



409

Design & Narrativas criativas  
nos Processos de Prototipagem

# **MODELAGEM DO VESTUÁRIO: Catalogação de Técnicas e Métodos**

## **SOBRE OS AUTORES**

### **Régis Puppim**

Professor do quadro efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), na área de Moda e Design, sendo também professor convidado em pós-graduações na área de Moda (UNIDERP-ANHANGUERA; Estácio de Sá-GO). É pesquisador, autor, consultor e palestrante nas áreas de: Sustentabilidade & Moda; Modelagem do Vestuário; e Educação. Foi membro titular do Setorial de Moda no Conselho Nacional de Políticas para a Cultura (CNPQ) do Ministério da Cultura (MinC) de 2015 a 2018. Premiado com “Menção Honrosa” no International Design Awards 2019 (IDA 2019) na categoria Têxteis e Materiais. Doutorando em Engenharia Têxtil (Universidade do Minho – Portugal), mestre em Arte e Cultura Visual (Universidade Federal de Goiás/UFG), especialista em Fashion Design – Design Estratégico (Istituto Europeo di Design/IED; IESB-DF) e bacharel em Design de Moda (UFG).

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/7381972105476176>

### **Danielle Paganini Beduschi**

Pesquisadora de moda, modelagem, ensino e áreas afins. Acredita que aliar o manual com o tecnológico é maneira ideal de se pensar a modelagem do vestuário nos dias atuais. É mestre em Têxtil e Moda pela USP e bacharel em Design de Moda pela UEL. Atua como docente e modelista do vestuário há mais de dez anos.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/736603805268547>



## **MODELAGEM DO VESTUÁRIO: CATALOGAÇÃO DE TÉCNICAS E MÉTODOS**

*Garment Modelling: Techniques and Methods Cataloguing*

Régis Puppim | Danielle Paganini Beduschi

### **Resumo**

Através dos tempos o vestuário e a(s) prática(s) do vestir têm, claramente, se adequando às vogas, moda(s), modismos, costumes e/ou culturas. Com isso, as formas, cores, tecidos e ornamentos são facilmente identificados e, até mesmo, datados, temporalmente. Porém, nem sempre consegue-se observar a evolução existente nas “estruturas construtivas” do vestuário, conhecidamente como “modelagem”, “molde” e/ou “padrão”. Portanto, este capítulo apresenta uma catalogação de técnicas e métodos utilizadas na Modelagem do Vestuário, com objetivo de traçar diferentes panoramas: Histórico; Técnicas/Tipologias; e Questões emergentes/atuais e perspectivas do que está por vir.

**Palavras - chave:** Modelagem do Vestuário; Técnicas de Modelagem; História da Indumentária.

### **Abstract**

*Throughout the ages, clothing and the dressing practice(s) have clearly adapted to vogue, fashion (s), fads, customs and/or cultures. Thus, shapes, colours, fabrics and ornaments are easily identified and even dated, in and by time. However, it is not always possible to observe the evolution existing into the “constructive structures” of clothing, known as “modelling”, “mold” and/or “pattern”. Therefore, this chapter presents a catalogue of techniques and methods used in the Garment Modelling, with the objective of tracing different panoramas: History; Techniques/Typologies; and Emerging/current issues and perspectives for things to come.*

**Key - words:** *Garment Modelling; Modelling techniques; History of Clothing.*

## 1. UMA INTRODUÇÃO À CONSTRUÇÃO DO VESTUÁRIO

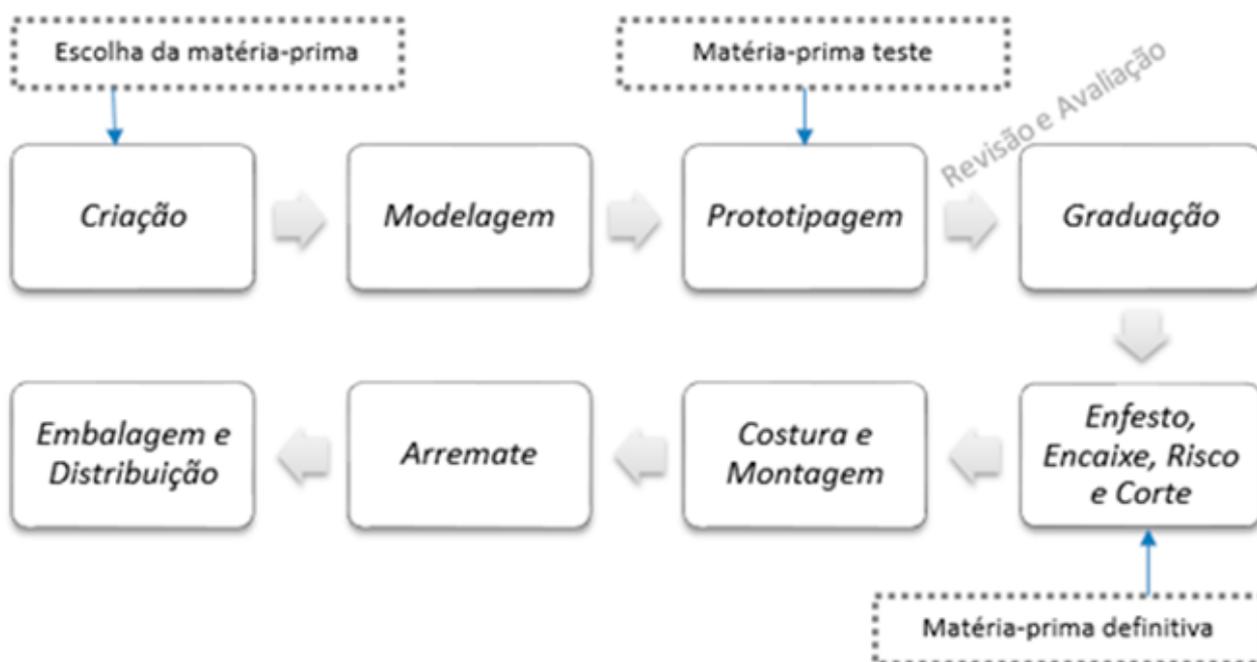
Os modos de concepção e confecção de peças vestíveis evoluíram estruturalmente ao longo dos milênios de existência da humanidade. E, apesar das diferenças históricas de construção, o vestuário como se conhece hoje é constituído por duas etapas de preparação posteriores à criação: a Modelagem e a Costura (Fischer, 2009). Para o processo de produção industrial, estas duas etapas, são de suma importância no desenvolvimento de produto para a área de Moda.

A Modelagem é a ação de desenvolver moldes (isto é, partes de uma peça de roupa) por meio de desenhos, com base nas medidas antropométricas, utilizando-se de régua, esquadro, régua de alfaiate, curva francesa e lápis ou caneta (Fischer, 2009). Já a Costura é a atividade de coser diferentes partes (moldes) de uma peça com linha por pontos de agulhas, podendo ser executado à mão ou em maquinário específico (idem).

O processo produtivo da indústria de confecção e vestuário, num todo, é constituído de fases que envolvem diferentes profissionais e distintas tarefas de execução (Figura 1), baseando-se em Fischer(2009):

1. Setor de Criação - onde a função essencial é pesquisa, normalmente de tendências;
2. Setor de Modelagem - onde a atividade é a de criar moldes baseados nas formas e medidas do corpo humano;
3. Setor de Prototipagem - onde a tarefa é de criar uma peça teste, ou piloto/protótipo, de modo a verificar a adequação geral de moldes, costuras e material;
4. Setor de Gradação/Gradação, onde o encargo é de graduar a peça piloto/protótipo em diferentes tamanhos dentro da grade trabalhada pela empresa;

Figura 1. Esquema do Processo Produtivo da Indústria de Confecção e Vestuário. Fonte: Criada pelos autores, com base em Fischer (2009)



5. Setor de Encaixe, risco, enfesto e corte - onde a ofício é de encaixar os moldes, de modo a ocupar a menor área para reduzir o desperdício de tecido; riscar o mapa de corte, depois são enfestadas as folhas de tecido e cortadas;
6. Setor de Costura/Montagem - onde a atribuição é de unir as partes do molde (já cortada em tecido) com a costura, construindo a peça;
7. Setor de Arremate - onde a incumbência é a de finalizar a peça, com colocação de etiquetas e limpeza de costuras, por exemplo;
8. Embalagem e Distribuição - onde a peça pronta segue para empacotamento e é enviada para lojas ou departamento de vendas.

Ao compreender o processo produtivo do vestuário, pode-se, então, entender a importância e relevância da etapa de Modelagem (Sabrá, 2009). Em contraponto à área de Criação, que é essencialmente de cunho das Ciências Humanas, por meio do uso da criatividade, a Modelagem é parcialmente de caráter mais exato, com tabelas de medidas e cálculos numéricos para a constituição de formas planejadas do corpo humano. Ela leva como base o corpo humano em suas dimensões, reentrâncias, capacidade de movimentação, entre outros.

Atualmente, a maior parte do que se produz em termos de vestuário corresponde à produção em série, que só foi possível pela existência de tabelas de medidas de diversas populações, que partem de estudo antropométricos – processo de mensuração do corpo e suas partes – e ergonômicos – estudo da adaptação do homem ao ambiente.

A fabricação em massa proporcionou grandes mudanças nos métodos de modelagem. A principal delas foi dividir as peças em frente e costas, para a facilitar os processos fabris e otimizar a produção. Durante os séculos, as técnicas e métodos de modelagem progrediram de modo a apresentar mudanças e simplificações, como meio de que os processos fabris fossem otimizados e tornados mais eficientes.

