

Modelagem plana x modelagem tridimensional: estudo comparativo em artigos de malha com alta compressão

Flat pattern x draping: a comparative study on textile with high compression

Daiane de Lourdes Toledo

Mestranda em Design na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
daiane.toledo@ifsc.edu.br

Ricardo Triska

Doutor em Engenharia de Produção
ricardo.triska@ufsc.br

Modelagem plana x modelagem tridimensional: estudo comparativo em artigos de malha com alta compressão

Flat pattern x draping: a comparative study on textile with high compression

Daiane de Lourdes Toledo e Ricardo Triska

Resumo

Com o crescimento da busca por produtos mais confortáveis e de qualidade pelos usuários, o desenvolvimento e a confecção de vestuário necessitam se adequar a esta demanda, aprimorando seus processos. Neste sentido, a pesquisa busca desenvolver um estudo comparativo sobre a modelagem tridimensional e a modelagem plana quanto à confecção de artigos em malha de alta compressão. Tendo em vista que a modelagem tridimensional é muito utilizada no desenvolvimento de artigos de tecido plano, enquanto a sua aplicação em malha é relativamente rara, no entanto, um estudo preliminar já demonstrou a facilidade de construção de modelagens mais ergonômicas com a técnica. Assim, para aprofundar e viabilizar esta discussão, a investigação será dividida em duas etapas, sendo a primeira teórica e a segunda aplicada, que se subdividirá em três fases: I) elaboração das modelagens de um modelo de top feminino esportivo em tecido de malha com alta compressão (*suplex*) utilizando as duas técnicas; II) coleta de informações sobre a construção dos moldes em cada técnica; III) análise das informações obtidas e elaboração de descrição comparativa dos resultados.

Palavras-chave: Modelagem tridimensional; modelagem em malha; vestuário esportivo;

Abstract

*With the growth of the search for more comfortable and quality products by users, development and manufacture of garments need to fit this demand, improving its processes. In this sense, the research aims to develop a comparative study of draping and flat pattern as the manufacture of articles on high compression mesh. Considering that the draping is widely used in the development of flat fabric articles while the application mesh is relatively rare, however, a preliminary study have demonstrated the ease of construction with more ergonomic modeling technique. So, to deepen and facilitate this discussion, the research will be divided into two phases, the theoretical first and second applied, which subdivided in three phases: I) preparation of modeling a sporting ladies' top model in mesh fabric with high compression (*suplex*) using the two techniques; II) gathering information on the construction of the molds in each technique; III) analysis of the obtained information and preparation of comparative description of the results.*

Keywords: *draping; flat pattern; sports clothing.*

Introdução

Com o movimento da diminuição do consumo e do aumento do consumo consciente, os usuários estão aprimorando seus critérios de escolha dos produtos, o que gera a necessidade de se produzir itens que superem o atendimento das necessidades básicas e tenham outros valores agregados, principalmente relacionados à experiência dos usuários.

Neste sentido, a produção de vestuário está tendo novos desafios. Um deles é tornar os produtos mais confortáveis e adequados ao uso. A modelagem, como etapa de materialização das peças pode ser a grande chave a possibilitar o atendimento da qualidade ergonômica destes produtos, que segundo Iida (2005, p.316) seriam “facilidade de manuseio, boa adaptação antropométrica, fornecimento claro de informações, [...] compatibilidades de movimentos e demais itens de conforto e segurança”.

Nas indústrias do vestuário, prevalece a utilização da modelagem plana nos processos de desenvolvimento de produtos, por ser a mais difundida e a que possui softwares específicos para o seu desenvolvimento, o que agiliza os processos e diminui custos.

A modelagem tridimensional é mais utilizada para o vestuário de festa e também para vestuário de melhor qualidade, ou seja, produtos elitizados, porque demanda mais tempo para ser desenvolvida e é uma prática basicamente artesanal. Entretanto, sabe-se que alguns resultados só podem ser obtidos com o uso da modelagem tridimensional, porque é construída diretamente sobre o manequim, que possui o formato preciso do corpo.

O tecido de malha, por ser mais maleável que o tecido plano, tem poucos estudos de utilização em modelagem tridimensional, porque prioritariamente a sua construção é realizada por meio da modelagem plana. Assim, para qualificar a investigação científica neste campo a pesquisa busca desenvolver um estudo comparativo sobre a modelagem tridimensional e a modelagem plana quanto à confecção de artigos em malha de alta compressão.

