

CLAUD



U LISBOA

FCT

2017

Textiles, Identity and Innovation

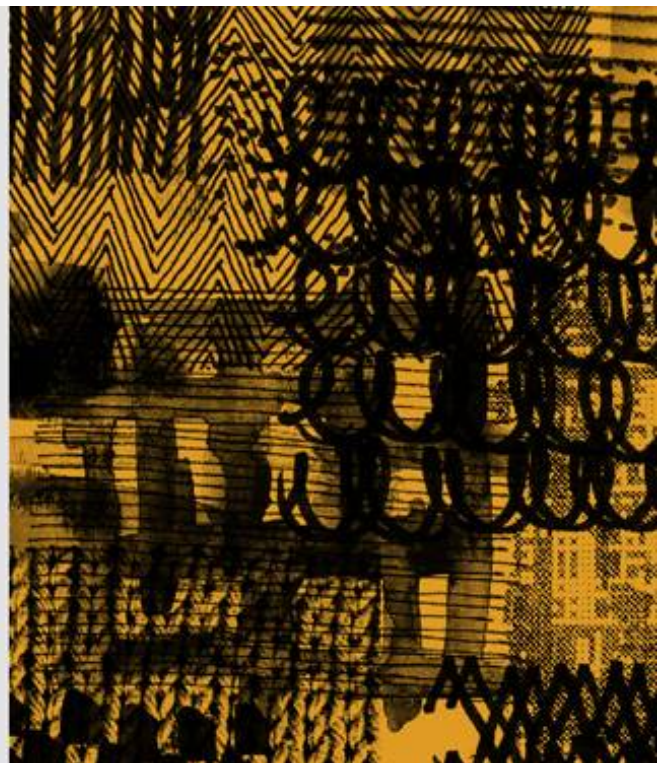
1ST INTERNATIONAL
TEXTILE DESIGN
CONFERENCE

2 – 4 NOVEMBER 2017

FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FULL PAPERS DEADLINE — 30 MARCH 2017

DTEX.FA.U LISBOA.PT [WEBSITE]
INDEXED PROCEEDINGS ON ISI KNOWLEDGE AND SCOPUS



O impacto da evolução tecnológica nas equipes de desenvolvimento de produtos de moda de malharia retilínea.

G. Montagna

University of Lisbon, Faculty of Architecture, CIAUD, Portugal

L. Piccinini

University of Lisbon, Faculty of Architecture, Portugal

M. P. Carvalhinha

University of São Paulo, Faculty of engineering, Brasil

Resumo: Esse artigo apresentará a evolução tecnológica das máquinas retilíneas e as suas implicações para o processo criativo de produtos de Vestuário de Moda de Malharia Retilínea (VMMR), caminhando para o que hoje o mercado denomina como impressão 3D. O trabalho investigará os impactos dos avanços tecnológicos para as equipes de desenvolvimento de produto, compreendendo como a interdisciplinaridade vem da necessidade de interação entre estilistas, modelistas e programadores para que as ideias sejam adequadamente aplicadas e se transformem em produtos através das interfaces de software das máquinas eletrônicas.

1 INTRODUÇÃO

Esse estudo descreverá a evolução tecnológica no campo do Vestuário de Moda de Malharia Retilínea (VMMR), considerando a evolução das máquinas retilíneas a partir do início do século XX e a consequente alteração dos processos de desenvolvimento de produtos a elas relacionados.

Os produtos de VMMR se diferenciam de outras linhas de produto de moda por partir diretamente do fio para peças semiacabadas ou acabadas em processos de alta versatilidade e flexibilidade. A base tecnológica atual para a produção de peças de VMMR envolve equipamentos capazes de produzir peças prontas a partir de programas desenvolvidos por profissionais especializados com base em referências de designers de moda e modelistas.

Deste modo, o design de produto de moda em malharia retilínea é, atualmente, uma área interdisciplinar complexa que envolve, principalmente, três profissionais de características bem distintas: o designer, o modelista e o programador.