## 2. BREVE HISTÓRICO MODELAGEM

Consta na história da indumentária que as primeiras técnicas de construção do vestuário com tecidos eram amarrações de panejamentos feitas diretamente no corpo (Mendonça, 2006), o que se aproxima mais do método da *moulage* que da modelagem plana, sendo que para aquela não há precisão, entre os pesquisadores, sobre a institucionalização e estabelecimento como técnica de construção.

Neste contexto, destaca-se que a oficialização da modelagem plana pode ser determinada com a publicação "*Livro de Geometria y Traça*" de 1580 de Juan de Alcega (vide Figura 2), que divulgou diretrizes de traçados de moldes padronizados, proporcionando mais agilidade nas técnicas de alfaiataria (Soares, 2009; Aldrick, 2007).

Durante séculos, a *moulage* não deixou de existir como técnica, mas tornou-se, cada vez mais utilizada em roupas mais sofisticadas e de alta moda, geralmente bastante personalizadas. No mesmo período, a produção de indumentária mais cotidiana ficava a cargo da modelagem plana, cujos traçados de moldes foram simplificados com o passar do tempo, bem como as formas do vestuário.

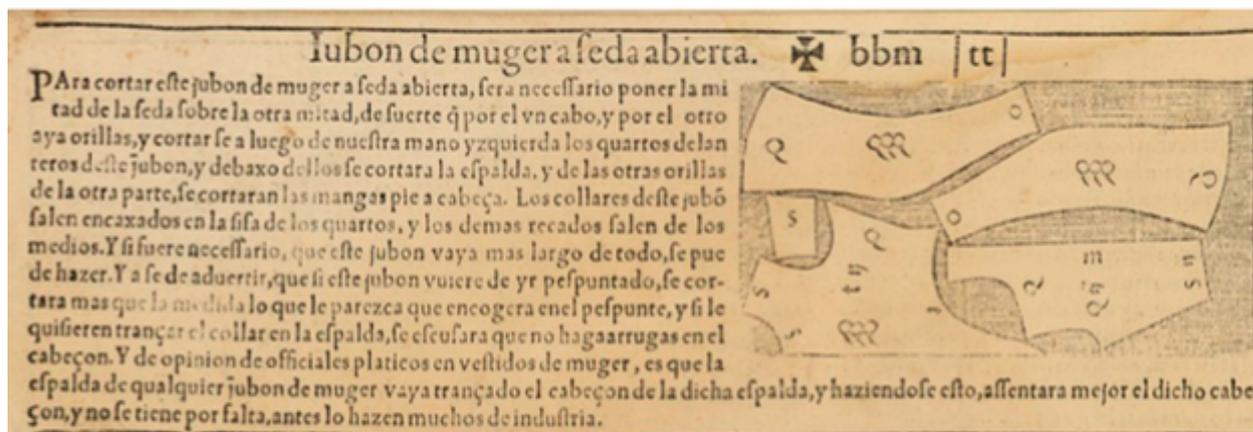
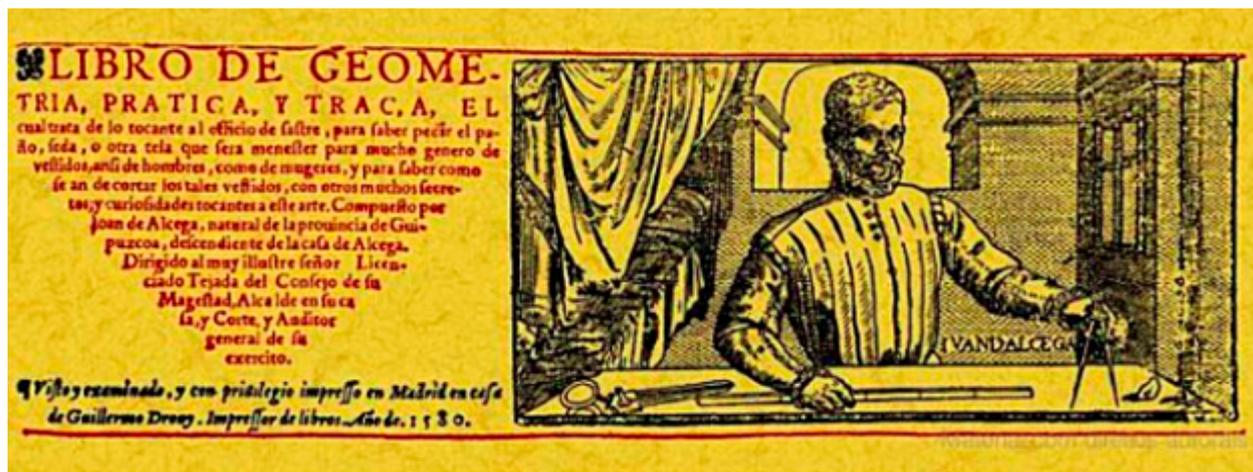


Figura 2. Capa e instruções de modelagem do primeiro livro de alfaiataria, publicado em 1580. Fonte: Adaptado de Beduschi (2013, p.30 e 31).

Um destaque que deve-se fazer da *moulage*, é sua difusão a partir do início do século XX, como uma técnica sofisticada e de requinte, com a qual Madame Vionnet desenvolveu modelos femininos singulares e elegantes, com estudos dos tecidos sobre o manequim e especialidade geométrica nas bases planas (Beduschi, 2013).

No período histórico contemporâneo até a atualidade, a *moulage* é menos utilizada que a modelagem plana na produção industrial, sendo mais empregada em ateliês de fino acabamento e/ou para peças exclusivas. Além disso, ressalta-se que as tecnologias trouxeram inovações que propiciaram a eficiência e agilidade no processo de produção, tanto para a técnica tridimensional (*moulage*) quanto para a bidimensional (plana).

### 3. TÉCNICAS DE MODELAGEM

Existem diversas técnicas para o desenvolvimento do processo de Modelagem, que podem ser realizadas tanto manualmente, quanto com o auxílio de programa computacionais; além de poder ser realizada de forma bidimensional (modelagem plana) ou tridimensional (*Moulage* ou *Draping*). Independentemente da técnica utilizada, é fundamental que sejam consideradas as medidas antropométricas que darão origem ao produto (Medeiros, 2007).

Atualmente as técnicas de execução podem ser mais complexas ou mais simples, a depender da necessidade da peça, das diretrizes da empresa/marca, do público-alvo/utilizador e/ou das capacidades produtivas em questão.

### 3.1 CÓPIA E REPRODUÇÃO

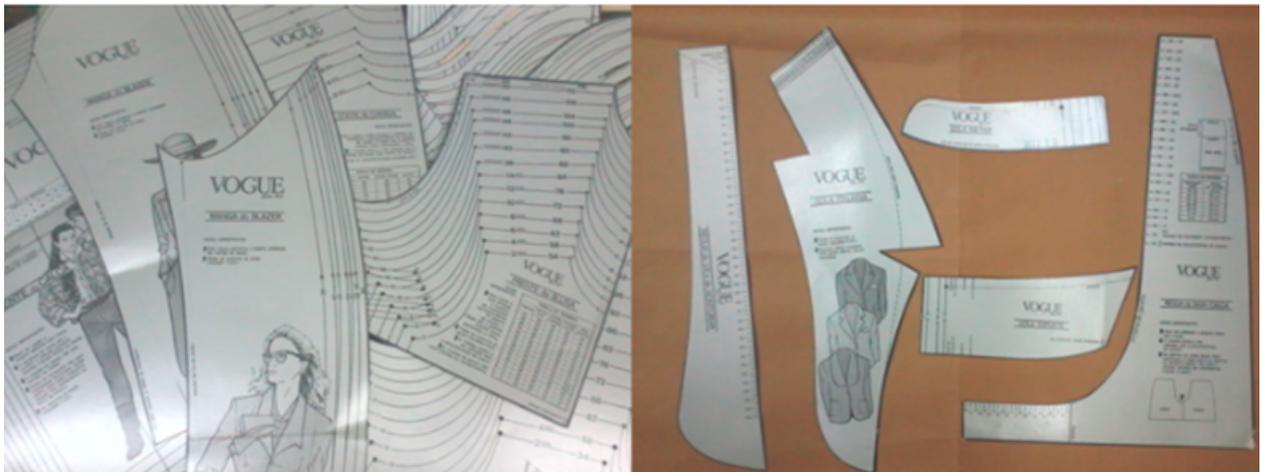
O método mais basal e simplificado de produção de uma peça é o de cópia e reprodução, visto que barateia o custo e, normalmente, diminui o tempo de execução da modelagem. É mais recorrente para empresas pequenas ou profissionais do setor com pouca instrução/estudo em Modelagem e/ou sem recursos financeiros.

O processo constitui em nada além de copiar os moldes de uma peça já existente, ou reproduzir moldes de uma revista/publicação que possua o molde traçado já pronto.

Como método, destacam-se duas frentes de materiais:

1. Revistas de moldes - dentre as mais famosas no Brasil está a *Moda Moldes*, atualmente publicada digitalmente, pela On Line Editora;
2. Método Vogue/Maximolde - técnica que possui régua, curvas e gabaritos específicos (figura 3) para construção do molde, baseada em medidas personalizadas e muito usada como base de apostilas de modelagem, como a do *Instituto Universal*.

Figura 3. Vista geral dos gabaritos e régua inclusos na apostila do Método Vogue. Fonte: Beduschi (2013, p 72).