1. Procedimentos

Para o desenvolvimento da investigação, aplicou-se uma pesquisa de caráter qualitativo em **duas etapas, uma teórica e outra aplicada, sendo que a etapa aplicada se subdividiu em três fases:** I) elaboração das modelagens e da confecção de um modelo de top feminino esportivo em tecido de malha com alta compressão (*suplex*) utilizando as duas técnicas; II) coleta de informações sobre a construção dos moldes em cada técnica; III) análise das informações obtidas e elaboração de quadro comparativo para descrição dos resultados.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Vestuário, ergonomia e conforto

Segundo Gomes Filho (2003), a ergonomia é o estudo que busca a melhor adequação ou adaptação do objeto ao homem, com enfoque inicial na segurança, conforto e eficácia de uso ou de operacionalidade destes objetos/ sistemas, mais relacionados às atividades e tarefas humanas no trabalho. Porém, já se compreende que a ergonomia pode abranger todos os objetos/ sistemas de uso humano, o que, recentemente, incluiu o vestuário, fato que ampliou o campo de estudo deste item.

A utilização de vestuário esteve presente na vida humana desde a pré-história e sofre mudanças juntamente com a dinâmica que a sociedade delinea ao longo do tempo, por estar participando diretamente do cotidiano das pessoas. Montemezzo (2003, p.70), comenta que o vestuário além de ser um símbolo do conteúdo de moda, mantém com o usuário um relação de uso muito importante referente à “proteção, ornamentação e pudor”, está ligada à vida humana, fazendo parte do meio direto e íntimo das pessoas, porque ela interage com a vestimenta antes dos outros objetos, é como se fosse a “extensão do próprio corpo, interferindo na realização das ações do usuário, quer seja de forma positiva ou negativa.”

Considerando que o vestuário está presente nas atividades diárias das pessoas, é importante considerar o quanto a adequação destes produtos influencia na experiência dos usuários, porque cada detalhe como tecido, modelagem, formato e acabamento carregam informações e produzem sensações tanto para quem usa quanto para o meio em que se está inserido. Grave (2010, p.14) comenta que as roupas proporcionam uma

identificação da pessoa com o seu meio e, desta forma, um vestuário adequado ao tipo físico de cada pessoa irá proporcionar um sentimento de integração e participação.

Assim, o desenvolvimento de produtos de vestuário possui cada vez mais desafios no que tange à sua adequação ao usuário, na perspectiva de obter produtos de maior qualidade, durabilidade, segurança, conforto e também fatores estéticos que podem influenciar no momento decisório da compra. Rosa (2011, p.23) comenta que os produtos de vestuário tem que atender a múltiplos estilos, respeitar a individualidade e estar a par dos avanços tecnológicos, por isto se demonstra a complexidade de equilibrar elementos como ser versátil, confortável e utilizar materiais tecnológicos. Ainda afirma que a inadequação entre produto e usuário “pode ocasionar acidentes, danos à saúde e desconforto, como é o caso de produtos apertados que podem prejudicar a circulação sanguínea, a mobilidade, a transpiração e a função respiratória.”

Rosa (2011) e Grave (2010) colocam que para se projetar um produto de vestuário adequado, capaz de atender às necessidades dos usuários, o foco dos projetos deve ser centrado no usuário e envolvido com estudos ergonômicos.

Neste sentido, Iida (2005, p. 316) dividiu em três segmentos as características desejáveis dos produtos: a) qualidade técnica: parte que está relacionada ao funcionamento pleno do produto, ou seja, sua eficiência; b) qualidade ergonômica: é o que garante a boa interação com o usuário, relacionado à “facilidade de manuseio, adaptação antropométrica, fornecimento claro de informações (...), compatibilidade de movimentos e demais itens de segurança; c) qualidade estética: está relacionada à aparência/ atratividade do produto, como combinação de formas, cores, materiais, texturas, acabamentos, dentre outros.

