

4. Conhecimentos, processos de design e tecnologia da produção de vestuário

Todas as empresas utilizam e geram conhecimentos ao longo de seus processos, que consistem num conjunto de tarefas específicas, desenvolvidas no ambiente empresarial. A geração de conhecimentos exige o relacionamento entre todos os setores que formam a empresa.

As empresas sobrevivem e prosperam porque estão continuamente a gerar novo conhecimento. Para a tomada de decisões (no sentido da sua resolução), desenvolvem e aplicam progressivamente novos conhecimentos, não se limitando a processar informação, constituindo-se antes como entidades criadoras de conhecimento, através das ações e interações que empreendem e vão concretizando. Ao longo deste processo de criação, interagem com o ambiente competitivo, reformulando-se e reinventando-se a si mesma (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

É neste contexto que se passa a tratar da abordagem dos processos do *design*.

1.14.1 Processos de *Design*

O processo de *design* não é uma atividade própria de um determinado departamento ou indivíduo, mas um processo de trabalho que, desde as primeiras etapas do seu desenvolvimento, exige uma abordagem integrada e multidisciplinar. É percebido como uma competência que atua na cadeia de valor (melhor produto, melhor solução, melhor custo) como um todo.

Löbach (2000, p.16), explica que “o *design* é a concretização de uma ideia em forma de projetos e modelos, mediante a construção e configuração, resultando em um produto industrial passível de produção em série”. Sendo assim, o projeto vai sendo construído através de várias etapas e procedimentos. Começa com uma ideia que envolve pesquisa, e que pode concretizar-se em uma fase de projeto com a finalidade de solucionar problemas que resultam das necessidades humanas. Corroborando com este argumento, Mozota (2002, p.9) define o *design* como “uma atividade voltada à resolução de problemas, criação de atividades coordenadoras e sistêmicas, estando próxima à atividade de gestão”.

Em síntese, para que o *designer* possa desenvolver ideias originais e transformá-las em um produto inovador, é necessário o conhecimento do problema. Trata-se da etapa inicial que reúne as informações disponíveis, para serem interpretadas, em uma sequência de procedimentos que vão construindo significados até a criação do conhecimento e das decisões para as especificações do projeto do produto.

A construção de significados é extraída dos modelos mentais, através das ações e experiências práticas dos que participam do processo de *design*. Neste caso ocorre a conversão do conhecimento tácito destes indivíduos, liberado e convertido em conhecimento explícito, que leva à inovação na forma de novos produtos e novas competências. A equipe de *design* compartilha um conjunto de conceitos, combinando experiências que orientam novos pensamentos, até chegar ao consenso de uma visão comum, para planejar e tomar decisões. Todo processo de trabalho realizado em conjunto é muito beneficiado pelos *insights* mútuos entre os membros do grupo, gerados principalmente do confronto das reações contrárias, um dos outros.

O processo de *design* é, ao mesmo tempo, um processo criativo e solucionador de problemas: problema → alternativas → solução → projeto (características humanas) → produto industrial (LÖBACH, 2000). De acordo com este autor, o *designer* industrial pode ser considerado como produtor de ideias, com base nas informações do mercado, utilizando-as na solução de problemas que lhe são apresentados. Para isso, deve desenvolver a capacidade criativa.

Kotler (1999, p.219) estabelece diferenças entre ideia de produto, conceito de produto e imagem de produto:

- **Ideia de produto:** é uma ideia para um possível produto que a empresa possa vir a oferecer ao mercado;
- **Conceito de produto:** é uma versão detalhada da ideia (forma, função, objetivo e benefícios globais), apresentada em termos significativos para o consumidor, que está na mente e na ação da equipe de criação;
- **Imagem do produto:** é a forma como os consumidores percebem um produto real ou potencial.

É importante entender que o processo de *design* e suas etapas abrangem atividades intensivas no uso de diferentes conhecimentos, desde técnicas e

métodos para atividades específicas de detalhamento de projeto, passando por ferramentas e metodologias de caráter geral (como técnicas de trabalho em grupo, análise de protótipos) até o conhecimento acumulado de falhas e acertos ocorridos no desenvolvimento de produtos já lançados no mercado.

A atividade de *design* de um novo produto requer pesquisa, planejamento, controle e, o mais importante, o uso de métodos sistemáticos, com abordagem interdisciplinar, abrangendo atividades de *Marketing*, Engenharia de produtos e processos, aplicação dos critérios Ergonômicos, levando em consideração as tendências de moda, da estética e do estilo (BAXTER, 2000).

Antes de começar o desenvolvimento do produto, definem-se as suas especificações, gerando um conhecimento explícito, como a viabilidade técnica que deve abranger a disponibilidade de materiais, componentes, processos produtivos e mão de obra qualificada e a viabilidade econômica que se refere às necessidades de investimentos, custos e retornos do capital (BAXTER, 2000). De acordo com estas informações, o desenvolvimento do produto só deve começar após a avaliação de sua viabilidade comercial.

Segundo Baxter (2000), a criação de um novo produto inicia-se com a pesquisa de três fontes importantes: a demanda e desejos dos consumidores (pesquisa de mercado e tendências de moda); análise dos produtos concorrentes e análise das oportunidades tecnológicas disponíveis, visando demandas emergentes ainda não atendidas pelo mercado.

Uma parte importante da geração de ideias para novos produtos obtém-se da observação e de conversas com os consumidores. A análise do produto é responsável também pelo surgimento de novas propostas, enquanto o restante é desenvolvido através das informações dos problemas dos clientes e das novas tecnologias, repassadas pelos fornecedores ou representantes (KOTLER, 1999).

Portanto, o conceito do produto deve captar o conhecimento dos valores essenciais para o cliente. O conhecimento tácito neste caso inclui a intuição, a sensibilidade, o palpite ou uma “percepção” do cliente e das necessidades do mercado, assim como *insights* subjetivos acumulados pela equipe de trabalho, em relação a eles. Já o conhecimento explícito utiliza base de dados dos clientes de um sistema fornecedor, processado, transmitido, estocado e mantido atualizado pelo sistema, bem como o diálogo entre os membros da equipe e interface física com os clientes e fornecedores. Neste sentido, a articulação dos conhecimentos

expande-se em qualidade e quantidades através do processo de conversão do conhecimento, abordado nos capítulos anteriores.

Sendo assim, na etapa de geração de ideias utiliza-se o conhecimento dos clientes e dos processos tecnológicos para se levantar o maior número possível de sugestões, reduzindo-as à medida que não atingem o objetivo do conceito do produto, sendo então selecionadas as principais. Os custos de desenvolvimento de produtos são baixos nesta etapa, pois envolvem apenas desenvolvimentos no papel (croquis) e aumentam à medida que as fases se sucedem até a prototipagem (pilotagem), sabendo-se, inclusive, que, de cada cem ideias que um *designer* possa ter, a empresa obtém lucro em apenas cinco produtos (BAXTER, 2000).

Na visão de Slack (1997), o objetivo do projeto de produtos é também a satisfação das necessidades e expectativas atuais e futuras dos consumidores. Assim, considera o consumidor como o início e o fim do projeto de produto. Os principais pontos do projeto, segundo este autor:

- 1) objetiva satisfazer as necessidades dos consumidores;
- 2) aplica-se tanto a produtos quanto a processos;
- 3) é um processo de transformação;
- 4) inicia com um conceito e termina na tradução desse conceito em uma especificação de algo que possa ser produzido.

A atividade de projeto deve passar por uma sequência de etapas, denominada por Baxter (2000) como funil de decisões. No início da atividade de projeto, existe uma grande incerteza quanto ao sucesso ou fracasso do produto e, conforme vão sendo descartadas as alternativas não adequadas ao projeto ocorre à redução progressiva dos riscos.

Slack (1997) divide a alternativa de projeto em cinco etapas: geração do conceito; triagem; projeto preliminar; avaliação / melhoria do projeto e prototipagem / projeto final, como pode ser observado na Figura 12.

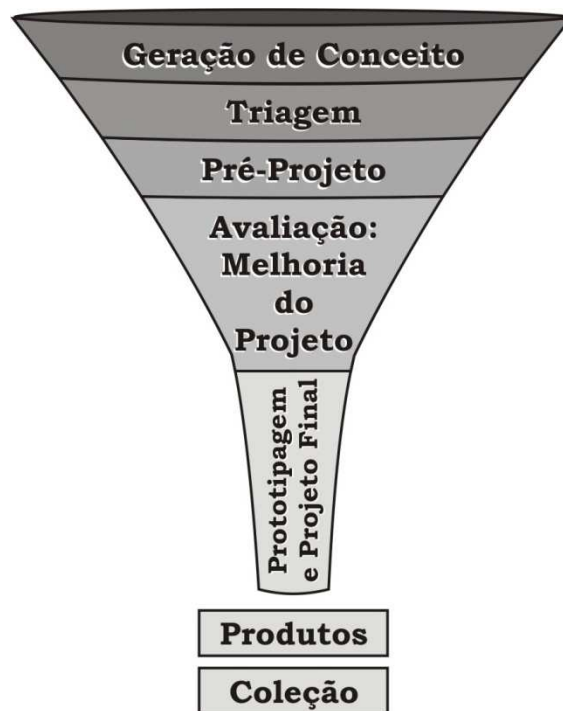


Figura 1 – Alternativa de Projeto.
 Fonte - Adaptada de Slack (1997, p.119).