### 3.2 MODELAGEM PLANA

Este método pode ser considerado o mais divulgado e utilizado, dentre as técnicas de modelagem, possuindo maior carga horária nos cursos técnicos e superiores da área de Moda no país, especialmente devido seu aspecto de produção industrial. A unidade curricular de Modelagem Plana costuma ser dividida em: Feminina (costumeiramente introdutória), Masculina e Infantil, podendo ser, ainda, subdividida em Malha e Tecidos elásticos, Lingerie, Alfaiataria, Jeans/Tecidos com encolhimento em beneficiamento, dentre outros.

A modelagem consiste na técnica de confecção de moldes a partir de um modelo/desenho pré-estabelecido (Araújo, 1996) e na técnica plana industrial, que Menezes e Spaine (2010, p.83) descrevem como uma "atividade voltada para a planificação da roupa a fim de viabilizar a produção em escala industrial". Já Medeiros (2007), complementa relacionando a técnica com o estudo anatômico do corpo para o desenvolvimento de moldes, segundo a tabela de medidas antropométricas.

1 A tabela de medidas é um conjunto métrico do corpo humano, normalmente separado por gênero e faixa etária, que é concebida após um estudo minucioso de uma amostra da população. Muitas vezes, por falta de uma tabela específica para o público a ser trabalhado, utiliza-se tabelas de aproximadas e adapta-se.

Tabela 1. Etapas do desenvolvimento da modelagem plana industrial.

Fonte: Adaptado de Souza (2006).

O fato é que a modelagem plana consiste na elaboração de diagramas segundo uma técnica de medidas proporcionais, que tem como ponto de partida o conhecimento de medidas base do corpo para o qual produz o vestuário. Deste modo, a tabela de medidas<sup>1</sup> representa um instrumento imprescindível à realização da modelagem plana industrial (Diniz e Vasconcelos, 2009). A técnica ainda pode ser denominada geométrica, pois está baseada em princípios da geometria descritiva, como ponto de partida os quadrantes do corpo e constituída pelo desenho de pontos, linhas, curvas, etc., ou seja, signos geométricos, além dos signos matemáticos – medidas e equações (Sabrá, 2009).

Na modelagem plana industrial realizam-se etapas que possibilitam desde a execução de bases correspondentes ao corpo sem nenhum acréscimo, passando pela interpretação dos modelos, em que existe a necessidade de marcações de detalhes em geral, bem como a inserção margens de costura, até a gradação dos modelos, que possibilita a ampliação e redução dos moldes na tabela de medidas conforme o público.

ETAPA	ATIVIDADE(S)
1	Análise da tabela de medidas a ser utilizada, adequada ao consumidor/usuário.
2	Traçado do diagrama das bases da Modelagem - bases da modelagem.
3	Interpretação do modelo específico - definição de medidas complementares; folga, decotes, golas, cavas, etc. a partir do desenho técnico do produto.
4	Transformação das bases conforme modelo específico - desenvolvimento do molde, a partir da base de modelagem, atendendo as especificações do modelo escolhido/desejado.
5	Preparação p/ o corte do protótipo - registrando nº de peças, sentido do fio, identificação do modelo e piques.
6	Análise e avaliação - após a realização do corte.
7	Correção/alterações na Modelagem - aprimorando detalhes fora dos padrões propostos no desenho técnico.
8	Elaboração da modelagem definitiva com as devidas sinalizações para montagem da peça-piloto e produção em série - sinalizações que indicam como fazer a montagem, a partir de piques, furos e informações extras.
9	Gradação/gradação do molde - ampliação e redução dos moldes aprovados para contemplar a grade de tamanhos elegidas pela empresa/marca, conforme tabela de medidas padrão.

Ademais, para realizar a modelagem plana, é importante analisar os processos industriais pelos quais cada peça passará, bem como todo o detalhamento necessário para a confecção do produto. Portanto, há uma relação de proximidade entre as técnicas de costura e a modelagem plana, tornando o método eficaz para a indústria.

No Brasil são diversas as referências utilizadas para o ensino desta técnica. As primeiras, entre as décadas de 1960 e 1970, foram as obras de Dener Pamplona e Gil Brandão. A obra de Pamplona possui uma abordagem mais artesanal, enquanto Brandão é pioneiro na introdução do uso de tabelas de medidas (Figura 4), e por isso continua a ser utilizado por muitos, sendo, também, referência de novas publicações.

Já no final do século XX, houveram duas importantes publicações: “Introdução à tecnologia da modelagem industrial” de Sidney Cunha de Souza e “Modelagem Industrial Brasileira” de Sonia Duarte e Sylvia Saggese. Ambas abordam o método voltado para a Indústria, com o uso de tabelas de medidas.

Tabela 2. Tabela de medidas de Gil Brandão. Fonte: BRANDÃO (1960?).

MEDIDAS FUNDAMENTAIS	MANEQUINS								
	36	38	40	42	44	46	48	50	52
COMP. BLUSA FRENTE	40	41	42	43.5	45	47	48.5	49	50
OMBRO	11	11.5	12	12.5	13	13.4	13.5	14	14
COSTADO	34	35	35	37	38	39	39	40	40
BUSTO	80	84	88	92	96	100	106	112	118
ALTURA DO BUSTO	17	18	18	18	18	18	18	19	19
SEPARAÇÃO DO BUSTO	17	18	18	19	20	21	22	23	24
CINTURA	62	64	66	68	72	76	82	88	94
LARGURA DO BRAÇO	25	26	27	28	30	32	34	35	38
ALT. DO COTOVELO	28	29	30	31	32	33	33	34	34
COMP. DO BRAÇO	53	54	54	55	56	57	57	58	58
PUNHO	14	14	15	15	16	16	17	17	18
QUADRIS	86	90	94	98	102	106	112	118	124
ALT. DO JOELHO	52	53	54	55	55	56	56		57
GANCHO	60	61.5	63	66	69	72	75	79.5	84
ALTURA DO GANCHO	25	25.5	26	27	28	29	30	31.5	33
COMPRIMENTO LONGO	100	102	104	106	108	108	110	110	110

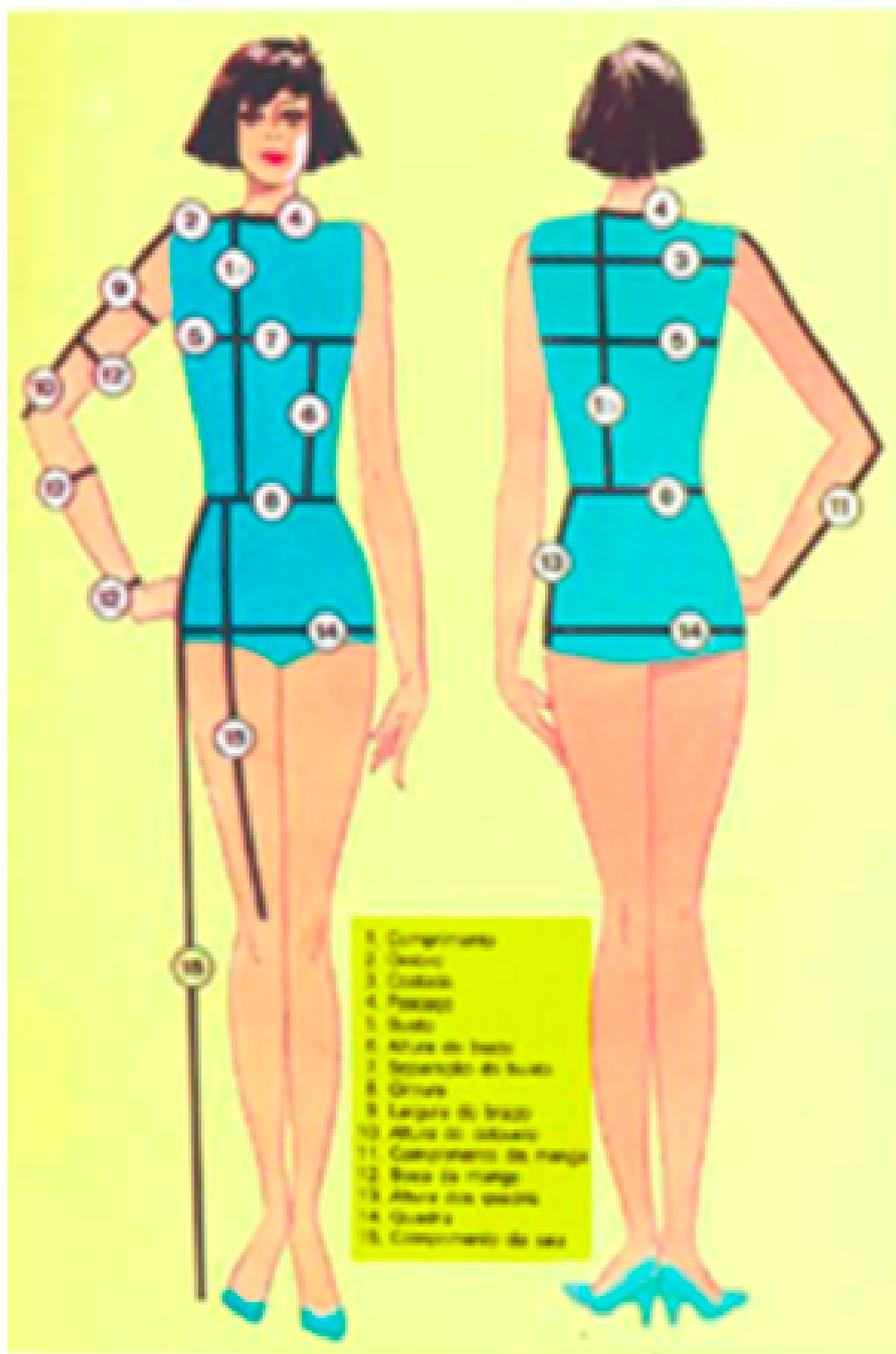


Figura 4. Modelo de referência da Tabela de medidas de Gil Brandão. Fonte: BRANDÃO (1960?).