Neste sentido, dentro da qualidade ergonômica, pode-se considerar que o conforto é uma característica desejável do produto, por estar relacionado à comodidade, segurança, bem-estar e ser percebida pelo usuário nos níveis físicos e sensoriais (Martins, 2005). O vestuário ainda deve proporcionar ao usuário “liberdade de movimentação, conforto tátil, conforto térmico, conforto visual e bem-estar emocional. (ROSA, 2011, p.72)

Corroborando com esta definição, Martins (2005, p.52), considera que a ergonomia e a usabilidade¹ devem ser diretrizes na orientação do projeto, presente em todas as etapas, como na “concepção, desenvolvimento e produção”. Neste sentido, se considera o processo de modelagem de vestuário, por fazer parte da etapa de desenvolvimento do produto, como oportunidade para contribuir para o atendimento das características desejáveis dos produtos, sendo a etapa que materializa efetivamente o projeto.

2.2 A modelagem do vestuário

A modelagem como etapa de construção do vestuário, pode ter participação importante no emprego da qualidade ergonômica (Iida, 2005) destes produtos, porque é neste processo que as roupas são materializadas. Nesta fase todas as linhas de construção do vestuário são efetivamente efetuadas por meio da interpretação do profissional modelista.

Grave (2010) comenta que para a obtenção de um bom resultado na confecção do vestuário, é necessário que haja um bom conhecimento sobre cada parte do corpo e também o seu comportamento relacionado à movimentação. Afirma que é preciso “fragmentar a peça para ajustar o ponto de gravidade do tecido (...)”, este processo garante que a roupa tenha o caimento adequado ao planejado, aproveitando ao máximo o caimento do tecido. Ainda completa que “dentro da visão ergonômica, a modelagem deve atender particularidades que signifiquem melhorias na qualidade de vida do indivíduo, junto às aplicações gerais, respeitando diferenças entre verticalidade, horizontalidade, tridimensionalidade (corpo) (...)”.

Para aprovação dos moldes elaborados geralmente é feita a confecção de protótipo e correção da modelagem quando necessário para garantir que as etapas seguintes possam atender plenamente às intenções produtivas de qualidade. Rosa (2011) afirma que “a incorreção dos moldes compromete todo o processo de construção de protótipos e peça piloto”, contudo, um bom profissional modelista busca atender a

¹ “Usabilidade (neologismo traduzido do inglês *usability*) significa facilidade e comodidade no uso dos produtos, tanto no ambiente doméstico como no profissional. Os produtos devem ser “amigáveis”, fáceis de entender, fáceis de operar e pouco sensíveis a erros. Por exemplo, quando sentamos em uma cadeira bem projetada, sentimos conforto e parece que somos bem recebidos. Em outros casos, há cadeira que nos “agridem” e parece que querem nos expulsar, devido a uma relação não-amigável com o objeto.” (IIDA, 2005, p.320)

funcionalidade e vestibilidade do produto desde o início do processo conforme a matéria-prima a ser utilizada.

2.3 Modelagem em malha

Para peças confeccionados em malha, o processo deve ser apropriado às suas especificidades, como Grave (2010) comenta:

“A modelagem tem função participativa e ativa nos movimentos articulares. Nos movimentos, alguns músculos encolhem-se 30% da sua medida natural, dentro da posição anatômica (ou posição zero). Para entender uma ordem na execução de um movimento, o cuidado com o cálculo determina a construção da peça, pois ela trabalhará simultaneamente com o corpo.” (p.72)

Os tecidos de malhas que contém elastano, fibra de borracha, tendem a aderir ao corpo, modelando-se a ele e as roupas para atividades físicas, tem o papel de ficar junto ao corpo, mas precisa proporcionar liberdade de movimentação devido à sua funcionalidade.

Por esta peculiaridade, o presente estudo utilizou o tecido destinado à produção de vestuário esportivo como matéria-prima a ser testada, o *suplex*. A seleção foi motivada pelas especificidades que o produto possui, considerado um tecido de alta-compressão, muito empregado na confecção de vestuário esportivo.

Também considerando que no processo de confecção de vestuário, o atendimento à qualidade ergonômica não possui muitos estudos, o que deixa que o emprego desta atividade seja feito muitas vezes de forma empírica e intuitiva (ROSA, 2011).