Pode-se dizer que a adoção de metodologias de projeto é uma forma segura de estruturação do conhecimento gerado no processo de *design* de produtos, quando o trabalho é realizado em equipe. Se os componentes da equipe compartilhar a tarefa de solução de problemas, irão reunir visões diferentes, que podem gerar novas respostas e propostas originais. O *design* então é um método criador e integrador de processos, que promove a capacidade de criar e transferir conhecimentos, e, quando realizado de forma mais eficaz que seus competidores, é ponto de partida para um resultado superior na inovação de produtos, processos e serviços.

O processo do *design* de produto atua como elemento fundamental da gestão do conhecimento, uma vez que proporciona uma melhor sistematização e organização das informações durante todo o processo produtivo, desde a concepção do produto e, em alguns casos, até as fases de descarte e reaproveitamento do mesmo. Esta visão de ciclo de vida do produto de forma “sistêmica” é essencial para a empresa incorporar princípios que auxiliem a gestão do conhecimento gerada durante as etapas do projeto e da produção.

Estes procedimentos metodológicos usados no processo de *design* são aplicados também ao desenvolvimento do produto de moda. O *designer* de moda

alia o estilo às necessidades e expectativas do consumidor, levando em conta as tendências de moda, porém preocupa-se com a ergonomia, tendo em vista que o produto “roupa” tem por finalidade, além de vestir o corpo, interagir com o mercado de consumo. Por isso, realiza pesquisas sobre comportamento, preferências e definições do perfil do consumidor.

Os procedimentos metodológicos elaborados por Montemezzo (2006) do processo de desenvolvimento do produto de moda apresentam uma abordagem coerente ao desenvolvimento de projetos de *Design*, propondo as seguintes etapas:

- 1) Planejamento:** consiste na pesquisa e análise de dados para detectar as necessidades e desejos dos consumidores; definir estratégias de *marketing*; definir um cronograma de atividades e subsidiar decisões futuras;
- 2) Especificação do projeto:** inicia com a definição do problema de *Design*; síntese do universo do usuário/ consumidor; pesquisa de conteúdo de moda; definição da dimensão da coleção e do *mix* do produto; delimitação do projeto;
- 3) Delimitação conceitual:** delimitação do conceito e significados, sintetizados em princípios funcionais e de estilo; conceito gerador e conceitos derivados, trabalhados em cada produto;
- 4) Geração de alternativas:** ocorre a geração de esboços para a solução do problema; definição de configuração do produto, formas, tecidos, padronagens, aviamentos, acessórios e tecnologias;
- 5) Avaliação e elaboração:** seleção das melhores alternativas; detalhamento de configuração; desenvolvimento de ficha técnica e modelagem; confecção do protótipo – peça em tecido de caimento semelhante ao original para avaliação técnica/ comercial e realização de testes ergonômicos e de usabilidade;
- 6) Realização:** trata-se da fase final de detalhamento para orientar e viabilizar a produção seriada; correção se for o caso dos protótipos e consequente elaboração da ficha técnica e modelagem definitiva; gradação de moldes; confecção de peça piloto; aquisição de matéria prima e aviamentos; definição de embalagens e material de divulgação; orientação dos setores de produção e vendas; lançamento da coleção.

Todas essas atividades inter-relacionam-se e dependem umas das outras para o estabelecimento de uma coleção de produtos de moda. A palavra “coleção” é tomada no sentido de conjunto de produtos, com harmonia do ponto de vista

estético ou comercial, cuja fabricação e lançamento no mercado são previstos para determinadas épocas do ano.

Diante do assunto acima abordado, constatou-se que os processos de *design* utilizam os princípios da gestão do conhecimento à medida que criam rotinas e sistemas para que todo conhecimento adquirido na empresa cresça e seja compartilhado por todos.

Uma das fases da metodologia projetual do *design* de moda é a etapa de elaboração do produto que contempla a interpretação e o desenvolvimento da modelagem. A modelagem do vestuário está ligada diretamente ao *design* de produto, pois é responsável pela elaboração dos moldes, que viabilizam sua confecção.

O setor de modelagem é responsável pela primeira etapa de materialização do produto, para que possa ser experimentado, analisado seu ajustamento (caimento, balanço, linhas estruturais, conforto) e discutidas as probabilidades de sucesso no mercado. Um dos pontos importantes do processo do *Design* de Moda é a usabilidade do produto, já que há uma interação generalizada e direta do produto com o corpo humano, como uma segunda pele.

Todos esses procedimentos são previstos para o produto de moda do vestuário, ser capaz de competir no mercado. A tarefa requer muita pesquisa, planejamento, controle e métodos sistematizados com abordagens na Ergonomia e Antropometria, como se descreve a seguir.

1.24.2 Conhecimento do Setor de Modelagem do Vestuário e Tecnologias

No setor de modelagem do vestuário, o profissional responsável é o modelista. Este, para o exercício de sua profissão, deve possuir conhecimentos relacionados ao desenvolvimento do produto, desde a pesquisa, criação, produção até sua comercialização.

O setor de criação encaminha para o setor de modelagem as fichas técnicas dos produtos que serão fabricados, com o desenho de cada modelo e as especificações necessárias para a produção. O trabalho do modelista inicia-se pela interpretação do modelo do vestuário criado pelo *designer* de moda, e, utilizando-se das técnicas de modelagem adotadas pela empresa, desenvolve a modelagem,

separa os moldes identificando-os. Além de dominar as técnicas manuais e a computadorizada, precisa de habilidades técnicas para aplicar os critérios ergonômicos e as medidas do corpo humano, que proporcionam o conforto e a usabilidades do produto. De acordo com a metodologia específica, deve-se elaborar ficha técnica, conhecer aviamentos e ainda conhecer sempre a composição, o caimento e as demais características do tecido. Ele é responsável por analisar a pilotagem e fazer as alterações finais no molde para que o setor de confecção possa iniciar a produção. Busca-se, neste âmbito, descrever os conhecimentos que o modelista precisa adquirir para sua formação profissional.

O setor de modelagem trabalha com técnicas para o desenvolvimento de modelos do vestuário, de onde são obtidos os moldes usados para o corte do tecido. O estudo da modelagem envolve, antes de técnicas e métodos de aplicações específicas, uma observação e compreensão das formas e funcionamento do corpo humano, suas bases anatômicas e biomecânicas, e como ele executa suas funções através do movimento de músculos e articulações. Neste sentido, a modelagem se detém em observar as funções práticas do vestuário, buscando propiciar conforto, funcionalidade e, acima de tudo, qualidade de vida, satisfazendo as necessidades do usuário.

As funções práticas podem ser conseguidas com as ferramentas da ergonomia aplicadas na etapa da modelagem do vestuário, na adequação da matéria-prima ao modelo e no acabamento. Para aplicação dos aspectos ergonômicos é necessário conhecer a forma e as medidas do corpo do consumidor. O projeto do vestuário não pode abster-se dos valores estéticos, porém, também devem atender demandas sociais objetivas, como as características físicas pessoais, no que diz respeito ao corpo, à idade e ao estágio do ciclo de vida, ocupação, situação econômica e estilo de vida. Desse modo, a funcionalidade e a usabilidade dos produtos de moda do vestuário estão relacionadas ao conforto proporcionado ao corpo, obtido com a aplicação dos aspectos ergonômicos (SILVEIRA, 2006).

Iida (2005, p.1) define ergonomia como “[...] o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamentos, ambientes e particularmente a aplicação dos conhecimentos da anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento”. A ergonomia é um conjunto de conhecimentos que trata da interação entre os homens e a tecnologia. “Integra

conhecimentos provenientes das ciências humanas para adaptar tarefas, sistemas, produtos e ambientes às habilidades e limitações das pessoas”. Essa ciência objetiva adaptar o trabalho ao trabalhador e o produto ao usuário (MORAES & MONT’ALVÃO, 2003, p.11).

Neste contexto, são estudados vários aspectos: a postura e os movimentos corporais, fatores ambientais, bem como gostos e tarefas. A ergonomia, como ciência aplicada, deve ter seus critérios presentes na configuração dos produtos do vestuário. O seu projeto deve abordar, também, aspectos mais específicos da ergonomia física, aqueles que se ocupam das características humanas como a antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionadas com a forma e os movimentos do corpo humano e suas atividades físicas, para adaptar o produto ao usuário (IIDA, 2005).

A antropometria é conceituada como uma ciência que estuda as dimensões do corpo humano, os volumes, as formas, seus movimentos e articulações (PETROSKI, 2007). O processo de desenvolvimento da modelagem do vestuário deve aplicar os critérios ergonômicos para a adequação da roupa no corpo do usuário. Uma roupa adequada ao corpo ajusta-se naturalmente aos contornos anatômicos, é confortável e contribui para a qualidade do produto.

A modelagem, como etapa do processo de produção do vestuário, é definida como “[...] o desenvolvimento do modelo, com detalhes de formas, recortes, aviamentos, acessórios e de caimento, que se transformam em moldes” (SILVEIRA, 2003, p.20). Segundo a autora, os moldes são peças que representam as partes do modelo da roupa, oriundos da modelagem, que servirão como gabarito de orientação para o corte do tecido. A modelagem é a técnica responsável pelo desenvolvimento das formas da vestimenta, transformando materiais têxteis em produtos do vestuário.