No início dos anos 2000 são publicados materiais didáticos apresentado por Cardoso [et al.] a serviço do SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - que abordam tanto produção dos moldes, quanto aspectos teóricos sobre processos de confecção industrial (Figura 5). E em 2008, os métodos de modelagem utilizados pelo SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - são apresentados em forma de livros básicos para o ensino no Brasil (Figura 6). Os autores Paulo de Tarso Fulco e Rosa Lúcia de Almeida Silva elaboraram este método a fim de demonstrar as pesquisas realizadas no Brasil e eliminar parte da dependência de métodos e moldes estrangeiros. Talvez devido à importância da própria instituição estas obras têm sido utilizadas como referência em grande parte das escolas de ensino de modelagem brasileiras.

**Processo de execução: Traseiro**



Figura 5. Instruções para elaboração das costas da Blusa SENAI. Fonte: CARDOSO, Ana Maria [et al.] (2001) - blusa de botões.

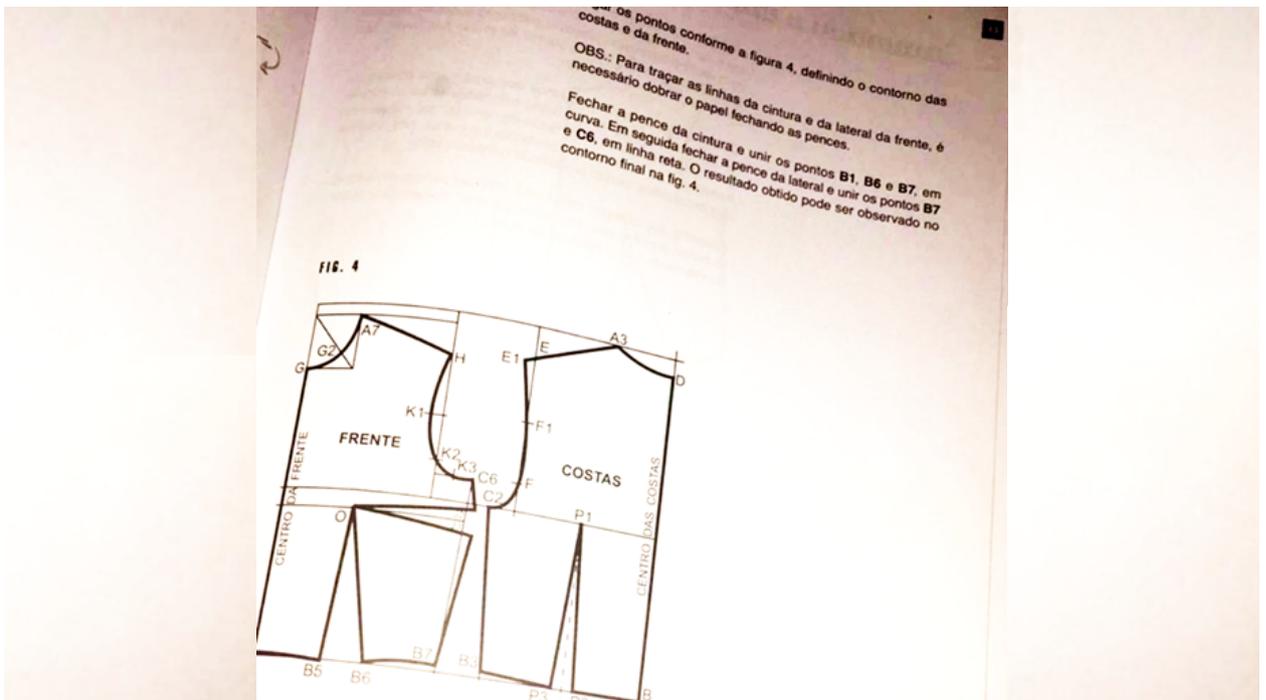


Figura 6. Adaptação do livro de modelagem SENAC. Fonte: FULCO e SILVA, 2008, p. 43.

### 3.3 MODELAGEM TRIDIMENSIONAL/ *MOULAGE*

A modelagem tridimensional é reconhecida como um método mais intuitivo e utilizado (analogamente) desde que o ser humano começou a manusear elementos para cobrir o corpo (Mendonça, 2006). Também conhecida por *moulage* - derivada de *moule* palavra francesa que significa forma – ou por *draping* - originada do inglês (Araújo, 1996) é a técnica que usa um manequim padronizado/personalizado e da tela (tecido para moldagem) como suporte de construção. Possibilitando a visualização das três dimensões do mo-delo: altura, largura e profundidade, diferenciando-se da bidimensional.

Esta técnica utiliza-se dos dois suportes da seguinte forma: retângulos de tela são posicionados sobre o manequim para serem moldados segundo o modelo desejado (Figura 7). É possível utilizar a tela já com marcações guias das linhas fundamentais do corpo (exemplo: linha do busto, cintura e quadril), ou sem (conforme a técnica de Niepceron, 2001), porém, um aspecto é sempre relevante: a correspondência do sentido do urdume do tecido, para que depois seja possível modelá-lo planificá-lo de acordo.



Na publicação de Souza (2006) a técnica é identificada como capaz de utilização para diversos fins, da construção de bases para interpretação e viabilização de modelos prontos, privilegiando os mais complexos, ou mesmo o desenvolvimento de modelos prontamente no manequim adequado.

Figura 7. Exemplo de moldes realizados em Modelagem Tridimensional. Fonte: Acervo pessoal (2017).

Borbas e Bruscatto (2007), Medeiros (2007) e Souza (2006) pactuam que essa metodologia é mais utilizada na alta costura e em produções mais individualizadas/ personalizadas, onde o caimento do material deve ser ainda mais adequado, suprimindo a necessidade de feitura de peças pilotos/protótipos para testagem do modelo/da modelagem.

A apostila, elaborada pelos professores do SENAI-São Paulo, é uma das poucas obras de modelagem tridimensional em português. Esta obra apresenta o conteúdo básico para o ensino inicial da técnica, sendo sua maior referência o livro, considerado pioneiro, "*Draping for Fashion Design*" (cuja 1ª edição é de 1975 - Figura 8), como a maioria dos materiais já publicados sobre esta técnica.

**Butterfly Twist**

The butterfly twist is cut in one piece. The pattern is a flat twist that is relatively simple to cut. It works particularly well in soft, pliable fabrics that can be fluted and draped for a foundation (Figure 3-122).

**PREPARATION OF MUSLIN**

1. Cut a 30-inch square of fabric (Figure 3-123).
2. Fold the square on the bias grain, and fold again.
3. Slash on the double bias fold to within 3 inches of the center point (Figure 3-124).

**DRAPING STEPS**

1. Fold back 1 inch at both sides of one slash for the neckline seam allowance (Figure 3-125).
2. Gather the connecting bias area at the center of the square and twist around so that the right side of the fabric is on top on both sides with the twisted knot in the center (Figure 3-126).
3. Pin the neckline at the shoulders as desired.
4. Smooth and drape the folds of the bodice as desired, forming gathers, tucks, or pleats that can be draped into the shoulder, side seam, or waistline. Some of the fullness can also be absorbed into the center front seam.
5. Mark and true one side of the bodice only. Trace to the other side (Figure 3-127).
6. Re-pin and place on the dress form to check fit.
7. See finished pattern (Figure 3-128).

**Two-Piece Bias Twist**

The two-piece bias twist consists of two pieces of fabric, cut on the true bias and

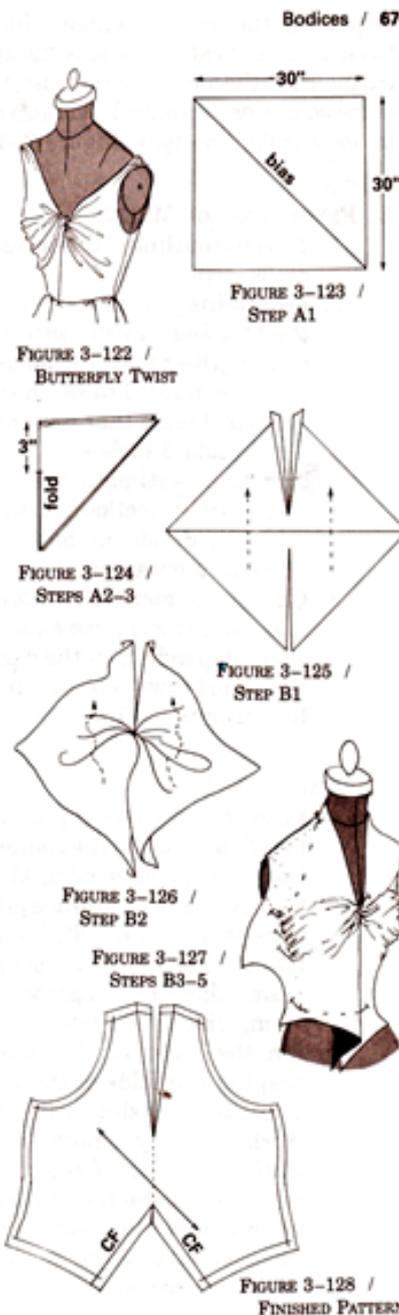


Figura 8. Adaptação do Livro *Draping for Fashion* (1975). Fonte: Jaffe (1975, p. 67).

Em 2012 a editora Bookman traduziu o livro “*MOULAGE: Arte e técnica no Design de Moda*”, apresentando conteúdos intermediários da técnica tridimensional ao abordar o ensino com inspiração em modelos conceituados.