3 Pesquisa Aplicada

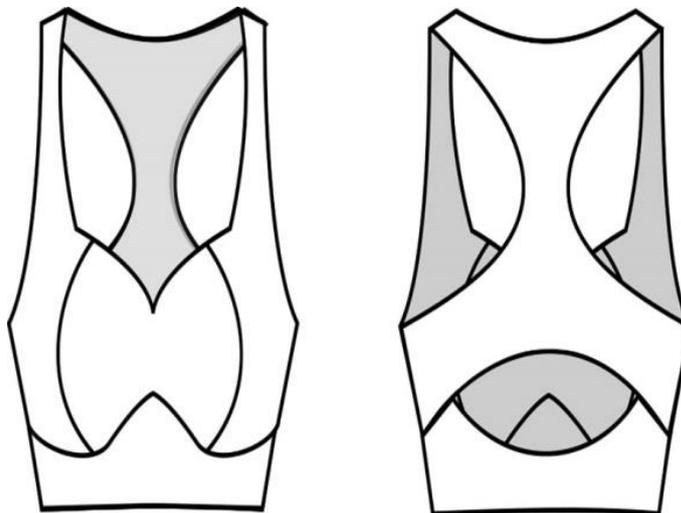
Para o desenvolvimento da parte prática do estudo, as etapas I e II foram realizadas concomitantemente, por serem a elaboração da modelagem e o levantamento de informações do processo. E a etapa III que consistia na análise e comparação das informações esta descrita na sequência.

O modelo de top esportivo selecionado para ser confeccionada a sua modelagem com as técnicas plana e tridimensional possui recortes anatômicos, o desenho apresenta

linhas ergonômicas no recorte do busto, nas cavas, no formato do decote e abaixo do busto e também foi considerado o valor estético das linhas do modelo (figura 1). As alças são mais estreitas (2,5cm), para que se possa auxiliar na minimização da sensação de calor proporcionada pelo tecido em contato com o corpo durante as atividades esportivas.

O tecido escolhido para a confecção é o *suplex*, com a composição de 86% de poliamida e 14% de elastano, gramatura de 180 g/m², do fornecedor Petenatti. O percentual de elasticidade a ser utilizado é de 30% para as duas técnicas por ser considerado um estiramento que contempla conforto e segurança ao mesmo tempo ao usuário.

Figura 1: Desenho técnico.



Desenho técnico do modelo a ser confeccionado nas duas técnicas de modelagem (plana e tridimensional).

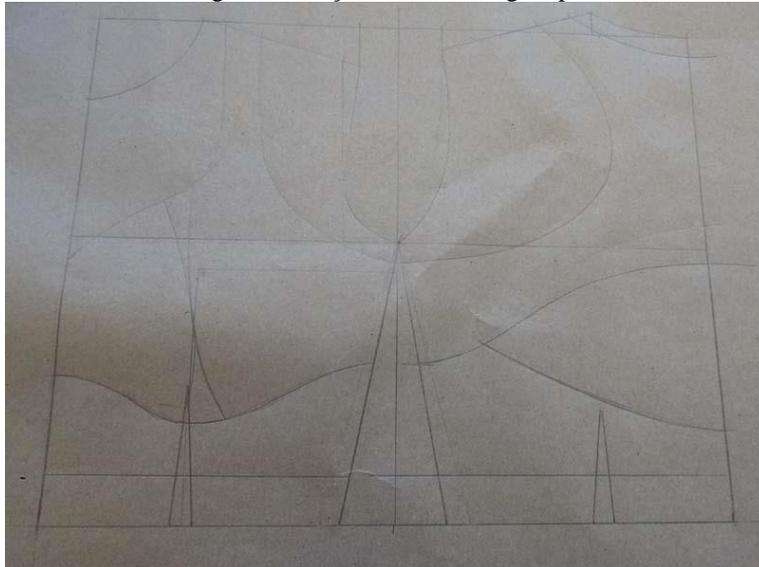
Fonte: elaborado pelos autores.

3.1 Execução do modelo por técnica de modelagem plana

Para o desenvolvimento da modelagem plana do modelo escolhido, foram utilizados materiais básicos para a técnica, como régua, lápis, fita métrica, tesoura, curvas e papel Kraft. Foi construída a base do corpo feminino tamanho 40, do método de Duarte e Saggese (2010), contudo, as medidas de construção foram reduzidas em 30% para atender a elasticidade do *suplex* que foi escolhida para dar forma ao modelo.

Após a construção da base de modelagem, se iniciou o traçado da interpretação do modelo, desenhando todas as linhas necessárias à execução: decote, cavas, recortes e comprimento (figura 2).

Figura 2: Traçado em modelagem plana.



Traçado da interpretação do modelo de top esportivo utilizando a técnica de modelagem plana.
Fonte: elaborado pelos autores.