Modelar consiste na interpretação do modelo criado pelo *designer* de moda e das informações registradas na ficha técnica do produto. Nesta constam dados importantes, como tipo de tecido; de linha; aviamentos; máquinas, etc., e um dos mais importantes: o desenho técnico do produto, planejado e registrado de frente, costas e lateral, mostrando todos os detalhes a serem observados durante a modelagem e montagem da peça. A peça do vestuário, resultado da montagem das várias partes componentes dos moldes bidimensionais (da manga, frente, costas, gola, por exemplo), possui também uma terceira dimensão: a

profundidade, que está incorporada ao molde, através de pences e seus equivalentes. Estas são concebidas para criar o bojo e controlar o volume ao longo do contorno de uma parte da peça do vestuário, acompanhando saliências e/ou pontos de articulação do corpo. A modelagem, como é a interpretação do modelo, muda com as tendências de moda. Incorpora os aspectos que influenciam a moda, ou seja, o contexto social, econômico, político, cultural e artístico. As formas da modelagem retratam a expressão estética do funcionamento da moda contemporânea e suas referências. No setor de modelagem do vestuário, o trabalho passa por uma sequência de etapas até os moldes serem encaminhados definitivamente para o setor do corte. A Figura 13, a seguir, apresenta o fluxograma do setor de modelagem.

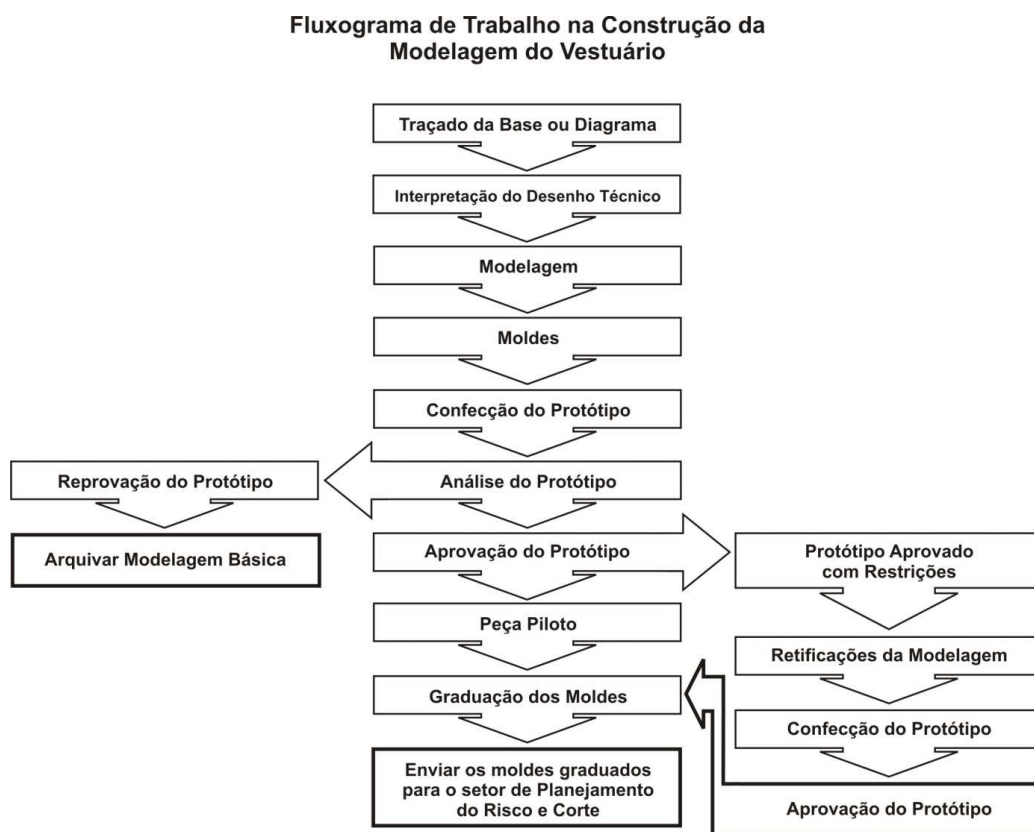


Figura 2 – Fluxograma do Setor de Modelagem.
Fonte - Desenvolvida pela Autora (2009).

4.2.1 Tipos de Modelagem

Descrevem-se os dois tipos de modelagem: modelagem plana e modelagem tridimensional (*moulage* ou *draping*).

Modelagem Plana: modelagem bidimensional do vestuário executada sobre um plano, através do método geométrico com diagramas bidimensionais. Pode ser desenvolvida manualmente ou através de sistemas computadorizados (CAD- Projeto Assistido por Computador – *Computer Aided Design*).

Diagrama Básico – Cada escola de moda, cursos técnicos e/ou empresas criam métodos para interpretar e desenvolver a modelagem do vestuário. Independente dos procedimentos usados nos diferentes métodos, todos devem partir do traçado da “base” que é a representação do corpo humano. O importante é escolher uma base e trabalhar sempre com aquela que se considera a melhor para o perfil do consumidor da empresa e para dar unidade ao trabalho no contexto da empresa. A qualidade do produto depende em grande parte do setor de modelagem, que além de executar um modelo com a maior qualidade possível, deve também torná-lo viável de ser produzido.

Os diagramas básicos são representações geométricas da morfologia do corpo humano delineados sobre um plano com o uso de primitivas gráficas (linhas, curvas, ponto, etc.), utilizando medidas pré-determinadas. A partir dos diagramas obtêm-se as bases que representam a forma anatômica do corpo humano sobre as quais se desenvolvem os modelos. As bases femininas possuem traçados diferentes segundo o tipo de roupa. Essas variações localizam-se na zona do ombro e do busto. A base é selecionada para o trabalho de modelagem de acordo com o modelo do vestuário (SILVEIRA, 2008, p.17).

Como pode ser observado na Figura 14, o diagrama básico representa as formas anatômicas do corpo humano planificado (bidimensional), que não mudam com a moda, porque representam o corpo, e é traçado com suas medidas. Os modelos do vestuário é que sofrem constantes mudanças com as tendências de moda. Portanto, a modelagem, que é a interpretação do modelo do vestuário, estará sempre sujeita às mudanças das tendências de moda, perfil e desejos do consumidor, alterando o traçado das formas, larguras e comprimentos do modelo.

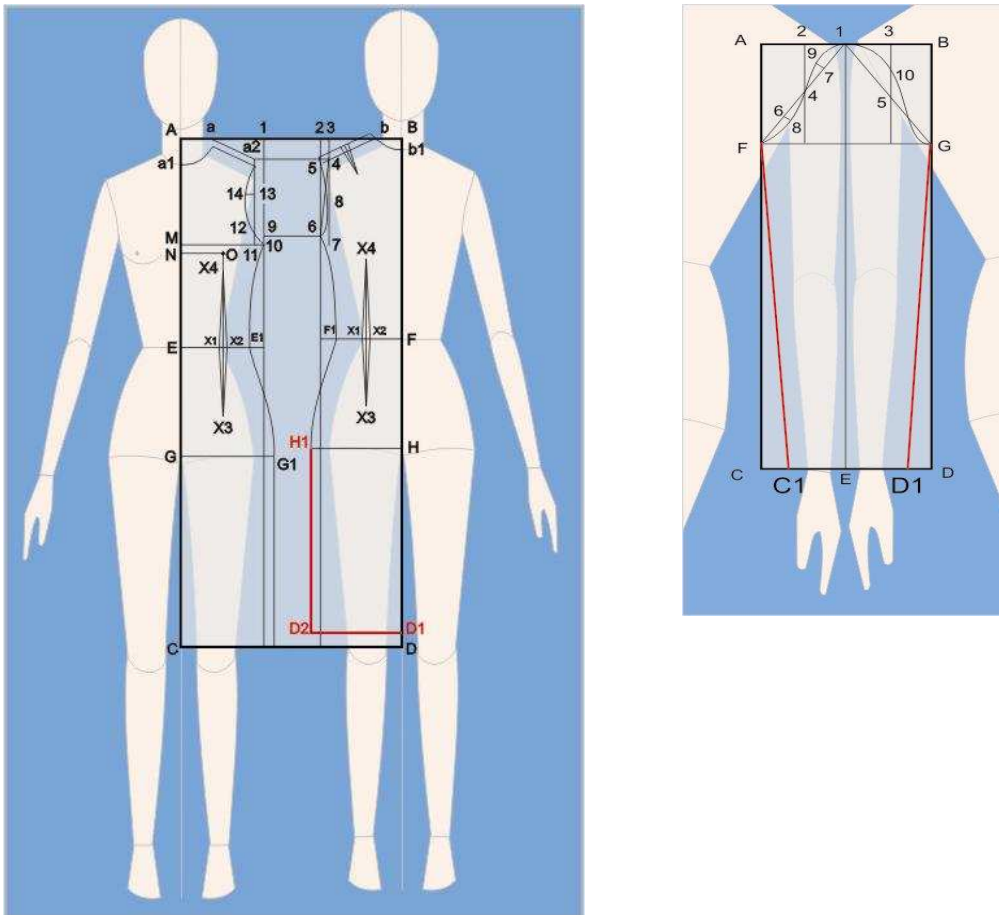


Figura 3 – Diagrama Básico do Corpo e da Manga.
Fonte - Silveira (2008).