O objetivo final deste processo é gerar peças com relações diferentes de custo *versus* benefício, que permitam a diferenciação das marcas que as comercializam perante o consumidor final.

Esses resultados são atingidos quando existe uma boa auscultação e compreensão do público-alvo, dos recursos materiais e criativos, sejam eles conceituais ou tecnológicos de desenvolvimento de matérias-primas, cores e formas. Segundo RECH (2002, p.53). “O designer é o profissional responsável em transformar, de maneira consciente e criativa, ideias em formas, através da combinação do trio: tecnologia, materiais mais o contexto social no sentido de satisfazer o ser humano”.

Os recursos tecnológicos de produção estão interligados com os recursos de desenvolvimento de produtos, de forma que o processo criativo está fundamentalmente interligado com a tecnologia e com os elos da cadeia de suprimentos.

O designer de moda, ao ampliar o seu universo de conhecimento de estruturas e recursos da maquinaria disponível também recebe informação valiosa na criação, no qual em geral, pode conseguir uma maior diferenciação de produtos. Além disso, também existe espaço na melhoria do processo de criação, para a escolha de matérias-primas, tanto na parte da diferenciação na etapa da concepção do produto, quanto na parte da busca de soluções técnicas. Designers estão explorando qualidades únicas que a malharia tem a oferecer, derrubando fronteiras com fios e materiais incomuns, e brincando com a escala,

a interação natural entre arte, design e novas tecnologias (SISSONS, 2010).

Neste artigo iremos investigar e analisar o impacto destes avanços tecnológicos nos processos e equipes de desenvolvimento de produtos.

2 TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS NO PRODUTO DE VMMR

As escolhas da criação da peça em malha no desenvolvimento de produto das peças parte da escolha dos fios e acrescenta possibilidades de opções em mistura de materiais para formar, inclusive, o próprio “tecido” da peça, suas texturas e cores.

2.1 As Subdivisões da Tecnologia Têxtil

Os tecidos são desenvolvidos a partir de fios ou filamentos, obedecendo a uma série de técnicas, cujo resultado é o que carregamos em nosso corpo, um produto que utilizamos para cobrimo-nos e proteger-nos (CONTI, 2014).

Uma das diferenças entre design de produto de malha e de tecido ortogonal é que na malharia as escolhas começam na pesquisa dos fios e das fibras que os compõem, pois eles afetarão as características tácteis e visuais do produto de malha.

A variedade de fios disponíveis é vasta e com grande variedade de fibras, cores e texturas. Os avanços na fabricação de fios levaram ao desenvolvimento de fios novos e incomuns. Ao conceber um produto de malharia é essencial ter um bom conhecimento da característica e composição dos fios, e entender a distinção entre um tipo de fio e outro, pois a composição da fibra, o peso, a estrutura e o acabamento de um fio podem afetar grandemente o seu lidar com o comportamento do tecido acabado. Os fios são construídos com comprimentos de fibras curtas ou comprimentos de fibras contínuas, que são fiados, torcidos ou ligados entre si para formar um contínuo ou comprimento de fio. Os fios são feitos de fibras naturais ou artificiais, ou uma combinação de ambos. (BROWN, 2013)

Os tecidos usados para fabricação de vestuário são basicamente divididos em tecidos ortogonais e tecidos de malha, como descreve Mendes (2010) a seguir.

-Tecidos de malha – O mecanismo de tricotagem consiste na formação de laçadas de fios com ajuda de agulhas finas e pontiagudas. O entrelaçamento e a formação contínua de novas laçadas produzem os tecidos de malha

- Tecidos ortogonais – São artigos produzidos em tear e formados pelo entrelaçamento perpendicular alternativo por, no mínimo, dois grupos de fios, os de urdume ou teia e os de trama.

As peças em malha são ainda subdivididas conforme o tipo de processo e maquinário que as origina:

- Malharia por trama onde se utilizam teares retilíneos e teares circulares.

- Malharia por urdume, utilizam-se basicamente teares Kettenstuhl e Raschel.