Como etapa seguinte à interpretação do modelo, se fez a retirada dos moldes com o uso da carretilha e adição das margens de costura para a máquina overloque, o equivalente a 0,5 cm em todas as partes a serem costuradas e os moldes foram recortados (figura 3).

Figura 3: Moldes do top esportivo



Moldes do top esportivo desenvolvido pela técnica da modelagem plana. Fonte: elaborado pelos autores.

Todas as etapas que constituem o procedimento de realização por modelagem plana foram desenvolvidas no tempo total de 28 minutos, do início até a obtenção dos moldes prontos.

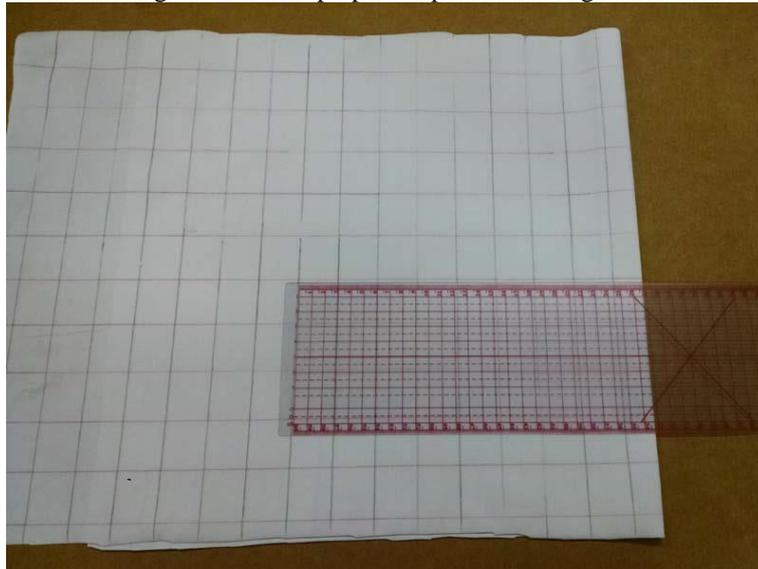
3.2 Execução por modelagem tridimensional

O desenvolvimento do mesmo modelo com a técnica de modelagem tridimensional requereu diferentes procedimentos e materiais. Utilizaram-se os materiais básicos para modelagem (como na técnica plana), mais um manequim próprio para *moulage* de tamanho 40 e a grande diferença e especificidade desta técnica é a construção do molde com o próprio tecido destinado à peça final para a construção dos moldes, o *suplex*. Desta forma, pode-se construir a modelagem aplicando o percentual de elasticidade necessário ao tecido, verificando o seu comportamento para o modelo, considerando o percentual de elasticidade de 30% para a peça.

Para preparar o tecido para o procedimento, foi realizada a marcação de linhas verticais e horizontais com distância de 3cm (figura 4), que serão a base para o posicionamento e estiramento do tecido no manequim, que deve ser feito nos dois sentidos, representando o que ocorre quando o usuário vestir a peça.

Após a separação e marcação do tecido da modelagem, ele é posicionado no centro da frente e no centro das costas, no sentido das linhas verticais centras (figura 5), estira-se 1cm a cada 3cm, que representa os 30% da elasticidade desejada ao tecido em repouso, para fornecer sustentação, conforto e segurança ao usuário do produto.

Figura 4: Tecido preparado para a modelagem.



Tecido com marcação de linhas verticais e horizontais para a realização da modelagem tridimensional da peça. Fonte: elaborado pelos autores.

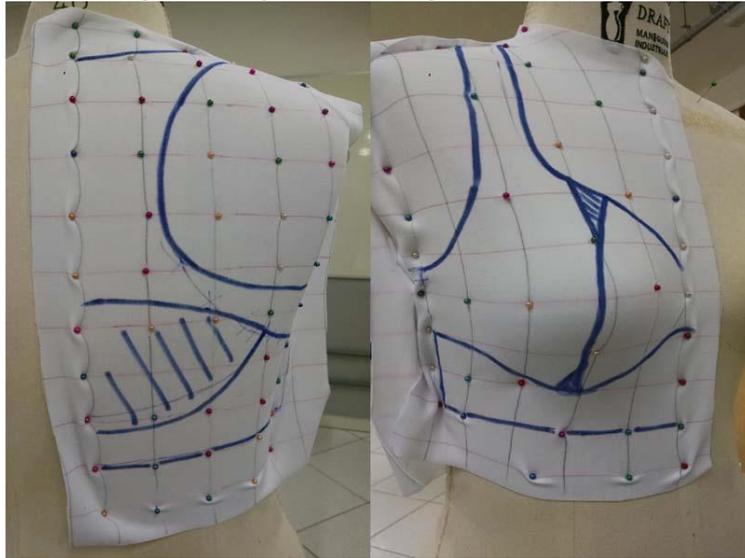
Figura 5: Posicionamento do tecido no manequim.