Existem diferentes tipos de base, que variam de acordo com o modelo da roupa.

Base Modelada: base clássica com pences na lateral da frente, em direção à linha do busto e na linha da cintura das costas e da frente. Usada para as roupas modeladas ao corpo.

Base Meio Modelada: tem a medida da cintura mais solta, pela diminuição da pence vertical da linha da cintura na frente e costas ou eliminação desta nas costas. Usada para roupas meio modeladas, como vestidos básicos, blusões e casacos.

Base Retá: as pences verticais são eliminadas na frente e nas costas, somente as localizadas na linha do busto permanecerão na base. Como a cintura não é modelada pela pence, a base fica na lateral.

Bases amplas I e II: essas bases não possuem nenhum tipo de pence. Para executá-las, usa-se a maior medida do corpo humano e por isso é mais larga,

desde o ombro até a lateral. Usada para modelos amplos, como blusões, jaquetas, *parkas*, *manteaux*, entre outras peças do vestuário.

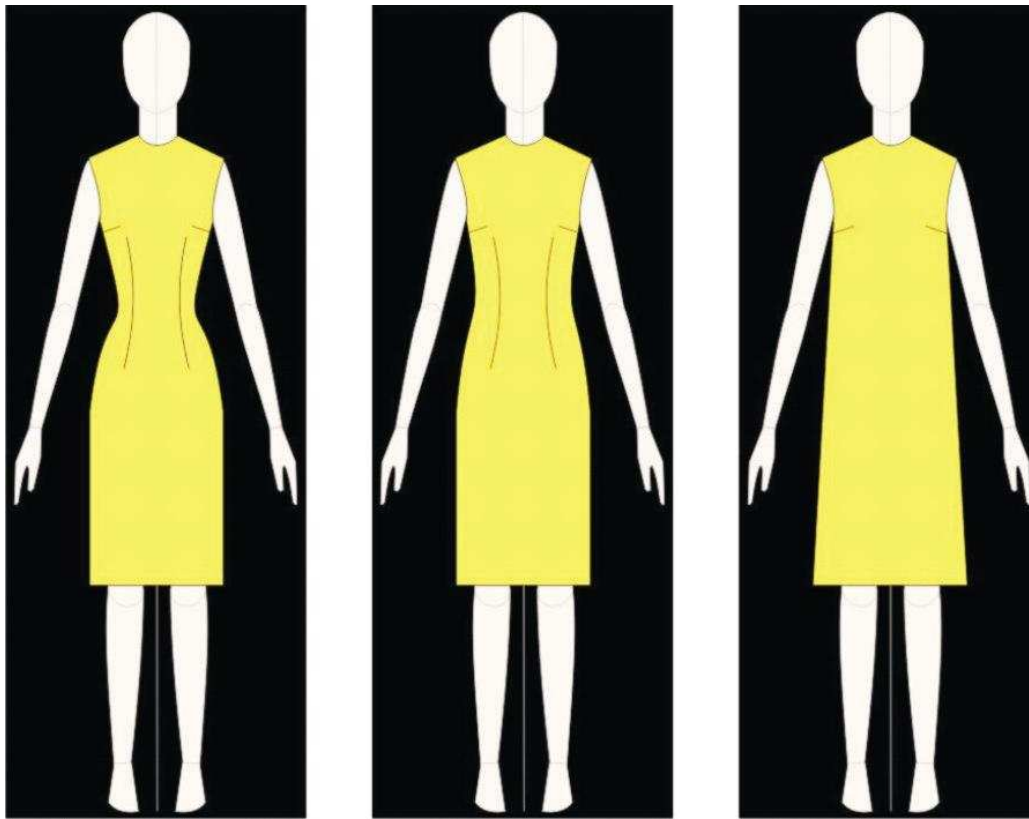


Figura 4 - Base Modelada – Base Meio Modelada – Base Reta.
Fonte - Silveira (2008).

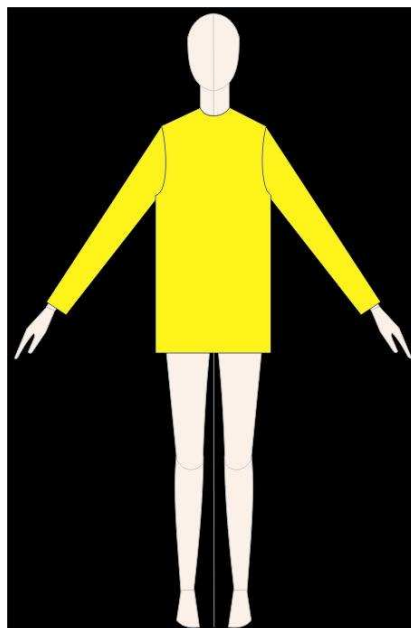


Figura 5 - Base Ampla.
Fonte - Silveira (2008).

A modelagem plana trabalha com a precisão das medidas antropométricas que representam o perfil do usuário, usando cálculo matemático destas medidas, estudo das proporções entre as partes do corpo, habilidades manuais e a capacidade do modelista para perceber o efeito do modelo em três dimensões, embora o trabalho esteja sendo executado num processo bidimensional, com ou sem uma ferramenta computadorizada.

O sistema de trabalho da modelagem plana em um processo manual é demorado e minucioso, porque exigem cálculos apurados, traçados firmes e várias etapas para complementação do trabalho.

As empresas do vestuário utilizam medidas padronizadas para a produção do vestuário, fazendo uso de bases de modelagem em tamanho padrão, como por exemplo, o tamanho 42 para o feminino, o número três para a camisa masculina, etc. A partir destas bases podem ser obtidas todas as grades de tamanhos e também interpretada uma nova modelagem. Uma vez definidas as bases, estas são arquivadas e utilizadas sempre que for necessário.

O molde é feito justamente para que a mesma peça seja reproduzida várias vezes. Os moldes que compõem o modelo reproduzem exatamente a peça do vestuário tridimensional, obtida após sua montagem. A partir de um molde base, chamado molde de trabalho, o modelista pode também, de maneira mais simplificada, fazer interpretações, ou seja, adaptações no molde para incluir outros detalhes, recortes ou aviamentos. Uma etapa importante é a determinação das folgas do modelo, ou seja, a que distancia a roupa ficará do corpo, pois o molde base representa o mapeamento do corpo sem folgas para os movimentos do mesmo (TREPTOW, 2003).

A folga é uma quantidade a mais, acrescida na roupa, além das medidas antropométricas do corpo. É a diferença entre a medida anatômica do corpo e a medida final da roupa. A quantidade de folga das roupas pode mudar com as tendências de moda, pela função desta e pelo estilo, devendo adaptar-se ao tipo de tecido, ao tipo de atividade e à constituição física de quem vai usá-las. Dependendo das chamadas “tendências de moda”, os volumes e estilos das roupas mudam, podem ser mais justas ou mais amplas. Porém, uma quantidade limitada de folga é necessária para fazer a roupa confortável a quem usa e útil para o propósito. Uma blusa que se deseja usar próxima ao corpo terá menos folga que uma jaqueta que se pretende usar sobre uma blusa ou pulôver. As duas folgas

básicas essenciais na roupa são as folgas de movimento e a folga de modelo. Alguns modelos têm pouca ou nenhuma folga de movimento. Roupas íntimas, de nadar e de praticar esportes, feitas com tecido *stretch*, normalmente têm uma medida menor que a medida anatômica padrão. A elasticidade do tecido possibilita o espaço para o movimento. É importante conhecer os tecidos, para saber como se adaptarão ao modelo. Não é recomendável, utilizar modelos programados para tecidos planos em tecidos de malha ou com elasticidade.

Dependendo do valor da folga desejada no modelo, a aparência do corpo passa da sua forma anatômica para uma forma aonde o contorno anatômico vai perdendo os seus ângulos, sendo mais despercebido. Os princípios de ajustamento, em relação a pences e contornos, têm sua estrutura modificada, pois não há mais necessidade de reproduzir a forma anatômica.

Considerando a estrutura básica do corpo, pode-se utilizar, para efeito da interpretação da modelagem, as bases modeladas, meio modeladas, retas e amplas I e II, conforme definições anteriores das mesmas, mostradas nas Figuras 15 e 16.

A base modelada será utilizada para trabalhar com modelos que se ajustam ao corpo e, neste caso, o valor da folga é mínimo – somente para permitir o movimento do corpo. O valor máximo de folga que se pode acrescentar em uma peça modelada, sem alterar os princípios das teorias que permitem o ajuste à forma anatômica do corpo, é de 12 cm no contorno do busto, cintura e quadril. Acima deste valor, trabalha-se com as bases amplas I e II (FIGURA 16), pois a estrutura da modelagem perde o caráter anatômico. A base ampla é construída tendo com referência para seu traçado a maior medida do corpo humano (para o feminino é o quadril e para o masculino o tórax). Esta base é utilizada em roupas soltas, que geralmente são usadas por cima de outras peças do vestuário. Antes de iniciar o trabalho de interpretação do modelo sobre as bases, acrescenta-se a folga prevista para o modelo que está sendo interpretado.

