frente em outro papel, para acrescentar as pences.

A - G = marque a altura do busto

G - G1 = marque 10cm (para todos os tamanhos)

H = marque na metade de A2 - D

H - G1 = una com linha reta

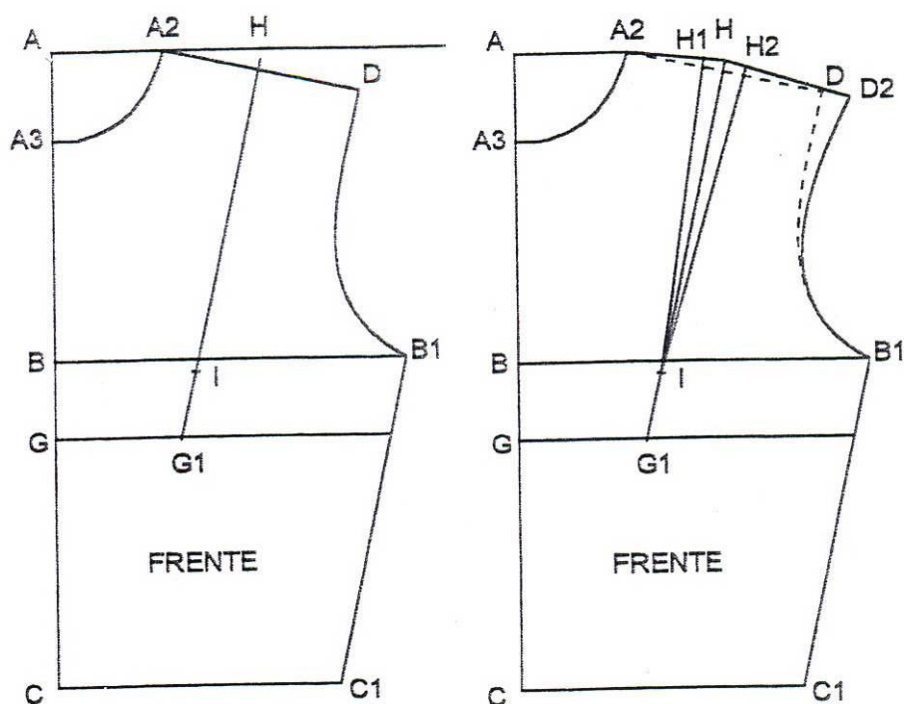
D - D2 = saia 2cm na continuidade da linha do ombro para formar a pence

D2 - B1 = retrace a cava

Para cada lado de H, marque H1 - H2 com metade da medida de D - D2 (1cm)

G1 - I = marque 5cm

H1 - I - H2 - I = uma em linha reta formando a pence do ombro



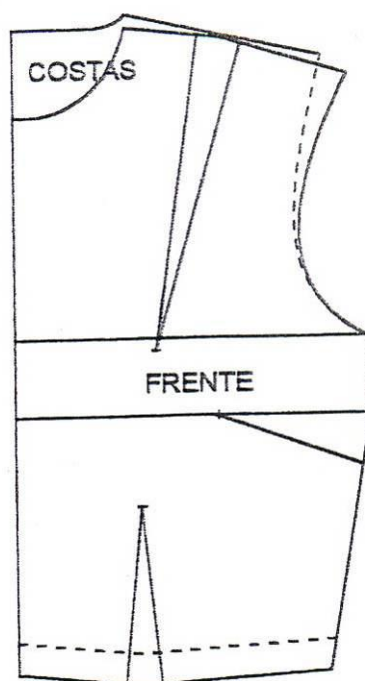
Para formar a pence lateral do busto, é necessário que você calcule a diferença que existe entre a altura da cintura e a altura das costas (consultando a tabela de medidas) referente ao tamanho que está sendo trabalhado.

Exemplos:

	Tamanho 40		Tamanho 48
Altura da cintura	42cm	Altura da cintura	50cm
Altura das costas	40cm	Altura das costas	46cm
Diferença	2cm	Diferença	4cm

Logo, a largura da pence lateral é de 2cm para o tamanho 40, enquanto que para o tamanho 48 a largura da pence lateral será de 4cm. Este cálculo deve ser feito para todos os outros tamanhos.

Alinhe a base da frente com a base das costas pela linha da cava e confira as laterais da frente com as laterais das costas, para que você possa ver a diferença que aqui estamos evidenciando. Você observará que sobrou a mesma quantidade que foi calculada para a pence. Se fechar a pence lateral do busto, verá que a diferença deixará de existir. Una as peças do molde normalmente, de modo que não sobre o molde na parte da frente da blusa.