Outra vertente desta técnica foi apresentado por Niepceron (2001), com características singulares e desenvolvendo peças do vestuário ao tempo que faz exemplificações e demonstra o conteúdo do processo (Figura 9). Ao contrário das outras obras, a autora dispensa marcações no manequim (comum na *moulage*), porém reitera que o aluno deve localizar as linhas de marcação da construção do corpo, quando solicita o risco delas no traçado final do molde, já planejado.

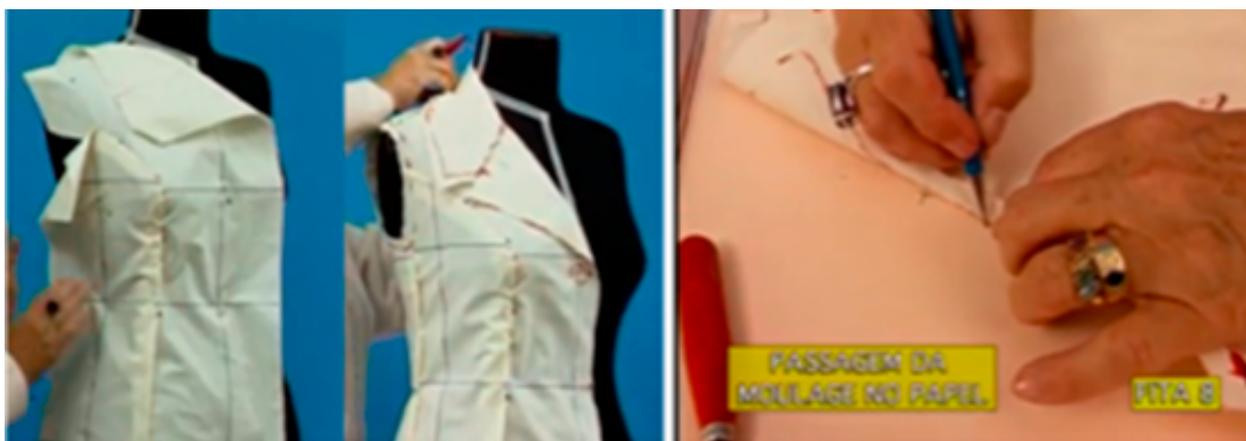


Figura 9. Elaboração da modelagem do vestido para o papel. Fonte: Divulgação do Método de Moulage <[http://www.dailymotion.com/video/xd095s\\_janine-niepceron-metodo-de-moulage\\_creation](http://www.dailymotion.com/video/xd095s_janine-niepceron-metodo-de-moulage_creation)>

### 3.4. MODELAGEM COMPUTADORIZADA

Em termos práticos, a modelagem computadorizada corresponde à aplicação dos mesmos conceitos de modelagem manual (no que tange os elementos geométricos, as medidas e equações utilizadas) somado à otimização tecnológica. Deste modo, esta atividade passa a ter o auxílio do computador no desenvolvimento do produto, conceito este representado pela sigla CAD - *Computer Aided Design*/ Projeto Assistido por Computador.

Os sistemas CAD, para modelagem, auxiliam o desenvolvimento do traçado dos moldes, otimizando o processo de modelagem do vestuário. É o sistema responsável pela criação dos traços em si, que precisam, depois de prontos, serem impressos para que o produto possa ser manufaturado, o que é realizado pelo sistema CAM - *Computer Aided Manufacturing* – Manufatura Assistida por Computador.

Sendo assim, os softwares de desenvolvimento de modelagem para o vestuário são os denominados CAD/CAM, em que a criação da modelagem é gerada por meio do sistema CAD e o CAM permite a geração dos mapas/ riscos de corte para a impressão. Neste sentido, os sistemas CAD/CAM geram benefícios ao simplificar e otimizar etapas da confecção industrial (Medeiros, 2007), além de eliminar a necessidade de espaços para a armazenagem dos grupos de moldes, o que representa uma evolução positiva de modo global para a indústria da moda.

Os sistemas de auxílio por computador para modelagem do vestuário são atualmente divididos entre os softwares somente para a elaboração da modelagem plana, seu encaixe e risco; e aqueles que também permitem a visualização virtual desta modelagem como um primeiro protótipo, denominada de prototipagem virtual.

### 3.4.1. MODELAGEM PLANA COMPUTADORIZADA - CAD/CAM

O sistema CAD/CAM, por ser um meio virtual, opera a partir de eixos cartesianos (Dx - linhas horizontais- e Dy - linhas verticais), utilizados como guias para o traçado dos diagramas de modelagem. Costuma-se utilizar Dx para o fio reto dos moldes, portanto, linhas longitudinais, como comprimento do corpo e Dy em correspondência às linhas fundamentais do corpo utilizadas pela modelagem plana, como o caso de linhas de busto, cintura e quadril.

São diversos os softwares disponíveis neste gênero, no Brasil os mais conhecidos são: o Audaces 360, da empresa brasileira Audaces; o Modaris, da empresa francesa Lectra; e o Accumark, da empresa norte americana Gerber Technology. Todos eles operam de maneira similar quanto às ferramentas de criação e alteração de moldes, possuindo interfaces e ícones de acesso diferentes entre si.

Além de otimizar o tempo de execução dos moldes, os softwares permitem que as modelagens sejam armazenadas para poderem ser reutilizadas em modelos similares (Borbas e Bruscatim, 2007). Os arquivos de moldes também podem ser acessados para realizar o encaixe<sup>2</sup> para o mapa/ risco de corte, anteriormente realizado apenas manualmente, mas possível de ser efetuada de forma automática graças aos sistemas CAD/CAM.

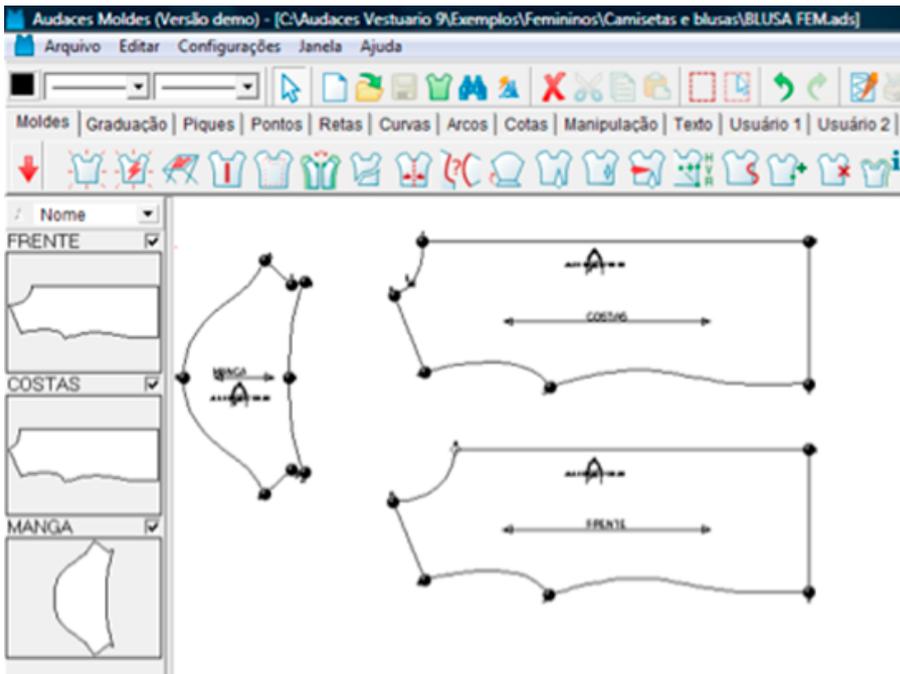


Figura 10. Moldes de blusa básica feminina. Fonte. Audaces 9 – versão demonstrativa

<sup>2</sup> Encaixe de moldes é o processo o qual possibilita a organização e disposição dos moldes necessários à fabricação de determinado produto que será confeccionado de forma a obter o melhor aproveitamento possível do tecido que será posteriormente cortado a partir deste encaixe e risco.

O uso do CAD também agiliza processos demorados no fazer manual, como gradações de molde e inserção de margens de costura. Sendo assim, representa um grande ganho no processo produtivo.

### 3.4.2. PROTOTIPAGEM VIRTUAL - CAD 3D

Na modelagem plana computadorizada convencional é comum a sensação de afastamento do modelista em relação à peça final. Isso acontece pois, ao contrário do fazer manual, não é possível dobrar, desdobrar, cortar e colar o papel para visualizar melhor a forma final, mesmo com a melhoria das ferramentas de conferência. Foi para sanar esta deficiência e otimizar ainda mais o processo industrial que os softwares de modelagem e prototipagem virtual foram desenvolvidos.

Várias empresas desenvolvedoras de CAD para modelagem lançaram, nos últimos anos, uma versão com a possibilidade de prototipagem virtual, chamado de CAD 3D. A exemplo tem-se o Accumark 3D da empresa Gerber Technology, muito similar ao Modares fit 3D, versão oferecida pela Lectra, e o Clo 3D, desenvolvido pela Clo Virtual Fashion. No Brasil, a empresa Audaces, em 2013, lançou o Audaces 3D, hoje e um componente do Audaces 360.