Após a aplicação da técnica de modelagem, obtêm-se os moldes, que servirão para compor uma peça de roupa; estes receberão a margem de costura, seguindo-se a realização da sua identificação, a pilotagem, onde o protótipo é confeccionado (cortado e montado) a fim de testar e aprovar a modelagem da peça. Se aprovada sem sofrer segundas alterações na modelagem, são feitas as gradações (obtenção de todos os tamanhos) dos moldes, de acordo com a tabela de medidas (HEINRICH, 2005).

Todos os moldes que compõem o modelo são identificados para serem utilizados no corte do tecido (FIGURA 17). Relacionam-se os procedimentos para a identificação dos moldes.

Elementos do molde:

1. Nome do componente da peça (exemplo: frente, costas, manga, bolso, etc.);
2. Fio do tecido – representado por uma seta de dois sentidos;
3. Local do centro da frente (CF), centro das costas (CC);
4. Referência do modelo ou nome;
5. Tamanho do manequim;
6. Número de componentes do modelo (exemplo: peça nº 1 – marcado do tamanho maior para o menor);
7. Número de vezes que a peça vai ser cortada (exemplo: 1x, 2x, 3x, etc.);
8. Locais de dobras de tecido com piques;
9. Pique para a identificação do encontro dos recortes;
10. Piques com identificação de costura;
11. Linhas de construção incluindo pences, pregas, casa, etc.;
12. Data da construção da modelagem;
13. Nome do modelista.

Podem-se distinguir dois tipos de moldes:

- **Moldes simétricos:** são aqueles que vestem os dois lados do corpo humano (lado direito e lado esquerdo).
- **Moldes assimétricos:** são aqueles que vestem um só lado do corpo humano (lado direito ou lado esquerdo).

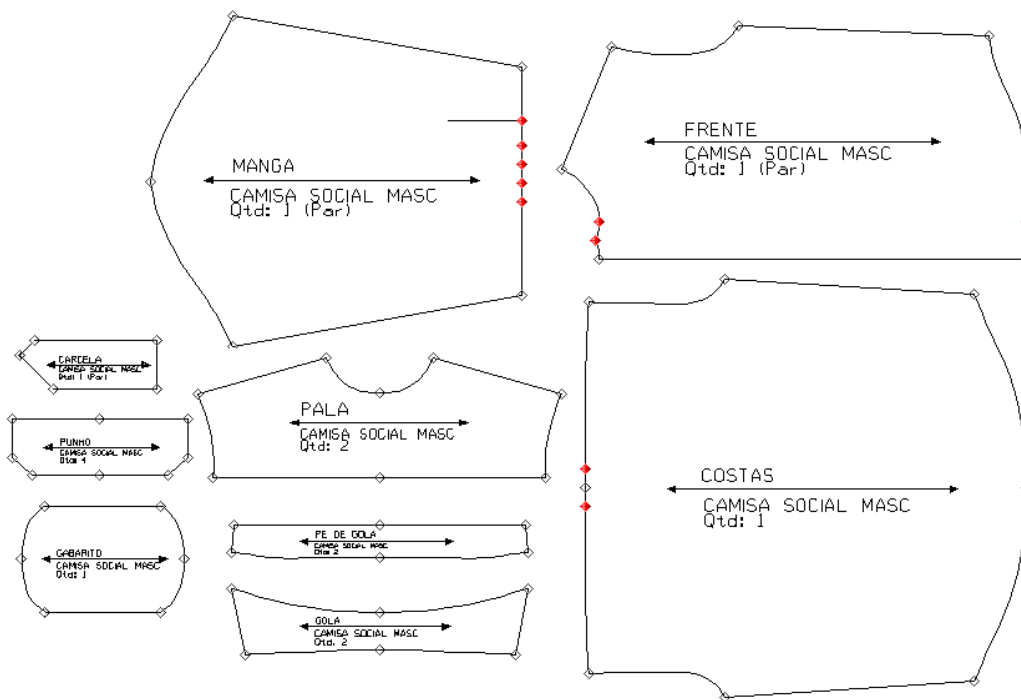


Figura 6 – Modelagem da Camisa Masculina.
Fonte - Desenvolvida pela Autora (2010).

Reforçando o que já foi abordado, a modelagem plana é uma técnica que pode ser executado manualmente, ou por meio de uma ferramenta, o computador, utilizando um *software* específico para o setor do vestuário, como a tecnologia *CAD* (*Computer Aided Design* – Projeto Assistido por Computador), que será abordada mais adiante. Outra técnica é a *Moulage*, que usada como ferramenta de trabalho, tem-se revelado um processo rápido e eficaz, facilitando ao mesmo tempo a criação, a produção e análise do produto, à medida que o trabalho vai sendo desenvolvido, antes mesmo da montagem do protótipo, como poderá ser constatado na abordagem a seguir.

A *Moulage* – literalmente “moldagem”, em francês – significa ajustar um tecido (musselina ou morim). Segundo Saltzman (2004), é um processo de abstração que implica transportar as formas do corpo vestido a uma superfície têxtil, o que requer relacionar um esquema tridimensional, como o do corpo, com um bidimensional, como o da tela.

A construção em três dimensões remete à modelagem tridimensional, também chamada *draping* – uma técnica que permite desenvolver a forma do

modelo diretamente sobre um manequim técnico, o qual possui as medidas anatômicas do ser humano, ou mesmo sobre o próprio corpo suporte.

É uma técnica de modelagem onde a construção dos moldes de uma roupa é feita diretamente sobre o corpo, modelo vivo ou busto de costura, permitindo a sua visualização no espaço, bem como seu caimento e volume, antes da peça ser confeccionada. O processo de modelagem tridimensional facilita o entendimento da montagem das partes da roupa e suas respectivas funções. A técnica permite produzir peças bem projetadas, com caimento perfeito, favorecendo a percepção das formas estruturais do corpo durante a construção das roupas.

Souza (2008, p.341) contribui dizendo que a proximidade do corpo favorece a experimentação das possibilidades construtivas, permitindo buscar novas soluções facilitadas pela apreensão da realidade. A técnica propicia considerável desenvolvimento da percepção da tridimensionalidade, pela ação escultórica sobre o corpo suporte e pela experimentação e manipulação dos materiais. [...] “geram-se formas têxteis para materializar ideias a partir das ações de construir, transformar e reformular. As alternativas geradas podem ser mais estudadas, quando experimentadas em modelos tridimensionais, pela possibilidade de simulações reais de uso”.

O uso dessa técnica trouxe ao criador mais inspiração, podendo facilmente ver a proporção, o balanço e as linhas de estilo exatamente como a silhueta é mostrada no desenho. A visualização imediata da roupa no espaço permite a interação dinâmica entre o criador e o tecido, que é manipulado sobre a representação do corpo. Nesta técnica, o protótipo é modelado sobre o corpo que dá origem ao molde de papel para posterior utilização na produção em série. A *moulage* tem como ponto forte a amplitude do espaço para a criatividade do profissional da moda e a oportunidade de permitir que se obtenha uma roupa com melhor acabamento no sentido do caimento, ajustes mais precisos e a possibilidade de avaliar a inserção de acessórios externos que possam diferenciar o modelo (SILVEIRA, 2002).

Na indústria, a *moulage* pode ser usada para desenvolver o protótipo, transferindo depois, o trabalho feito com o tecido, para o papel como molde definitivo. As empresas de confecção que possuem o sistema *CAD* poderão transferir a modelagem do protótipo para o computador através da mesa

digitalizadora ou da captura dos contornos dos moldes de papel, com o auxílio de uma máquina fotográfica digital. Com os moldes arquivados no computador são efetuadas as graduações (todos os tamanhos, ampliando e reduzindo) e o encaixe dos moldes para a linha de produção.

O que favoreceu o uso da *moulage* no contexto industrial foi a diminuição da produção em série, para atender às mudanças de comportamento do consumidor da moda, que se interessa por modelos diferenciados, que valorizem mais seu corpo. Os consumidores buscam por formas de vestuário que contribuam para a beleza estética do corpo, mas que, acima de tudo, propiciem o seu conforto e saúde. Os profissionais da moda, para atender os anseios e necessidades dos usuários, voltam seu interesse às técnicas de modelagem, propondo elementos de construções que exploram os limites do corpo fisiológico e biológico, de modo que criem novos significados e que além dos aspectos estéticos observem aqueles que se traduzem no prazer e na satisfação de vestir. Para trabalhar todas estas questões com segurança é importante obter as medidas referenciais do corpo humano, desenvolver protótipos e a peça piloto.

Tabela de Medidas – Na tabela de medidas constam dados referenciais para a construção das bases que correspondem às medidas anatômicas do corpo humano usadas na construção dos diagramas básicos, como pode ser visto acima. Essas medidas não incluem costuras, folgas de movimento ou de modelos. A modelagem industrial não trabalha com medidas individuais, e sim com medidas referenciais padronizadas para os manequins correspondentes.