$C1 - C2 =$ saia 2cm

$C - C3 =$ marque o mesmo valor de $G - G1$

$G1 - L =$ marque 5cm

Para cada lado de C3, marque metade do valor de C1 - C2, marcando os pontos C4 - C5

C4 - L, C5 - L = uma com linhas retas, formando a pence da cintura

G1 - G2 = marque 5cm

G3 = marque na continuação da linha G - G2

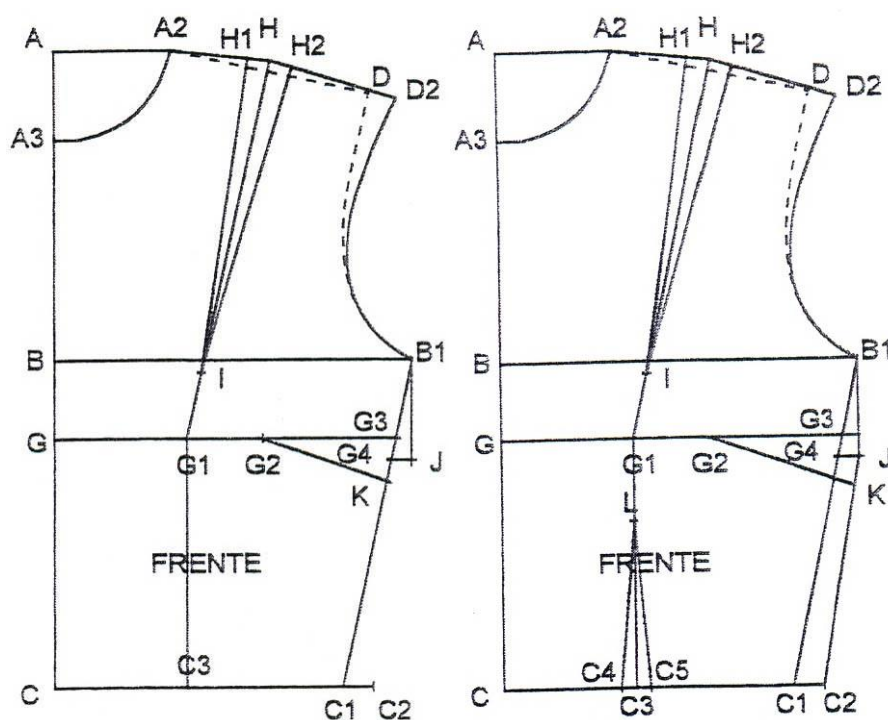
G3 - G4 = desça metade do valor dado para a pence lateral

G4 - J = saia 1,5cm em linha reta para todos os tamanhos

B1 - J - C2 = uma com linha reta

J - K = marque a outra metade do valor da pence

G2 - K = uma com linha reta, formando a pence



TRAÇADO DAS COSTAS COM PENCE

Copie a base das costas em outro papel, para acrescentar a pence.