Este artigo está concentrado nas tecnologias em torno do produto de Vestuário de Moda de Malharia Retilínea.

A tecnologia de malharia de trama circular é usada para peças mais finas e leves, como meias, roupas de baixo e vestuário de desportos. A malharia retilínea é usada principalmente em casacos e vestuário de moda, pois permite uma maior versatilidade de pontos, volumes e misturas de materiais. Nos últimos anos as tecnologias de ambas estão evoluindo e se mesclando de modo a permitir uma maior qualidade e viabilidade econômica para atender o consumidor final.

2.2. Processos Criativos de Produtos de VMMR

Antes mesmo da evolução tecnológica das máquinas retilíneas, o produto de VMMR está relacionado a um processo criativo diferente dos produtos de moda provenientes de outras formações têxteis (tecidos planos, malhas de urdume e malhas provenientes de máquinas circulares), pois permitem grande variabilidade de formas, pontos, texturas e finuras, cores, materiais. Todas estas variações podem ser combinadas de maneira a produzir resultados muito distintos e com lotes de produção relativamente pequenos. Na figura 1 exemplos de trabalhos em malharia retilínea.



Figura 1. Exemplos de diferentes resultados obtidos a partir de trabalhos criativos sobre malharia retilínea (elaborado pelos autores).

No design de moda em malharia retilínea a possibilidade de criação é infinita, um campo de estudo que tem muitas técnicas e experimentações em esculpir os tecidos em formas tridimensionais, adicionando volume através de drapeados, plissados e aplicações. Estruturas tridimensionais inovadoras também podem ser criadas aplicando formas adicionais em um fundo de tecido em malharia. Este é um processo demorado, mas os resultados podem ser impressio-

nantes. Os triângulos, as abas, os nós, o trançado, os babados e as tiras podem ser tricotados antecipadamente e depois incorporados no tricô enquanto está sendo trabalhado ou aplicados na superfície tricotada após a conclusão. Estas estruturas podem ser obtidas pelo contraste de peças produzidas com tecidos mais feitos com fios espessos e fios de espessuras mais finas, como também na exploração das características físicas da fibra, por exemplo, trabalhando com fios elásticos com excelentes propriedades de stretch que adicionam forma e estrutura que moldem a estrutura da peça. Existem muitos fios elásticos no mercado perfeitos para tricotar com outro fio ou para embelezar a superfície tricotada. (BROWN, 2013)

Segundo Neves (2010), espera-se que os designers possuam perfil e habilidades perceptivas capazes de abstrair as demandas solicitadas pelos seus clientes, os beneficiários do seu projeto, sempre procurando as inovações e prospectando caminhos através de reflexões intencionais efetuadas no desenvolvimento de novos produtos. O designer tem possibilidade de interagir através de suportes tecnológicos e objetos orientados: objetos documentais que acompanham a ficha técnica como, por exemplo, amostras de matéria-prima e textura, peças piloto, e todos os objetos que são suportes que auxiliam na comunicação do projeto, compondo um cenário criativo para este contexto.

O estudo aprofundado em referências históricas do design, engenharia, estudo do comportamento humano e manifestações artísticas são fontes de inspiração para o desenvolvimento de novos produtos.

Segundo Sissons (2010), no caso do vestuário em malha, os designers estão cada vez mais explorando as qualidades únicas que a malharia tem a oferecer, derrubando fronteiras com fios e materiais incommuns. Há uma interação natural entre arte, design e novas tecnologias.

Os processos de criação e de desenvolvimento de produtos de moda permeiam algumas funções dentro de um departamento de estilo, que envolvem tradicionalmente o designer e o modelista.