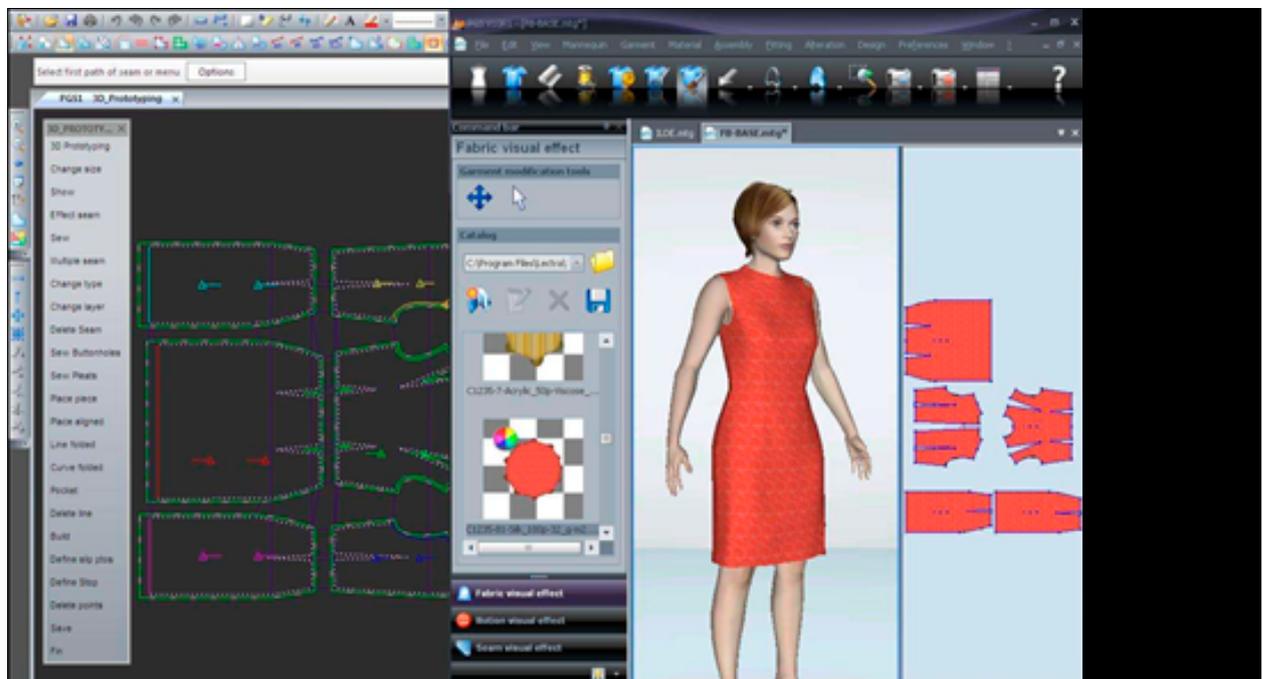
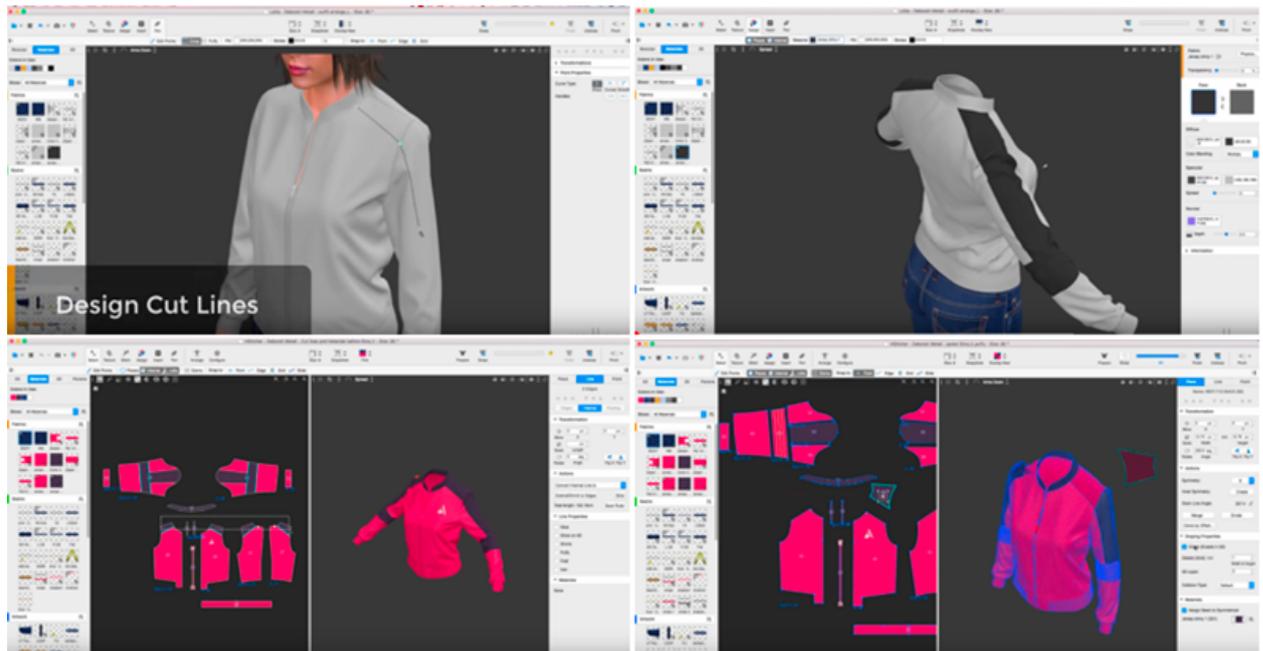
Estes CAD 3D possibilitam a visualização prévia de como ficará a roupa desenvolvida em moldes bidimensionais (Figura 11), para isso, são capazes de importar os arquivos DXF-AAMA (formato gerado pelos softwares de modelagem plana), sendo esta a principal vantagem de sua utilização na indústria da moda: partir de arquivos e ferramentas pré-existentes e habituais às empresas têxteis.

Já a empresa Browzwear é desenvolvedora dos softwares Lotta e VStitcher, que em conjunto atuam de forma similar aos anteriores, porém com a capacidade de realizar desenhos no manequim virtual, que são transportados para os moldes bidimensionais, sugerindo as alterações, como visualizado na figura 12.

Quanto às interfaces e interações com os softwares 3D, é relevante ressaltar que a maioria possui a visualização simultânea do manequim virtual e dos moldes bidimensionais, além de janela de propriedades e menu de ferramentas, que variam pouco na forma como são apresentados.

Figura 11. Exemplo de posicionamento dos moldes 2D em manequim virtual 3D no software Clo 3D. Fonte: CLO Atelier Quick Demo <https://www.youtube.com/watch?v=aRRK5JWaeow>





Outro CAD 3D disponível no mercado é o Marvelous Design, da mesma empresa que o Clo 3D. Destinado à produção gráfica, ele não se utiliza de importação de moldes pré existentes e possui um mecanismo de modelagem mais intuitivo e talvez próximo da modelagem tridimensional manual. Nele também não é necessário construir diagramas com base em medidas e equações pré-fixadas. Sua interface permite que o utilizador crie padrões, que mais tarde se transformarão em moldes, sobre um manequim virtual, porém, esta criação acontece de forma bidimensional. Somente depois da criação de padrões que podem ser unidos e aplicados ao redor do manequim, passa a ser possível visualizá-lo em 3D e, inclusive, realizar modificações no 2D que são percebidas diretamente no modelo 3D com o qual a tela se divide.

Figura 12. Interface gráfica e alterações possibilitadas nos softwares Lotta e VStitcher - Browzwear. Fonte: <https://browzwear.com/products/>.

Figura 13. Interface do software Modaris - Lectra. Fonte: <http://www.technofashionworld.com/modaris-pgs-v10-for-faster-decision-making/>.

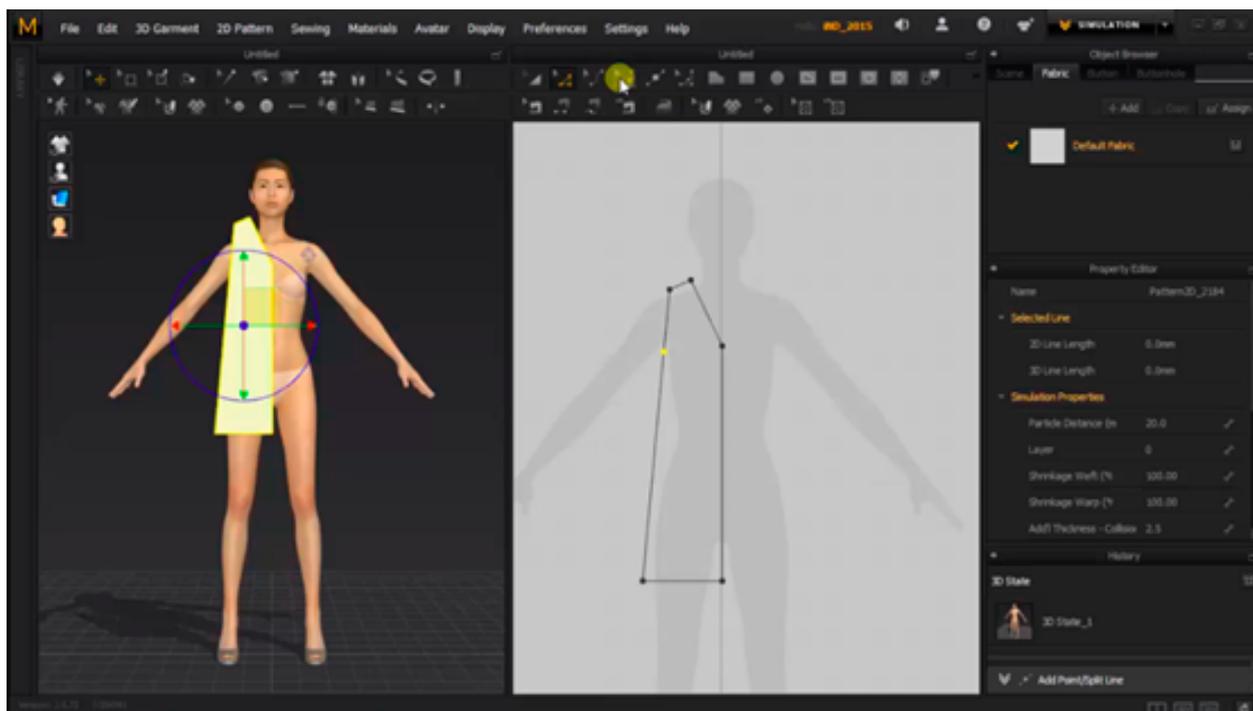


Figura 14. Interface e demonstração de criação de padrão no MD.  
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=sOjAnFc0p7w>.