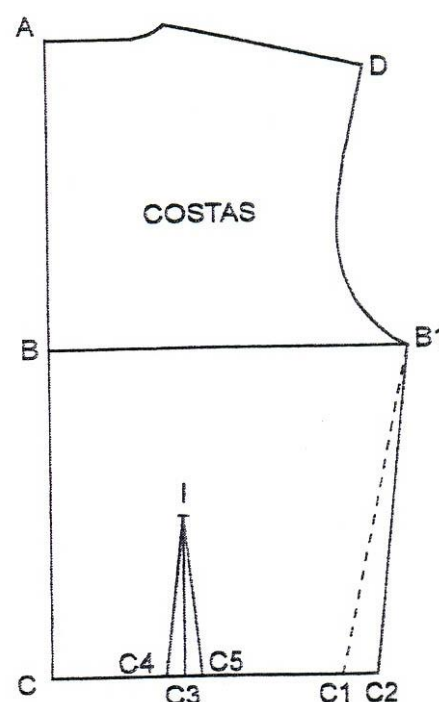
C1 - C2 = marque 2cm

B1 - C2 = una com linha reta

C- C3 = marque 10cm

C3 - I = marque 17cm (comprimento da pence) em linha esquadrada

Para cada lado de C3, marque os pontos C4 e C5, com metade da medida de C1 - C2



Ao traçar peças nas quais não necessite

fechar a pence lateral do busto,

como camisas e vestidos soltos

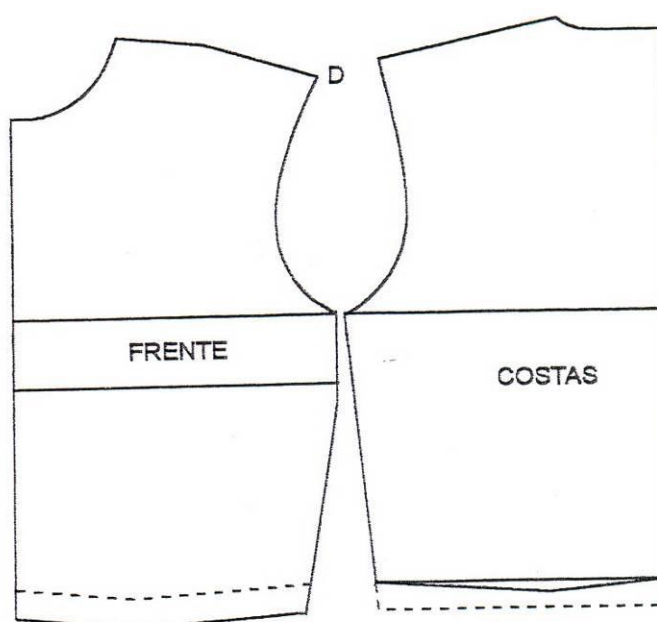
que não evidenciam as formas,

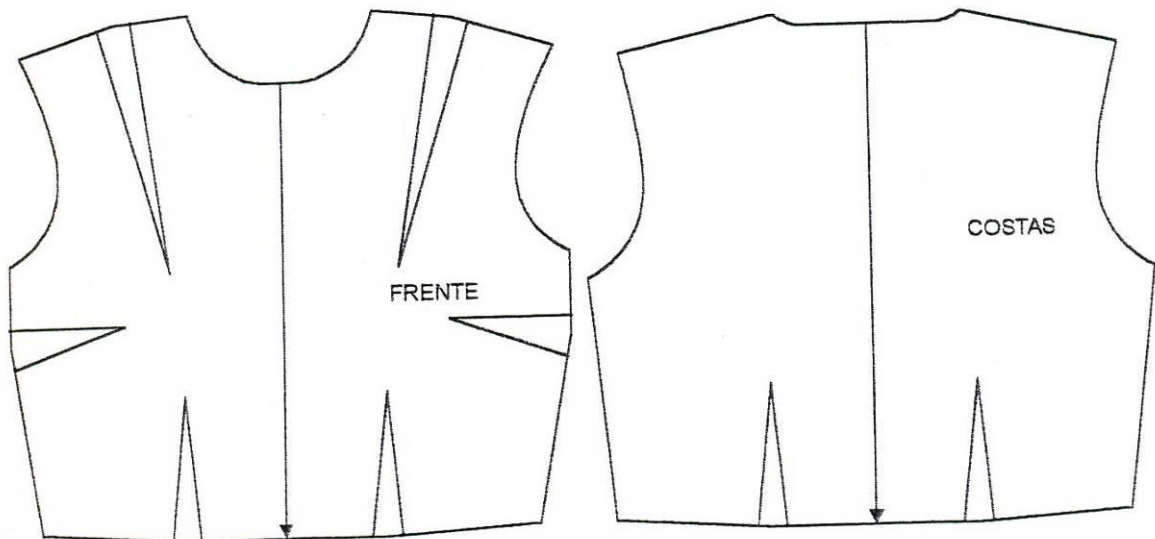
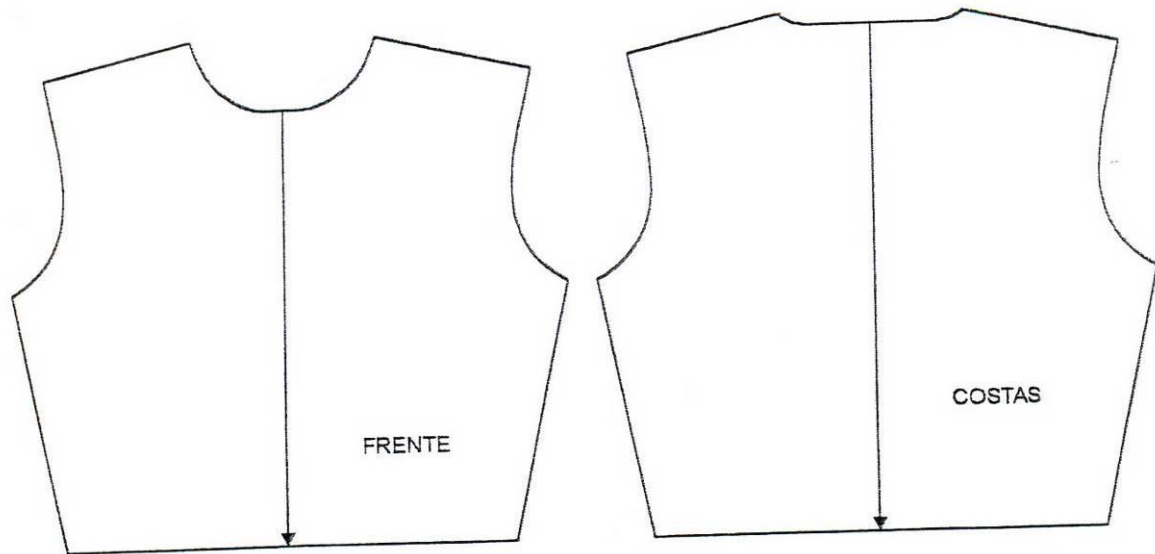
você deverá acrescentar o valor da