O estilista tem o papel de imaginar o produto, representando-o através de um desenho e detalhando aspectos desejados de textura, peso, caimento, materiais, etc. O modelista traduz as expectativas de forma tridimensional para partes planas que serão montadas a fim de obter o resultado esperado pelo designer. A interação entre estes dois profissionais é que produz o resultado, de fato. Segundo Mariano (2011):

"Por todas as implicações projectais e estéticas, a modelagem do vestuário está intrinsecamente vinculada ao conceito de design. O "fazer" que integra conhecimento e sensibilidade para conceber e configurar produtos do vestuário. O profissional de modelagem pode ser considerado um designer, uma vez que detecta e soluciona problemas de configuração, bem como elabora as matrizes que

possibilitam a padronização e produção do vestuário em grande escala".

Neste modelo bipolarizado de design, o designer é a parte que claramente tem o papel de captar uma tendência estética e provocar o desejo do usuário final, o modelista é a parte que tem o papel de traduzir os ideais estéticos e formas para moldes que possam compor o produto, e ambos se envolvem na busca pelo conforto e funcionalidade das peças pela perspectiva do usuário.

No vestuário de malha são apresentadas questões em relação à modelagem de difícil entrosamento e solução por partes da equipe de desenvolvimento de produto. Os modelistas estão habituados em transformar as três dimensões do corpo humano 3D em duas dimensões 2D, ou seja, a planificação de modelagem. Porém, a malha, por sua própria característica mole e elástica, acaba moldando-se em relação direta com a estrutura do corpo, ou que tende a demandar alguns testes até a solução do problema de design.

Além destes dois profissionais, na malharia retilínea, tradicionalmente também se fazia presente o papel do retelinista, que criava ao experimentar combinações de fios e pontos, trabalhando como um artesão que cria ao "fazer".

Com a evolução da tecnologia do maquinário e dos softwares voltados para o VMMR, tanto a função produção quanto a função design foram alteradas, como será tratado adiante.

2.3. As Tecnologias de Fabricação de Produtos de VMMR

Um dos primeiros avanços tecnológicos do VMMR, no início do século XX, foi a produção de partes de malhas constituídas diretamente das máquinas retilíneas em formato do molde das peças. Este sistema, denominado *fully fashioned*, é uma técnica de diminuição de malhas e, consequentemente, de construção de diferentes formas diretamente na máquina. Por permitir a construção destas formas diretamente da máquina, evita a utilização da operação de cortes do material têxtil. Após tecer as partes como corpo da frente, costas e mangas estas são costuradas e acabadas em uma etapa de costura. Mesmo assim, apresentavam uma evolução ao reduzir tempo de produção e simplificação a logística de fabricação.

Nos anos 1960 do século passado foi desenvolvida a tecnologia *seamless*, na qual peças são fabricadas no sistema de tubos sem costura, eliminando outras etapas de produção.

As principais fabricantes de máquinas de malharia retilínea são Shima Seiki no Japão e Stoll na Alemanha - duas empresas que trabalham na vanguarda da tecnologia de malha para desenvolver produtos que vão desde softwares de malha até máquinas padrão de malha plana computadorizada e tecnologia de tricô sem costura, *seamless*. A indústria de máquinas retilínea japonesa Shima Seiki produz vários sistemas de tricô "WHOLERGARMENT" (marca regis-

trada), de malha com galgas (finuras dos pontos) de muito fina a grossa. A Stoll produz tecnologia de vestuário "KNIT AND WEAR" (marca registrada) usando sistemas similares em uma gama de galgas, criando tecidos de finos até mais espessos, com um aspecto mais volumoso, dando uma aparência tricotada à mão. A tecnologia das máquina de malharia é constantemente refinada e desenvolvida para desempenho e tempos de montagem das peças, para aumentar as velocidades de produção e permitir que as máquinas tricodem uma maior variedade de estruturas de pontos (BROWN, 2013).

Segundo Montagna, G, (2012, p.184),

“Quando se refere o termo Seamless ou malha sem costuras, trata-se de produtos realizados com teares capazes de produzir peças de vestuário em malha que se adaptam ao corpo e reduzindo o número de costuras, normalmente reservadas para os acabamentos de bainhas ou aplicações de debruados.”