Assim sendo, o manequim 40 terá suas medidas constantes, bem como o manequim 42, 44, 46, etc. Muitas vezes, algumas dessas medidas coincidem em manequins com numerações diferentes, pois não se pode aumentar as medidas sempre em forma geométrica. Conforme o interesse de cada empresa do vestuário, as medidas padronizadas podem diferir entre si, ou seja, duas empresas podem usar tabelas de medidas distintas. Embora seja um padrão, isso não significa que seja universal. Mesmo assim, essas diversificações são, em geral, muito pequenas.

Protótipo – É a primeira peça confeccionada. Geralmente em tecido com caimento semelhante ao que será utilizado na coleção, pois muitas vezes não é utilizado o mesmo tecido final devido aos custos nesta fase, em decorrência das modificações que o modelo ainda pode vir a sofrer. Toda vez que ocorre uma

alteração no protótipo, será alterada imediatamente a modelagem, e os processos se reiniciam com a montagem de outro protótipo, até se obter o planejado.

Peça Piloto – Quando o protótipo é aprovado sem restrições, torna-se uma peça piloto. Os moldes usados para o seu corte retornam ao setor de modelagem onde será feita a gradação (ampliação e redução), ou seja, os demais tamanhos necessários à produção. A peça piloto, encaminhada ao setor de confecção, servirá para a orientação de toda a produção e como tal deve incorporar todas as características de produto final em termos de acabamento, qualidade e aviamentos.

1.34.3 Departamento de Produção

Este departamento cumpre as instruções recebidas do departamento técnico, através das fichas que contêm as instruções quanto ao produto, processo, qualidade, manutenção e metas de produção. Sua eficiência está essencialmente ligada à fidelidade com que cumpre o que foi determinado pelo departamento técnico.

O setor de planejamento e controle da produção é responsável pela programação dos produtos a serem executados nos setores de corte, costura e embalagem. É neste setor que se emite a ordem de corte, da costura, expedição, bem como a solicitação de matéria-prima e aviamentos para a execução dessas ordens. Também controla a execução do trabalho desses setores, após cada turno de trabalho, verificando se foi atingido o planejado.

O setor de corte é responsável pela execução da produção do corte, pela qualidade dos produtos cortados e informa ao P.C.P. (Planejamento e Controle da Produção) a produção atingida no final do dia (ARAÚJO, 1996). Para Goularti Filho e Jenoveva Neto (1997), o corte é uma etapa muito importante do processo produtivo, e qualquer erro, nesta etapa, tem poucas chances de ser recuperado, gerando perda parcial ou total da matéria-prima – além do atraso na produção.

O setor da costura é onde são montadas as peças do vestuário que são bidimensionais e que, depois de costuradas, se transformam em peças tridimensionais. Esta etapa é complexa, exige muita habilidade de quem a executa, e é difícil de automatizar. Requer muitas vezes que o operador trabalhe

em vários tipos de máquinas e saiba desenvolver várias operações diferentes (polivalência). Goularti Filho e Jenoveva Neto (1997) também afirmam que é no setor da costura que se desenvolve a etapa mais complexa e intensiva do trabalho prático do processo de produção. A responsabilidade do chefe do setor da costura e do setor de acabamento está voltada ao desenvolvimento da produção, assegurando que as especificações que foram estabelecidas na ficha técnica vão ser obedecidas, bem como o cumprimento da quantidade de peças a produzir para cada produto e a supervisão da disciplina de todo o pessoal envolvido (ARAÚJO, 1996).

O setor da manutenção é responsável por manter todos os equipamentos em perfeito funcionamento, de forma a reparar de imediato os problemas que aparecem e manter um plano de manutenção preventiva para cada máquina de modo a evitar a quebra das mesmas.

1.44.4 Modelagem Computadorizada – CAD/CAM

A partir do uso do computador nos diversos campos de trabalho (indústria, comércio, administração, etc.), têm início profundas modificações em todo o sistema produtivo, atingindo não só os trabalhadores que utilizam diretamente alguma forma de automação ligada à informática, mas todo corpo social, com mudanças nas condições de vida em todos os setores e classes. O computador impôs mudança à sociedade, e sua utilização tornou-se indispensável. Romeiro Filho (1997, p.13), há onze anos, já argumentava que “a tecnologia se transforma hoje, mais do que nunca, em um bem de importância estratégica”.

As novas tecnologias são de fundamental importância para as indústrias do vestuário, adequarem seus processos produtivos, fornecendo a flexibilidade no desenvolvimento dos produtos, na qualidade e precisão da modelagem e na redução do tempo de trabalho. Dentro das etapas de produção do vestuário, foi nos setores de criação, modelagem e corte que a tecnologia mais avançou, especificamente com o sistema *CAD/CAM* – Projeto Assistido por Computador e Manufatura Assistida por Computador, traduzidos do inglês *Computer Aided Design* e *Computer Aided Manufacturing*.

Sendo o sistema *CAD* considerado tecnologia de ponta, a empresa que o possui caracteriza-se como inovadora e moderna. O sistema, neste caso, pode funcionar como parte de um processo de atualização tecnológica visando à valorização da empresa no mercado. O mais importante, porém, é a capacitação tecnológica da empresa, tendo em vista o mercado altamente competitivo.

Especificamente para o setor do vestuário – conforme relatório do estudo da competitividade das indústrias do vestuário brasileiras (UNICAMP, UFRJ, FDC, FUNCEX, 2000) – pode-se destacar a importância e a precisão da construção da modelagem na tela, da possibilidade de sua estocagem no computador, podendo ser utilizada em qualquer outro momento, criar a gradação, ou modificações no modelo que venham atender à exigência do mercado, e à modelagem com precisão e qualidade, podendo ser automaticamente impressa no *plotter*, ou enviar ordem de corte, caso esteja ligada ao sistema *CAM*.

O uso desta tecnologia permite a simulação com combinações de peças do vestuário formando inúmeros modelos, com a vantagem de manter-se tudo organizado, evitando a estocagem de moldes de papel. De posse das larguras corretas dos tecidos a serem cortados, pode-se encaixar as diferentes grades e modelos seguindo o planejamento dos pedidos dos clientes. Todo esse trabalho permanecerá armazenado. Surgindo a necessidade da repetição para o corte, basta “*plottar*” novamente, não tendo mais que se refazer o encaixe dos moldes.

São muitos os benefícios alcançados com a implantação da tecnologia *CAD*, que permitem aos processos produtivos sustentarem as vantagens competitivas com a expansão dos negócios, aumento da competitividade através de reduções do tempo, ciclos e custos, eliminação das atividades que não agregam valor ao produto, melhoria da qualidade do produto final – atendendo melhor à exigência do consumidor – e o desenvolvimento de novos conhecimentos que levam à criação de competências-chave necessárias ao novo ambiente de trabalho que surge com a implantação da tecnologia.

A tecnologia *CAD* (*Computer Aided Design* – Projeto Assistido por Computador) é definida por Voisinet (1997, p.13) [...] “como um sistema computacional para o auxílio na criação, modificação, análise e/ou otimização de um projeto”.

Em termos gerais, entendem-se os sistemas *CAD/CAM* “[...] como uma aplicação da informática cujo propósito está no desenho e fabricação [...]” (CASTELLTORT, 1988, p. 2).

As siglas *CAD/CAM* tratam, na verdade, de duas tecnologias distintas, que podem interagir junto a sistemas de automação da produção, como o *CAM* (*Computer Aided Manufacturing* – Manufatura Assistida por Computador), que utiliza computadores e equipamentos de controle numérico nos processos de produção. Todos os projetos produzidos pelo *CAD* podem ser transformados em um programa que será executado pelo *CAM*, ou seja, o *CAD* analisa o programa e demonstra na tela do computador o novo produto e o *CAM*, através de máquinas computadorizadas com controle numérico, executa a sua fabricação.

Considera-se que esta é uma das características e potencialidades do sistema *CAD*, por integrar os setores de projeto, produção, controle e gestão.

O sistema *CAD* pode ser utilizado por vários setores que trabalham com desenho feito manualmente, que passa a ser desenvolvido com o uso de uma ferramenta computadorizada. Na tela pode ser visualizado o desenho dos produtos, dos projetos, do vestuário, de peças mecânicas, entre outras inúmeras possibilidades, em duas dimensões ou tridimensionais. São inúmeras as suas variações, desde sistemas simples em duas dimensões até os de altos níveis de sofisticação, capazes de executar múltiplas funções, como desenhos em três dimensões, modelagem de sólidos, análises, verificações etc., e modelos com diversos tamanhos, capacidade e preço, indo desde sistemas baseados em microcomputadores até sofisticadas *workstations*. Estas são estações de trabalho, com equipamentos de grande porte de processamento, com alta velocidade e resolução gráfica. Podem estar ligadas a microcomputadores e computadores de grande porte, que consistem em imensas *UCPs* (Unidade Central de Processamento) (ROMEIRO, 1997).