pence na altura das costas da base da blusa, compensando o valor da mesma.

Observe a imagem ao lado.

Observe os moldes da blusa sem pence e da blusa com pence. As modelagens serão modificadas conforme o modelo a ser desenvolvido.





EMENTA IFRGS (disponível na página da instituição).

2º Semestre	Nº 11	Modelagem II	Carga horária: 72
-------------	-------	--------------	-------------------

Ementa

Desenvolvimento de habilidades para a interpretação da modelagem utilizando a técnica bidimensional a partir dos planos básicos de modelagem.

Bibliografia Básica

CAVALHEIRO, Rosa Marli; SILVA, Rosa Lúcia de Almeida. **Moldes Femininos: noções básicas**. Ed. Senac Nacional. Rio de Janeiro, 2004. 64p.

DUARTE, Sônia; SAGGESE, Sílvia. **Modelagem Industrial Brasileira**. ed.Vozes, 2002.232p.

HEINRICH, Daiane Pletsch. **Modelagem e técnicas de interpretação para confecção industrial**. Ed. Feevale, 2005.162p.

Bibliografia Complementar

DUARTE, Sônia; SAGGESE, Sílvia. **Modelagem Industrial Brasileira - Saias**. ed. Cleo Rodrigues, 2009.200p.

FEGHALL, Marta Kasznar; DWYER Daniela; **As engrenagens da moda**. Ed. Senac Nacional. Rio de Janeiro, 2004. 160p.

FULCO, Paulo de Tarso; SILVA, Rosa Lúcia de Almeida. **Modelagem plana feminina**; Rio de Janeiro; ED. Senac Nacional, 2003.112p.

OSÓRIO, Lígia. **Modelagem organização e técnicas de interpretação**. Caxias do Sul, RS: EducS, 2007. 223 p.

SABRA, Fabio. **Modelagem -Tecnologia em Produção de Vestuário**. ed. Estação das Letras, 2009. 158 p.

EMENTA UNISINOS

Laboratório de Modelagem 1: Compreender como as medidas humanas são aplicadas na modelagem industrial; Apropriarse das técnicas de transferência das medidas na construção de moldes básicos; Elaborar moldes básicos bidimensionais; Aplicar as técnicas de transferência de pence; Demonstrar capacidade para interpretar moldes básicos bidimensionais; Dominar a linguagem própria do Design de Moda ao expressar conceitos e soluções projetuais; Ser pró ativo na busca pelo conhecimento e corresponsabilidade no processo de aprendizagem.

Bibliografia Básica:

DUARTE, Sônia & SAGESE, Sílvia. Modelagem industrial brasileira. Editora Letras/Expressão, 2004.

GRAVE, Maria de Fátima. A modelagem sob a ótica da ergonomia. São Paulo: Zennex Publishing, 2004.

SENAC. DN; FULCO Paulo de Tarso; SILVA, Rosa Lúcia de Almeida. Modelagem plana feminina. Rio de Janeiro: SENAC, 2007.

Bibliografia complementar

CHATAIGNER, Gilda. Fio a Fio. Tecidos, moda e linguagem. Estação das Letras, 2006.

MACDONALD, Nora. Principles of Flat Pattern Design. 3rd Edition, Fairchild Publications, 2002.

OSÓRIO, Ligia. Modelagem: organizações e técnicas de interpretação. Caxias do Sul: EDUCS, 2007.

SOUZA, Sidney Cunha de. Introdução a Tecnologia da Modelagem Industrial. Rio de Janeiro: Senai/Cetiqt, 1997.

Profª Drª Gisele Becker
Coordenação do Bacharelado em Moda
Unisinos Somos
infinitas possibilidades
www.unisinos.br (
51) 35911122
/ Ramal: 3753