No fim dos anos 1990 a tecnologia *seamless* foi adaptada, incluindo a utilização das técnicas e das lógicas tubulares e tridimensionais, proporcionando muito mais opções de diferenciação, chegando a ponto de um casaco sair da máquina com bolsos e caseado feitos.

A qualidade nas tecnologias automatizadas de malha retilínea também é oriunda da regularidade dos movimentos, que são precisamente os mesmos em todas as etapas, mantendo a força e tensão, o que produz peças com texturas mais regulares. Este avanço se mostra em contraposição às tecnologias anteriores à automatização, nas quais uma pessoa conduzia o tecer sobre a máquina, com a força e a velocidade controlada por movimentos humanos.

Esse processo de construção de peça pronta sem costura e corte teve um grande aperfeiçoamento na última década e passou a ter velocidade e qualidade de fabricação muito parecida com o sistema de fabricação em partes, motivo pelo qual as indústrias vêm cada vez mais aderindo a essa nova geração. Na fabricação de vestuário sem costura, os seus componentes do vestuário- partes da frente, traseiro, golas e mangas, são tricotadas como tubos, com cada componente usando um cone separado de fio alimentado por alimentadores de fios separados ao mesmo tempo.

A formação da peça é trabalhada por um programa de computador e que durante o processo de tricô, os componentes se juntam e se fundem em uma peça de vestuário. Este processo resulta na produção de roupas que são confortáveis e, como descreve a Stoll, “um ajuste perfeito, proporcionando nova liberdade de forma e design, alta qualidade de tecido e eliminação de costuras incômodas (Brown, 2013)”.

A evolução da tecnologia de produção de VMRR não está apenas relacionada ao processo industrial, mas também à forma de como a máquina e o homem se relacionam. Quando as máquinas retilíneas deixa-

ram de ser operadas por carrinhos, que eram movimentados por braços humanos, também deixaram de ter seus pontos definidos por agulhas reposicionadas pelo operador, e a função do retelinista dá lugar à do programador de máquinas retilíneas.

A geração de máquinas eletrônicas incorporou interfaces de softwares que recebem a ordem de produção com todas as instruções de movimentos e agulhas que devem seguir para cada lote a ser produzido.

Estas interfaces evoluem de forma rápida e constante. A figura 2 apresenta um programa de visualização de modelagem, pontos e padrões disponíveis para a programação das peças concebidas pelo design de produto e desenhadas em moldes pelo modelista.

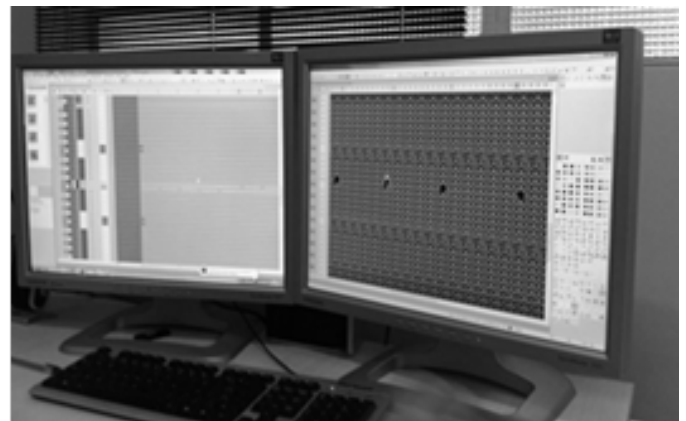


Figura 2. Interface de visualização e gerenciamento da programação de pontos e padrões. (STOLL, 2014)

Após o desenvolvimento de interfaces para programar a máquina, estes softwares também passaram a antecipar fenômenos físicos que podem ocorrer durante o processo de tecer o produto, como a retração, a deformação, correção, guia para o processo de finalização e reparos de possíveis erros.