O sistema é composto de equipamentos (*hardware*) e programa (*software*) que mantêm entre si características semelhantes e podem ser agregados para a execução do trabalho. O *hardware* é o conjunto de equipamentos eletrônicos dos sistemas, composto por uma *CPU* e uma série de equipamentos periféricos para a entrada e saída de dados e informações. O *software* é formado por inúmeros programas para operarem as máquinas e que podem oferecer características diversas, com o uso de desenhos bi e tridimensionais. Para a

entrada de dados que compõem a imagem, pode ser usada a mesa digitalizadora, *mouse*, teclado alfanumérico, câmera fotográfica, *scanner*, *joystick*, *tracker ball*, *tablets* ou caneta digital, etc. Para a saída da imagem, são usados os equipamentos: monitor, impressora, *plotter*, fotografia, microfilmagem, *CD*, arquivos de imagem (nos formatos *JPEG*, *Bitmap*), etc. O computador é o principal equipamento, sendo responsável pelo processamento de todo o conjunto de informações para a geração da imagem e transmissão do conhecimento entre os usuários. A *CPU* é a central do sistema, onde os dados são armazenados (VOISINET, 1997).

Voisinet (1997) destaca que os sistemas *CAD* são importantes ferramentas utilizadas por todas as áreas que permitem o auxílio do computador para ser usado na atividade do projeto. A aplicação deste sistema é cada vez maior nas atividades industriais. O autor apresenta algumas aplicações: preparação de cota; projeto em *design*; *styling*; análise de elementos finitos; simulação; estudos em cinemática; projeto em engenharia; detalhamento de projeto; cálculos e esquemas em fios; execução de desenho; lista de componentes; publicações técnicas; gestão da informação, entre outras.

Com base no exposto, entende-se que, por serem extremamente versáteis, os sistemas *CAD* podem ser utilizados por diversos setores onde o desenho é o ponto forte. Aplicado ao vestuário é específico para o setor, podendo ser importado ou de fabricação nacional. Pode-se avaliar, a partir das pesquisas bibliográficas, que os *softwares*, no Brasil, com versão específica para o vestuário, têm evoluído muito. É cada vez maior a participação dos periféricos e sistemas *CAD* aplicados na indústria do vestuário. A popularidade e o barateamento dos equipamentos, além de sua natural evolução, permitem aplicações cada vez mais sofisticadas, mais fáceis e rapidamente elaboradas a um custo menor. São vários os sistemas *CAD* comercializados no Brasil, por exemplo, o Sistema Audaces Vestuário, *Lectra Modaris*, *Gerber AccuMark*, *Investronica PGS*, *Polynest PDS*, *Moda01*, *Optitex PDS*, *Vetigraph Optimum*, *PAD Elite – Pad System* e *RZ CAD Têxtil*, etc.

Não foram apenas os custos dos equipamentos que incentivaram o uso desta tecnologia. O que, sem dúvida alguma, contribuiu para o aumento no número total de usuários do sistema *CAD* foi a criação, no Brasil, de alguns *softwares* específicos para o vestuário, como por exemplo, o Sistema Audaces

Vestuário (Florianópolis, SC), o Sistema Moda01 (Rio de Janeiro, RJ), RZ CAD Têxtil (Gaspar, SC) e *Optikad* (Guarulhos, SP). A linguagem gráfica dos programas desenvolvidos no Brasil facilita em muito a transferência de dados e imagens pela facilidade de sua interface.

Voisinet (1988, p.19) apresenta algumas das principais vantagens que podem justificar a aquisição e a utilização de um sistema *CAD/CAM*. Silveira (2003. a) aborda estas vantagens para as empresas do vestuário:

- **Na redução do tempo de trabalho:** este processo seria o tempo que o modelista leva para criar os moldes, adicionar costuras, graduar e realizar o encaixe, simular, manipular etc. Esta atividade normalmente representa um gargalo para a empresa do vestuário, pois a modelagem manual demora aproximadamente dois dias, enquanto com o uso do sistema estima-se que o mesmo trabalho seja realizado em menos de uma hora. A demora na execução da modelagem prejudica a etapa do corte, provocando espera no setor de costura. O sistema permite a redução do tempo de trabalho. As indústrias do vestuário que trabalham com uma variedade de produtos e com modelos diferenciados são favorecidas pela rapidez do sistema de maneira significativa para o lançamento das coleções.

- **Na redução do tempo para revisão e alterações:** este aspecto está bastante ligado ao primeiro: a indústria do vestuário utiliza-se deste recurso, na prática, realizando modificações que se fazem necessárias nos moldes, após a conferência do protótipo, diretamente no computador, onde toda modelagem está arquivada na memória do sistema.

- **Na economia direta de custo (em longo prazo):** esta vantagem colocada com a ressalva do prazo, pelo autor, torna-se bastante discutível em países como o Brasil, onde o baixo custo de mão de obra, aliado ao alto preço dos equipamentos informatizados, tende a desestimular investimentos nesta área. As empresas do vestuário, geralmente as de pequeno e médio porte, também passaram por esta situação, mas aos poucos vão decidindo adotar a tecnologia *CAD* como estratégia e alternativa para a modernidade e a competitividade. A utilização do sistema permite a produção de um maior *mix* de produtos, levando a empresa a obter vantagens competitivas com base na tecnologia.

- **Na alta precisão:** o sistema *CAD* permite as medidas precisas a um ponto praticamente impossível de ser atingido no trabalho manual. Esta precisão

deixa os moldes do vestuário com uma exatidão rigorosa das medidas e dos traços que permitem o fechamento perfeito de todas as partes dos moldes

- **No uso das partes comuns em múltiplos produtos:** os moldes básicos são arquivados e, no momento do trabalho, importados (transferidos) para a tela e sobre ela podem ser manipulados outros modelos. Durante a execução da modelagem, utilizam-se algumas peças dos moldes comuns a vários modelos do vestuário como, por exemplo, mangas, bolsos, golas, colarinhos, punhos e outros.

- **Na criação de uma base de dados:** todos os moldes podem ser arquivados no computador, dispensando o acúmulo de materiais pendurados na parede ou guardados em gavetas. Os moldes arquivados podem ser bastante otimizados. A empresa do vestuário pode utilizar o encaixe das variadas grades de tamanho quantas vezes for necessário, não necessitando repetir o processo. A empresa, tendo no arquivo uma grande quantidade de modelos de camisas, blusas, vestidos e outros, podem fazer uso e manipulação deles a qualquer momento, facilitando o processo de fabricação e o fechamento de pedidos.

- **No aumento da produtividade:** este aumento é conseguido pelas maiores possibilidades de interação entre o sistema e o usuário, que pode criar na tela novas modelagens ou digitalizar moldes prontos de maneira imediata. O tempo e a qualidade, com a precisão do sistema, contribuem para modificar a produtividade. A redução do tempo no processo do trabalho da modelagem e do corte, bem como a precisão dos moldes, provoca o aumento da produtividade com a eficiência operacional do sistema de produção.

Embora sejam muitas as vantagens do sistema *CAD* para as empresas do vestuário, o trabalho do modelista com o sistema para concepção dos moldes não depende somente deste profissional, mas também da capacitação que recebem para uso do sistema, dos conhecimentos sobre informática, de sua capacidade e interesse em aprender e do sistema que também interferem neste processo, através da sua interface, do desenvolvimento dos equipamentos, *hardware* e sua manutenção.

Romeiro (1997) deixa claro que os especialistas no *software* devem estar em contato com os usuários para adequá-lo às características do mercado. Isto representa, sem dúvida, um importante diferencial, visto que um *software* desenvolvido por um especialista só em sistemas informatizados, nem sempre irá compreender e atender as necessidades peculiares da atividade de execução da

modelagem do vestuário, uma vez que esta trabalha com áreas de conhecimentos estranhas ao analista, cuja formação não lhe permite compreender, de forma satisfatória, todas as características e necessidades das diversas fases de desenvolvimento dos moldes. Desta feita, o analista não é um profissional que domina conhecimentos relacionados às etapas da produção do vestuário. A solução mais adequada a esta situação (conhecimento, por parte dos analistas de *softwares*, das etapas da produção do vestuário) dar-se-á através da interação multidisciplinar para a formulação conjunta das características necessárias ao programa, bem como das fórmulas mais apropriadas à sua utilização.

A linguagem utilizada pelo sistema, com vocabulário estranho ao usuário, dificulta a aplicação de qualquer programa. Além disso, a organização interna do *software*, seus acessos, comandos e diferentes raciocínios utilizados na sua elaboração, também aparecem como obstáculo à sua plena utilização.

A maioria dos sistemas informatizados instalados no Estado de Santa Catarina é autônoma, quer dizer, não são integrados nem à produção, nem ao sistema informativo central da administração (GOULART FILHO e JENOVEVA NETO, 1997). O sistema autônomo é formado por uma unidade central, que se compõe de um computador, um teclado, uma mesa digitalizadora e um *plotter*.

Os autores Araújo (1986), Goulart Filho e Jenoveva Neto (1997) constataram que as indústrias do vestuário não utilizam as reais possibilidades e vantagens com a aquisição da tecnologia nos processos de fabricação. Muitas empresas acham que a simples adoção desta tecnologia é um passaporte para a modernidade. Entretanto, as possibilidades e vantagens nem sempre estão claras, seja para o *staff*, para o corpo gerencial ou para os usuários diretos do sistema. Romeiro (1997) assevera que a primeira preocupação da empresa, antes de adquirir o *CAD*, deverá ser a de fazer, dentro da sua empresa, o levantamento, claro e possível, das vantagens reais para a implantação desta tecnologia.