A criação dos softwares de CAD 3D é uma resposta à necessidade de otimização de tempo e redução do número de protótipos desenvolvidos pelas empresas. Deste modo, na medida em que proporciona a visualização virtual do que é realizado durante a elaboração dos moldes, problemas corriqueiros de vestibilidade são solucionados e as deficiências do primeiro protótipo real, minimizadas (Park e Lee, 2011).

#### 4. ATUALIDADE, CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Atualmente, pode-se dividir o estudo das técnicas de modelagem em duas frentes: modelagem manual e modelagem computadorizada. E ambas podem, ainda, ser subdivididas em bidimensional ou plana e tridimensional. Apesar destas divisões, os pesquisadores acreditam que para uma maior precisão é ideal associar o uso das técnicas bi e tridimensionais, visto que cada uma delas possui suas qualidades e deficiências.

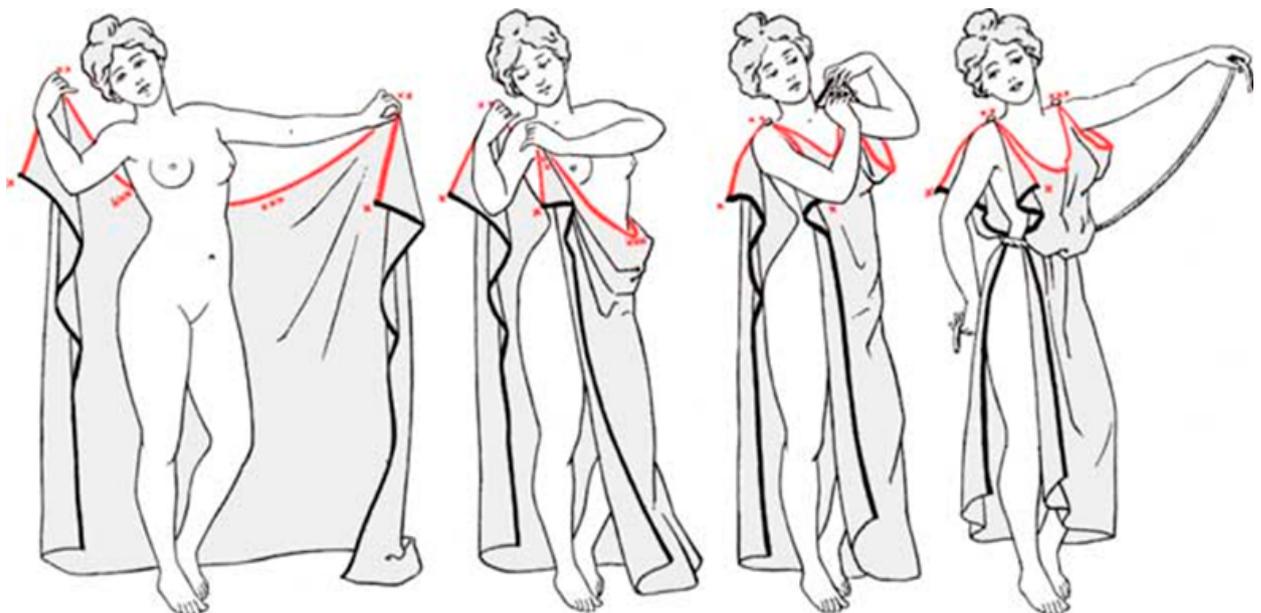
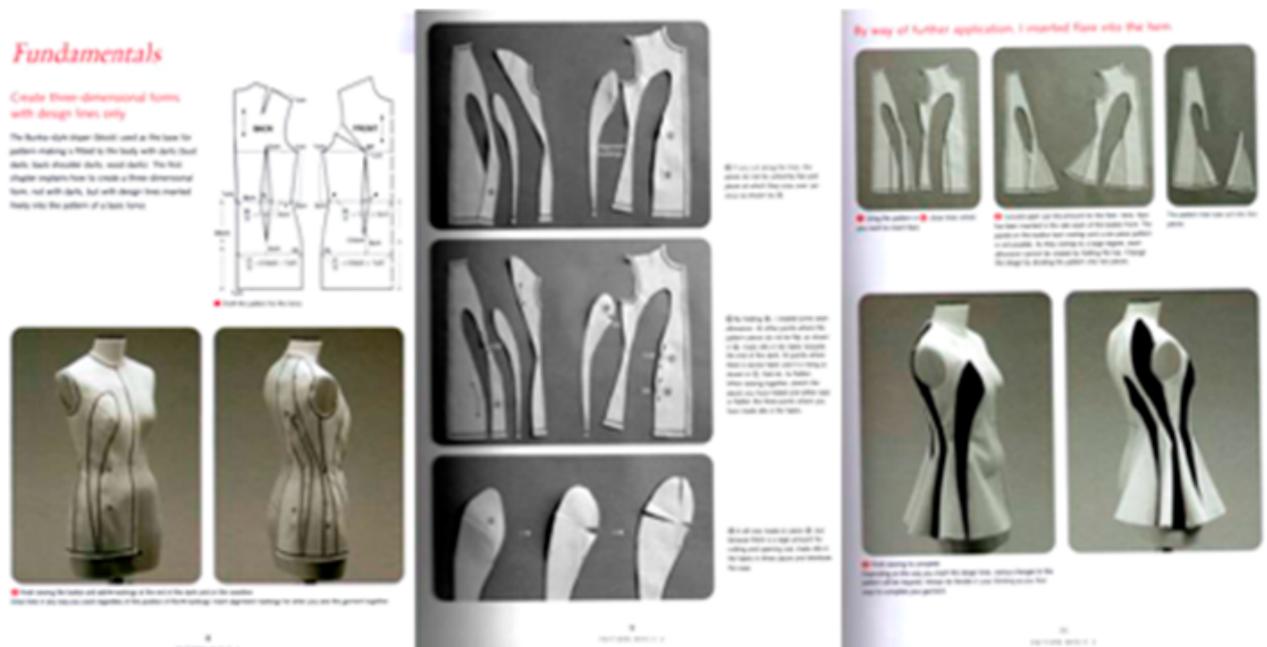
No sentido de unir as técnicas de modelagem, existem métodos denominados de modelagem híbrida, com conteúdos das técnicas básicas de modelagem plana e tridimensional, mesclados e alternados na exemplificação de como o molde é desenvolvido.

O método introduzido pelo material didático da escola japonesa Bunka, cujo autor é Tomoko Nakamichi, é um grande exemplo e proporciona uma ruptura com a modelagem tradicional e corresponde à uma técnica híbrida, a qual mistura características de modelagem plana e tridimensional (Figura 15).

Um destaque importante de se fazer é sobre a “curva” de complexidade dos moldes e modelos do vestuário ao longo da existência da humanidade, desenhando uma forma parabólica. Iniciando-se por formas e modelos de baixa complexidade e simplificados, com intuito apenas de cobrir partes do corpo (figura 16). Pode-se considerar o período do Rococó (figura 17), como o de maior minuciosidade nos detalhes, modelos e moldes

(Mendonça, 2006), sendo o ápice da “parábola”. E, na atualidade, outro momento de curva decrescente da “curva”, uma vez que tenta-se, cada vez mais, utilizar modelos e formas mais simples e minimalistas, tanto pelo lado da indústria, com a questão de produção em grande quantidade, quanto pelos próprios aspectos estéticos contemporâneos, com modelagens como a *Zero Waste* (Figura 18), que visa formas mais retas, evitando a criação de retalhos na operação de corte, isto é, sem resíduos têxteis da produção.

Figura 15. Exemplo de modelagem, iniciando pela modelagem plana. Fonte: NAKAMICHI, (2007, p. 8, 9 e 11).



Outra questão emergente para a Modelagem e criação do vestuário são as tecnologias: De mensuração de medidas corporais eletrônicas (conhecidas como *Body Scan 3D*); e de construção tridimensional por manufatura aditiva de filamentos (conhecida como *3D Printing*).

Figura 16. Representação da construção do Vestuário na Grécia Antiga. Fonte: <<http://pmpedroescola.blogspot.com/2009/06/o-vestuario-na-grecia-antiga.html>>.