Em diversas soluções o programador consegue, por um lado, trabalhar os comandos que definem pontos e formas, e de outro, visualizar o resultado em simulações de como a peça ficará pronta, inclusive com seus diferentes fatores de medida, peso, caimento, entre tantos que influenciam o visual final da peça. Além do avanço da tecnologia dos teares retilíneos eletrônicos, também foram desenvolvidas máquinas e programas nas áreas de estamparia, modelagem e corte.

Em termos de inovação destaca-se a produção de tênis a partir de máquinas retilíneas. A Nike foi a pioneira nesta inovação, com a Técnica *Flyknit* possuem suportes *Flywire*. *Flywire* são fios que passam pela malha no sentido da trama durante o tecimento, proporcionando uma estrutura de malha com apoios mais seguros. Esta inovação mescla a técnica de malha com tecido ortogonal. O tecido de

malha é tecido com fios ou cabos Flywire de forma assimétrica, que envolve o pé e fornece suporte. O ténis é tecido com fios muito leves tanto na trama quanto no urdume, com uma estrutura que não desfia para dar a sensação de segunda pele. O Dri-FIT Knit é um tecido criado para ajudar a manter óptima temperatura, para melhor desempenho nas mais variadas condições climáticas.

Outra área em que a inovação em vestuário está avançando é no vestuário inteligente, vestuário que possui funções activas adicionais relativamente às propriedades tradicionais do vestuário. Estas funções são obtidas através da utilização de têxteis especiais ou de dispositivos electrónicos. Eles são compostos com tecidos inteligentes, tecidos têxteis capazes de sentir e reagir a estímulos exteriores, como a mudança de luz e de temperatura. Estes recursos tecnológicos introduzidos em vestuário podem trazer muitos benefícios a área de saúde, bem-estar e de prevenção de doenças, e podem representar novas possibilidades para os produtos de malharia retilínea.

2.4 Novas Tecnologias do VMMR e a Impressão 3D

Conforme detalhado no item anterior, as tecnologias de produção de malharia retilínea caminharam, no final do século XX, para o desenvolvimento de soluções que produzem peças prontas a partir do fio, estes avanços foram associados ao conceito de Impressão 3D, integrando as máquinas retilíneas à ponta das tendências industriais na atualidade.

O termo impressão 3D está originalmente relacionado à tecnologia aditiva, no qual material é adicionado camada a camada até formar o objeto projetado, em um sistema análogo, mas diferente das tecnologias de máquinas retilíneas, que utilizam como base o fio:

“As impressoras 3D (em resina) e as máquinas de fresar com comando digital seguem o mesmo princípio tecnológico: Guiar movimentos de um dispositivo mecânico com o auxílio de um software. As mais famosas entre elas funcionam como uma impressora, mas com três dimensões; passagem após passagem, um bocal se desloca em três eixos e sobrepõe camadas de material seguindo um modelo digitalizado até obter o volume desejado.” (Soderberg, 2011).

Observam-se, também, algumas iniciativas na indústria do vestuário com impressão 3D em resina, inclusive de forma complementar às aplicações tradicionais. Um exemplo é o proposto pela marca *Pringle Of Scotland*, que em 2015, desenvolveu um catálogo com dezenas de modelos de roupas com cores e estampas que podiam ser personalizadas online. Peças específicas são então fabricadas em impressoras 3D em resina e fixadas à mão na malha apresentada na figura 3:



Figura 3 - Tecido feito em malha com aplicação de peças de fabricação em 3D em resina, Pringle of Scotland, 2015.

As ferramentas 3D que existem atualmente facilitam a customização em massa como elemento de criação de produtos com inovação e com mais valia:

Gilmore e Pine, (2007) identificaram três tipos diferentes de personalização e é interessante notar como a definição da customização em massa pode ser alterada para refletir as várias possibilidades:

- Personalização Adaptativa – Na qual há um padrão personalizável. O produto ou serviço é projetado de modo que os usuários podem alterá-lo, decidindo algumas especificações no momento da compra ou logo em seguida, por um preço próximo ao de um produto/serviço de massa similar.