Denota-se diante do exposto, que a preparação do ambiente empresarial para a implantação da tecnologia, contribui para a conquista das vantagens competitivas, porque se todos os seus recursos forem usados, refletem-se na determinação dos custos e na diferenciação dos produtos.

Entende-se que o desenvolvimento operacional obtido com a tecnologia provoca um processo de mudanças na cultura organizacional e na preparação do

capital humano voltado para novos conhecimentos e funções, provocadas pela nova ferramenta de trabalho.

Este capítulo analisou alguns pontos pertinentes aos conhecimentos relacionados ao processo de *design* e as tecnologias usadas na produção do vestuário. Com base nesta abordagem estabeleceram-se unidades de conhecimentos necessários para a formação dos modelistas, descritas a seguir e mostrada no Quadro 9.

UNIDADES DE CONHECIMENTO PARA A FORMAÇÃO DO MODELISTA
Interpretar a representação gráfica de modelos do vestuário proposto pelo setor de criação. Entender a linguagem de moda para se relacionar com a equipe de criação;
Identificar os tecidos e os aviamentos, suas aplicações, incluindo as propriedades físicas e mecânicas dos mesmos, como caimento e maquinário apropriado para a sua confecção;
Aplicar nos diagramas básicos do corpo humano os fatores técnicos e funcionais – qualidades ergonômicas e antropométricas, com vistas à usabilidade do produto;
Desenvolver a modelagem do vestuário com técnicas bidimensionais ou tridimensionais. Executar a gradação dos moldes;
Saber operar com sistemas computadorizados – Ferramentas <i>CAD/CAM</i> ;
Conhecer todas as etapas da produção do vestuário;
Complementar a base de dados da Ficha Técnica do Produto, quanto à definição dos materiais, fornecedores, consumo, detalhes de qualidade e de montagem;
Identificar tipos de máquinas de costura e aparelhos;
Ser um prototipista das peças que modela – saber cortar e costurar;
Saber trabalhar e compartilhar conhecimentos em equipe, e ter autonomia de criação e solução de problemas.

Quadro 1 - Conhecimentos para a Formação do Modelista.

Fonte - Desenvolvido pela Autora (2009).

Conclui-se, conforme o que foi descrito sobre os conhecimentos necessários à formação do modelista, que este profissional deve conhecer a estrutura organizacional da empresa e comunicar-se com todos os setores para tomar conhecimento de todos os processos.

O projeto do vestuário tem suas especificidades e, em cada etapa de sua elaboração, deve-se ter sempre a visão de todo o processo. É importante para a empresa que os setores de criação, modelagem, corte e confecções realizem entre

si a disseminação dos conhecimentos usados nos processos produtivos. As experiências de trabalho e habilidades dos profissionais (conhecimento tácito) destes setores, sendo compartilhadas para soluções de problemas, levam necessariamente à criação de novos conhecimentos, que serão aplicados aos produtos e aos processos.

4.5 Conclusões da fundamentação Teórica

A fundamentação teórica trouxe as bases filosóficas e conceituais do conhecimento, de modo que foi possível refletir sobre os conceitos de diferentes autores, porém, todos destacam o seu valor enquanto um bem a ser gerenciado pelas empresas frente as inovação.

Em relação ao posicionamento da empresa, frente à inovação do ambiente empresarial, esta deve enfrentar a crise como uma oportunidade de se adequar à nova realidade inovando para sobreviver e, com base na mudança, encontrar o melhor caminho.

No que se refere às informações, somente possuem valor aquelas aplicadas na forma de conhecimento, estando orientadas para a ação, porque, ao serem disseminadas nos setores empresariais, podem se transformar em conhecimentos.

Adotou-se, na tese, a definição das duas dimensões do conhecimento: o conhecimento tácito é aquele que está na mente e nas ações práticas das pessoas, o qual pode se ampliado ao ser compartilhado, sendo naturalmente aprendido na realização de uma tarefa; o conhecimento explícito está expresso em palavras e números, facilmente comunicado e compartilhado sob a forma de dados, procedimentos de trabalho codificado, transmitido eletronicamente ou armazenado em banco de dados.

Quanto à aprendizagem organizacional, evidenciou-se que se trata de um processo que ocorre por meio dos conhecimentos compartilhados entre as pessoas, em contínuo movimento, do “saber fazer”, um conhecimento tácito que pode ser explicitado e codificado como conhecimento explícito. Os trabalhadores, compartilhando seus conhecimentos e suas experiências com as equipes de trabalho, formam um ambiente de aprendizado. Como os indivíduos são os

agentes da organização, produzem ações favoráveis à aprendizagem ou, ao contrário, podem inibir ou produzir barreiras.

Referente à criação do conhecimento organizacional, o responsável por este processo é a conversão dos conhecimentos tácitos e explícitos que comunicados e compartilhados entre os indivíduos, no grupo e na organização criam novos conhecimentos e formam a base do conhecimento organizacional. Este processo começa com a socialização (tácito em tácito), quando os membros da empresa transmitem o seu conhecimento tácito, compartilhando experiências, por meio da observação e da prática, de como se faz. Quando este conhecimento é exteriorizado (tácito para explícito) transforma-se em conceito explícito, por intermédio da codificação e registro, formando uma base de conhecimento e pode, assim, ser utilizado quando necessário. Os conhecimentos explícitos, também podem ser combinados com outros (explícito em explícito), na forma explícita e se tornarem mais completos. Durante esses processos, as pessoas internalizam conhecimentos (explícito em tácito) na forma tácita, pela incorporação de conhecimento explícito. É importante destacar que o espaço de trabalho da empresa deve ser organizado (físico e virtual) de modo que as interações entre os indivíduos aconteçam, porque é a partir do nível individual que um novo conhecimento é gerado. As pessoas que formam a organização precisam ser estimuladas ao compromisso com o coletivo e, acima de tudo, ter seu conhecimento valorizado, tendo a oportunidade de renová-lo com programas de capacitação. A empresa ampliará suas chances de inovação se adotar o compartilhamento das informações entre seus membros, de modo que consigam absorver experiências, reflexões e ideias, uns dos outros, as quais combinadas, aprimoram ou criam novos produtos. Portanto, a partir das interações, os membros de uma empresa combinam novos significados no nível individual, que é convertido para o coletivo e à empresa. Isto acontece quando estes indivíduos assumem o compromisso e se envolvem com ações de interação. O ensino formal, a capacitação e as experiências compartilhadas entre os profissionais levam à dinâmica dos modos de conversão do conhecimento (modelo SECI), processo de criação do conhecimento organizacional.

Em relação à gestão do conhecimento, entende-se que seu objetivo é a promoção à criação, ao acesso, à transferência e ao uso efetivo do conhecimento, sendo responsável pela concepção de mecanismos e procedimentos dedicados a

estimular a formação de competências e prover a ampliação generalizada do conhecimento relevante aos negócios da empresa. Destacam-se resultados importantes da gestão do conhecimento: todas as pessoas que contribuem com seu conhecimento, para a empresa, podem usufruir do conhecimento presente na organização; este processo ajuda as empresas na identificação, seleção, organização, disseminação e o compartilhamento das informações e habilidades no ambiente de trabalho. Utilizaram-se as etapas da gestão do conhecimento sugeridas por Probst, Raub e Romhardt (2002) que orientam na definição das metas do conhecimento, necessárias aos objetivos da empresa, as quais influenciam no comportamento dos funcionários, estimulam as mudanças e conduzem ao aprendizado organizacional.

Quanto às tecnologias da modelagem do vestuário, verificou-se que os processos de *design* utilizam os princípios da gestão do conhecimento, à medida que criam rotinas e sistemas para que todo o conhecimento adquirido na empresa seja compartilhado por todos, criando novas ideias aos produtos. A modelagem do vestuário está ligada diretamente ao *design* de produto, sendo responsável pela elaboração dos moldes. O setor de modelagem trabalha com técnicas voltadas ao desenvolvimento de modelos do vestuário, com a precisão das medidas antropométricas, cálculo matemático destas medidas, estudo das proporções entre as partes do corpo e as habilidades manuais do modelista, os quais no processo manual são demorados e minuciosos. Com o avanço da tecnologia, foi desenvolvido, para o setor de modelagem, um *software* (sistema CAD– Projeto Assistido por Computador), específico à execução da modelagem do vestuário que reduz consideravelmente o tempo de trabalho, favorecendo a precisão e a qualidade da modelagem. A implantação desta tecnologia requer mudanças na cultura organizacional e na capacitação dos usuários, voltada aos novos conhecimentos e funções, provocadas por esta ferramenta de trabalho. Neste sentido, o modelo de capacitação para desenvolver a modelagem com o uso do *software* deve ser planejado de acordo com a realidade de cada empresa e ministrado por profissional capacitado à função. Para o modelo de capacitação, que apresenta linhas mestras com foco na gestão do conhecimento, utiliza-se a proposta de Probst, Raub e Romhardt (2002). No sentido de atingir os objetivos da tese, parte-se das orientações de cada elemento construtivo da gestão do conhecimento, apoiando-se, também, nas informações obtidas com as entrevistas,

questionários e observações junto às empresas do *software* e às empresas do vestuário, ambas selecionadas para o estudo de caso. A metodologia usada para as pesquisas quantitativa e qualitativa estão detalhadas no capítulo a seguir.