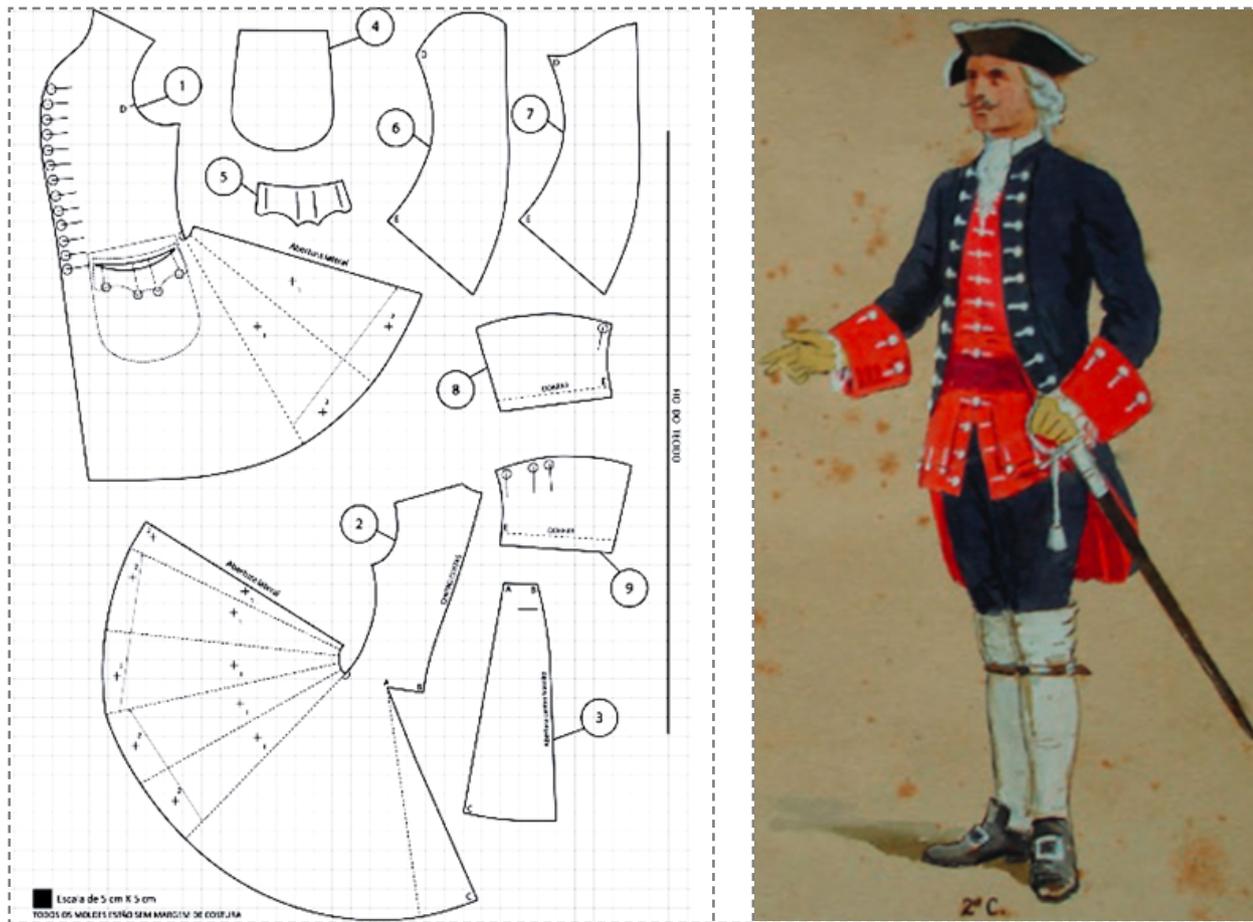


Figura 17. Representação do Vestuário e da Modelagem no período Rococó. Fonte: Adaptado de Viana e Italiano (2018, p. 154 e 156).



Figura 18. Representação do Vestuário e da Modelagem Zero Waste. Fonte: <<https://blogsibolfashion.com/2016/11/16/precisamos-falar-sobre-zero-waste/>>.

A técnica de *Body Scan 3D* é amplamente utilizada por profissionais da área de saúde, como modo de diagnosticar por leitura das imagens digitalizadas do corpo.

Para a área de Moda/Vestuário, ela mais ágil e eficiente a aferição de medidas para confecção de uma peça de roupa.

Já o sistema de impressão tridimensional (*3D Printing*) pode servir como método de prototipagem para basicamente quase qualquer tipo de produto de base sólida. Para a área de Moda, o desenvolvimento de acessórios customizados e em medidas personalizadas tem se mostrado produtivo e aceito pelo mercado e pelo consumidor, entretanto para o vestuário em si (vestimentas) o sistema ainda precisa de certos aprimoramentos, que o está fazendo de modo a utilizar filamentos flexíveis, que se aproximam, cada vez mais, de um fio têxtil.

Portanto, elencada a noção de Modelagem, o histórico, as técnicas (em suas divisões e subdivisões) e apresentado questões latentes da contemporaneidade deste segmento, pode-se fazer a perspectivação do que está por vir.

Ante ao exposto, acredita-se que com o advento da *Indústria 4.0*, o processo de Modelagem estará cada vez mais digitalizado, podendo-se realizar a construção do molde tridimensional, diretamente no software, sem a necessidade de uma modelagem bidimensional prévia.

## REFERÊNCIAS

ALCEGA, Juan de. **Libro de geometria, practica y traça**. Madri, 1580. Disponível em: <<https://www.wdl.org/pt/item/7333/#regions=europe&page=2&countries=ES>>. Acesso em abril de 2019.

ALDRICK, W. History of sizing systems and ready-to-wear. In: **Sizing in Clothing: Developing Effective Sizing Systems for Ready-To-wear Clothing**. Edited by S.P. Ashdown. Publisher: Cambridge, England : Woodhead Publishing in Textiles. 2007.

ARAÚJO, Mário. **Tecnologia do vestuário**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

BEDUSCHI, Danielle Paganini. **Diretrizes para o ensino de modelagem do vestuário**. 2013. Dissertação (Mestrado em Têxtil e Moda) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. doi:10.11606/D.100.2013.tde-19022014-213611. Acesso em março de 2019.

BORBAS, M. C.; BRUSCAGIM, R. R. Modelagem plana e tridimensional – *moulage* – na indústria do vestuário. **Rev. Ciên. Empresariais da UNIPAR**, Umuarama, v. 8, n. 1 e 2, p. 155-167, jan./dez. 2007.

DINIZ P.M; VASCONCELOS A. F. C. Modelagem. In: **Modelagem: tecnologia em produção de vestuário**. Sabrá F.(org).São Paulo: estação da Letras e Cores, 2009. FISCHER, Anette. **Construção do Vestuário**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

MEDEIROS, Maria de Jesus Farias. **Produto de moda: modelagem industrial com aspectos do design e da ergonomia**. Diseño en Palermo. II Encuentro Latinoamericano de Diseño, 2007.

MENDONÇA, Miriam da C. M. M. **O reflexo no espelho: o vestuário e a moda como linguagem artística e simbólica**. Goiânia: Editora UFG, 2006.

MENEZES, Marizilda dos Santos, SPAINÉ, Patrícia Aparecida de Almeida. **Modelagem Plana Industrial do Vestuário:** diretrizes para a indústria do vestuário e o ensino-aprendizado. PROJÉTICA, LONDRINA, V. 1, N. 1, P. 82-100, dezembro 2010, Nº INAUGURAL.

NIEPCERON, Janine. **Moulage.** Niepceron, Bruno (Dir. ger.). Paris: s. n., 2001. CinéPlume. 4 CD-ROM.

PARK, Jung HYUN; LEE, Hoon Joo. **Computer Aided Technical Design.** Journal of textile and apparel, technology and management. Vol.7, Issue 1, Spring 2011.

SABRÁ, Flávio (Org.). **Modelagem:** tecnologia em produção de vestuário. Barueri/SP: Estação da Letras e Cores, 2009.

SOARES, Vera Lúcia Lins. **Evolução Da Modelagem No Design Do Vestuário:** do Simples "Ritual Ancestral" às Técnicas. Actas de Diseño Nº7 [ISSN: 1850-2032]. IV Encuentro Latinoamericano de Diseño «Diseño en Palermo» Comunicaciones Acadêmicas Buenos Aires, Argentina, 2009.

SOUZA, Patrícia de Mello. **A modelagem tridimensional como implemento do processo de desenvolvimento do produto de moda /** Patrícia de Mello Souza -Bauru : [s.n.], 2006. 113f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, São Paulo, 2006

## BIBLIOGRAFIA MENCIONADA

ABREU, Dener Pamplona de. **Curso básico de Corte e Costura.** Coordenação de Helena Aranha. São Paulo. Editora Rideel LTDA, 1970.

BRANDÃO, Gil. **CURSO DE CORTE E COSTURA.** Três Livros e fascículos LTDA. São Paulo, [1960?].

CARDOSO, Ana Maria [et al.]. **Modelagem Blusa.** São Paulo: SENAI Engº. Adriano José Marchini, 2001a.

DUARTE, Sonia; SAGESSE, Sylvia. **Modelagem Industrial Brasileira.** São Paulo: Letras e Expressões, 1998.

DUBURG, Annette; TOL, Rixa van der. **Moulage:** Arte e técnica no Design de Moda. Tradução: Bruna Pacheco. Porto Alegre: Bookman, 2012

FULCO, Paulo de Tarso; SILVA, Rosa Lúcia de Almeida. **Modelagem Plana Masculina.** Rio de Janeiro: ED. SENAC Nacional. 2ª impressão, 2007.

\_\_\_\_\_. **Modelagem Plana Feminina.** Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 2008.

JAFFE, Hilde; RELIS, Nurie. **Draping for Fashion Design**. New York: Pearson Prentice Hall; 1st edition, 1975.

NAKAMICHI, Tomoko. **Pattern magic**. vol. 2. Japan: Bunka, 2007.

NERY, Marie Louise. **A evolução da indumentária**: subsídios para criação de figurino. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2007. 304p. Il.

VIANA, Fausto. ITALIANO, Isabel Cristina. **Para vestir a cena contemporânea [recurso eletrônico]**: moldes e moda no Brasil do século XVIII. São Paulo: ECA-USP, 2018.