- Personalização Cosmética – Na qual um produto padrão é apresentado de forma diferente para diferentes clientes, ou seja, uma alteração estética. Esta abordagem é apropriada quando os clientes usam um produto da mesma forma e diferem apenas na forma como eles querem que ela se apresente. Por exemplo, o produto pode ser exibido de maneira diferente, os seus atributos e benefícios anunciado de diferentes maneiras, ou o nome do cliente pode ser colocado em cada item.

- Personalização Transparente – Na qual a empresa fornece bens ou serviços “únicos” para clientes individuais, sem deixá-los saber explicitamente que os produtos e serviços tenham sido personalizados para eles.

As tecnologias mais avançadas de produção do VMMR podem, de certo modo, serem consideradas também Impressões em 3D, uma vez que, em apenas um processo gerenciado por um equipamento esta partindo da matéria prima diretamente para um produto tridimensional, permitindo personalizações tais quais as descritas anteriormente.

Um exemplo é o apresentado pela loja pop-up “adidas Knit For You” em Berlim no início de 2017. Nesta loja, o cliente entra e se depara com uma estrutura um tanto diferente de uma loja convencional: uma sala de projeção com um body-scanner, uma mesa de desenvolvimento de produtos com amostras de fios, malhas e padrões, e um “aquário” com máquinas retilíneas automáticas e uma equipe enxuta de atividades de acabamento de produção (figura 4).



Figura 4 – Loja “adidas Knit For You” em Berlim, 2017.

A partir de escolhas de cores e estampas, é possível “imprimir” uma peça de malharia retilínea exclusiva, sob medida, e em um ciclo de menos de uma hora para um processo que tradicionalmente na indústria da moda leva mais de um ano entre o design, a produção, a logística de distribuição e a venda.

Em uma aplicação análoga à Adidas “knit for you”, mas para a linha de blazers sociais, a marca Ministry of Supply implantou uma máquina retilínea em sua flagship em Boston, permitindo ao cliente escolher características da peça, como tamanhos, cores e acabamentos, que será impressa em 90 minutos e comercializada por US\$ 345 como mostra a figura 5.



Figura 5 – Aplicação de “impressão 3D” para ternos na flagship da Ministry of Supply em Boston, 2017.

Nos casos da “Adidas” e da “Ministry of Supply”, observam-se algumas características novas: (1) parceria explícita da marca de varejo (Adidas / Ministry of Supply) com grandes empresas fabricantes de máquinas (Stoll, Shima Seiki); (2) presença da máquina dentro da loja, permitindo ao cliente não apenas customizar / desenvolver o produto, mas também presenciar sua produção; (3) recaracterização de uma tecnologia já consolidada há muito tempo, de produção de peças prontas, para a utilização do termo “Impressão 3D”, mais alinhado com a linguagem dos movimentos atuais de customização.

3. IMPLICAÇÕES DA TECNOLOGIA PARA O DESIGN DO PRODUTO EM MALHA

No contexto tecnológico atual, o design de produto de VMMR é uma área interdisciplinar posicionada entre, ao menos, três importantes áreas de conhecimento e, portanto, três especialidades profissionais: os designers de moda, os modelistas e os programadores de máquinas retilíneas eletrônicas.

“A interdisciplinaridade busca responder, assim, a problemas gerados pelo avanço da ciência moderna disciplinar, quando esta se caracteriza como fragmentadora do real; fato que resulta na multiplicação especular de novas áreas do conhecimento” (Wollner, 2003).

Ou seja, a interdisciplinaridade é necessária para lidar com a compreensão do mundo real e, no caso, para resolver o problema de design do produto de VMMR.