Posicionamento do tecido (*suplex*) no manequim com estiramento vertical e horizontal, na parte da frente e das costas. Fonte: elaborado pelos autores.

Quando o tecido estiver totalmente posicionado no manequim, a interpretação é realizada diretamente sobre o tecido, por meio de traços com o formato do modelo, seguindo desenho técnico na parte frontal e traseira (figura 6).

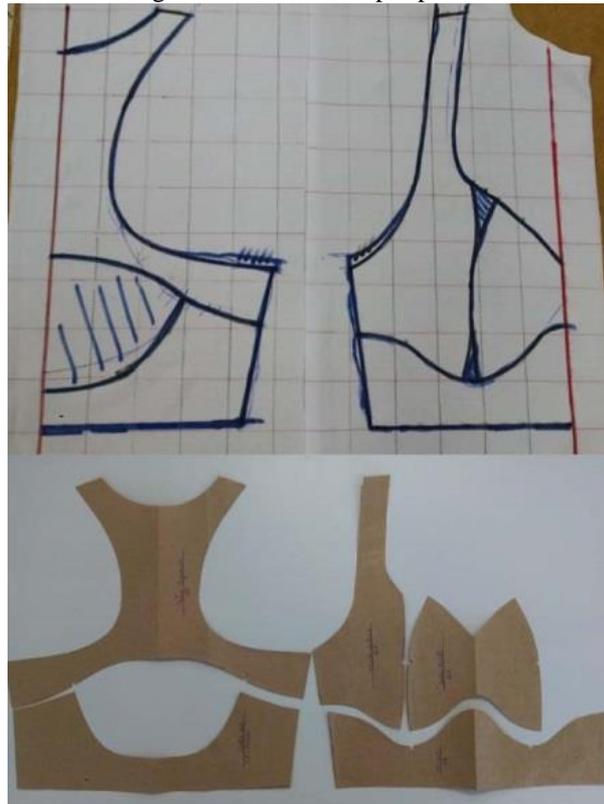
Figura 6: Traçado da modelagem sobre o tecido.



Traçado da interpretação do modelo desenhado diretamente sobre o manequim, frente e costas. Fonte: elaborado pelos autores.

Em seguida foi feita a conferência do traçado e a retirada do tecido do manequim para a obtenção dos moldes em papel, adição das margens de costura, marcação dos moldes e recorte (figura 7).

Figura 7: Moldes do top esportivo



Moldes do top esportivo desenvolvido pela técnica da modelagem tridimensional.

Fonte: elaborado pelos autores.

Todas as etapas que constituem o procedimento de realização por modelagem tridimensional foram desenvolvidas no tempo de 43 minutos, do início da até a obtenção dos moldes prontos.

4 Resultados

Os moldes construídos com cada técnica (modelagem plana e tridimensional) foram comparados, considerando que a proposta foi elaborar o mesmo produto, diferenciando apenas a técnica de obtenção dos moldes. Entre os aspectos observados nos moldes ressaltaram-se alguns como desenho das formas, proporção das partes e tamanho, ou seja, os processos dependiam da interpretação do modelista e este fator, muito comum nas empresas, pode interferir no resultado da modelagem. No experimento aqui apresentado, os moldes feitos pela modelagem tridimensional

demonstraram linhas mais arredondadas e anatômicas que os moldes feitos na modelagem plana, como se pode observar na figura 8, abaixo:

Figura 8: Moldes do top esportivo feitos pelas duas técnicas.



Moldes do top esportivo desenvolvido pelas duas técnicas, acima da modelagem plana e abaixo da modelagem tridimensional. Fonte: elaborado pelos autores.

Durante a experiência prática, foram levantados os aspectos positivos e negativos das técnicas abordadas, os quais estão descritos na tabela 1 abaixo:

Tabela 1: Aspectos positivos e negativos de modelagem plana e tridimensional.

Modelagem Plana	Aspectos positivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baixo custo de materiais. 2. Rapidez na elaboração.
	Aspectos negativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necessidade de domínio pleno da técnica pelo profissional modelista. 2. Necessidade de ajustes posteriores a construção dos moldes. 3. Necessidade realização de cálculos para a redução proporcional para o tecido utilizado (<i>suplex</i>). 4. Pouca possibilidade criativa no processo de modelagem.
Modelagem Tridimensional	Aspectos positivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. O método é inovador para modelagem de peças de <i>suplex</i>; 2. Facilidade, porque pode ser feita por profissionais com pouca experiência em modelagem. A utilização do manequim facilita a compreensão da técnica e dos procedimentos. 3. Maior liberdade para a criação recortes e detalhes diferenciados nas peças; 4. Possibilidade de desenhar curvas precisas e com a proporção desejada na primeira tentativa; 5. Os moldes apresentaram traçados que melhor representam o formato do corpo feminino; 6. Não há necessidade de realização de cálculos para os descontos percentuais de elasticidade, porque o tecido fica estirado durante a construção da modelagem;
	Aspectos negativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necessidade de investimento na compra do manequim adequado para 2. Tempo de elaboração relativamente alto em comparação à outra técnica. 3. Dificil manipulação do tecido com elastano no processo de modelagem, porque é sujeito à tensão.

5. Considerações Finais

O presente estudo buscou contribuir com o campo de investigação da área de modelagem do vestuário com um estudo comparativo entre as técnicas de modelagem plana e tridimensional para malha com elastano.

Foi possível verificar por meio do experimento prático com o material selecionado que ainda se tem baixo custo na utilização da técnica plana, por ser feita em menor tempo e com materiais acessíveis, porém, demanda maior conhecimento do profissional de modelagem e muitas vezes precisa de correção para aprovação, porque por ser bidimensional, não oportuniza a plena visualização do trabalho durante o processo de construção.

Com a técnica de modelagem tridimensional, pode-se notar um custo maior para a realização, porque precisa do manequim e o tempo de trabalho é maior porque a manipulação do próprio tecido durante a construção da modelagem é mais complexo, entretanto, com este método, podem-se desenvolver modelagens com maior liberdade de criação, mais precisão nas formas e proporções, sem a necessidade do profissional ter vasta experiência e não há a necessidade da constante utilização de cálculos matemáticos.

A técnica de modelagem tridimensional é relativamente pouco explorada nas indústrias, pelos motivos acima descritos, mas como propõe o desenvolvimento de produtos diferenciados por possibilitar a liberdade de traços, pode ser o diferencial que está sendo demandado pelos usuários na atualidade, porque pode contribuir para o aumento da qualidade ergonômica das peças, fato que se relaciona com a experiência direta do usuário, podendo auxiliar no aumento das vendas, ampliação de ganhos em longo prazo e fidelização dos clientes.

Artigo recebido em Julho de 2015. Aprovado em Setembro de 2015
DOI:<http://dx.doi.org/105965/1982615x08172016222>

6. Referências

DUARTE, Sonia; SAGGESE, Sylvia. **Modelagem industrial brasileira**. 5. ed.. Rio de Janeiro: Guarda Roupa, 2010.

GOMES FILHO, J. **Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica**. São Paulo: Escritura, 2003.

GRAVE, Maria de Fátima. **A moda-vestuário e a ergonomia do hemiplégico**. São Paulo: Escrituras, 2010.

GRAVE, Maria de Fátima. **A modelagem sob a ótica da ergonomia**. São Paulo: Zennex, 2004. 103 p.

IIDA, Itiro. Ergonomia do Produto. In: IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2005.

MARTINS, Suzana Barreto. **O conforto no vestuário: uma interpretação da ergonomia**.: Metodologia de avaliação de usabilidade e conforto no vestuário. 2005. 140 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MONTEMEZZO, Maria Celeste. **Diretrizes metodológicas para o projeto de produtos de moda no âmbito acadêmico**. Bauru, 2003. Dissertação (Mestrado) – UNESP, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação.

ROSA, Lucas da. **Vestuário industrializado**: uso da ergonomia nas fases de gerência de produto, criação, modelagem e prototipagem. 2011. 176 f. Tese (Doutorado) - Curso de Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Cap. 11. Disponível em: <http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/18873/18873_1.PDF>. Acesso em: 21 abr. 2015.