A respeito da atuação no campo do design em um sentido mais amplo:

“Em seu sentido mais elevado e ambicioso, o designer deve ser concebido como um campo ampliado que se abre para diversas outras áreas, algumas mais próximas, outras mais distantes. Neste sentido, o designer pode ser sim artista, arquiteto, engenheiro, estilista, marqueteiro, publicitário ou uma infinidade de outras coisas. A grande importância do design reside, hoje, precisamente em sua capacidade de construir pontes e forjar relações num mundo cada vez mais esfacelado pela especialização e fragmentação de saberes”. (Cardoso, 2011)

No desenvolvimento de produto em malha retilínea ainda se observa grande complexidade relacionada à variedade de possibilidades de materiais, formas, cores, texturas, entre outros fatores. Obter produtos com tantas variáveis é um desafio enfrentado por profissionais de formações e culturas diferentes:

a) Programadores de máquinas retilíneas eletrônicas – com formação técnica e tornam-se especialistas em tecnologias avançadas.

b) Designer – “profissional responsável em transformar, de maneira consciente e criativa, ideias em formas, através da combinação do trio: tecnologia, materiais mais o contexto social no sentido de satisfazer o ser humano” (RECH, 2002, p.53).

c) Modelistas – fazem a tradução espacialmente, ou 3D, da ideia e criatividade dos desenhos apresentados pelos designers.

A interação do designer com os restantes membros da equipa de desenvolvimento de produto – modelista, o programador e o acabamento do produto – é um dos factores mais importantes no resultado final do produto, porem muitas vezes essa interacção é limitada pela falta de conhecimento técnico de algumas partes. Essa talvez seja a mais forte razão para defender a integração sistémica dos membros do departamento de criação (estilista, modelista, programador), com a condução de um

gestor com visão externa, independente, para direccionar e ponderar os diversos factores que influem na decisão final da colecção. Na figura 6 a seguir temos uma visualização da interacção dos profissionais ligados à criação.

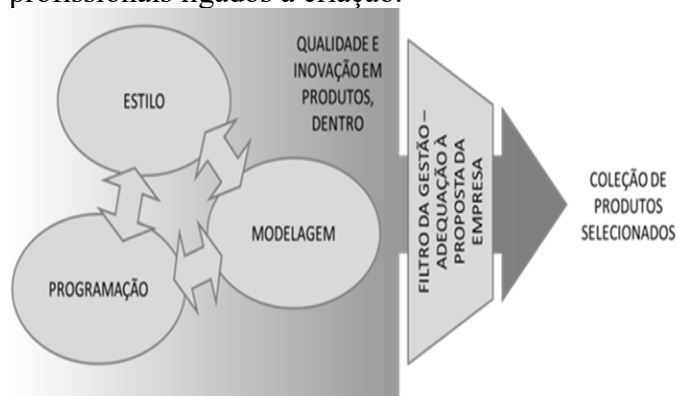


Figura 6. Esquema de desenvolvimento de produto, Interação da equipe de criação, Piccinini L., 2015.

O designer concebe a ideia geral do produto a ser desenvolvido, já considerando seu uso e aplicação ao mercado. O modelista traduz a ideia para formas planas que formarão o produto tridimensional. O programador converte estas formas e as texturas selecionadas pelo designer para a linguagem de máquina. Dessa forma, a interação entre os três profissionais e a troca de conhecimento interdisciplinar permite com que sejam utilizados melhor os recursos possíveis oferecidos pela tecnologia e por todas as áreas envolvidas na criação.

Porém, ainda são observadas importantes limitações em termos de conhecimento técnico das equipes de criação a respeito dos elementos tecnológicos, apesar do esforço dos fabricantes de máquinas em disseminar essas informações (Piccinini, 2015).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação costuma ser um importante fator motivador para a diferenciação no mercado, atuando de diferentes formas em seus inúmeros setores, gerando resultados diferentes. No caso do vestuário em malha, é muitas vezes da conexão desses diferentes caminhos que surgem os resultados mais interessantes em termos de texturas, superfícies, propriedades, resultados estéticos e funcionais.

Segundo Montagna, G. (2012, p.6):

"Os significativos avanços da ciência e da tecnologia nas diferentes áreas, permitem atualmente, novas possibilidades na criação e produção de peças de vestuário, conferindo-lhes potencialidades para desenvolver funções muito para além das tradicionalmente requeridas e, assim, aumentar exponencialmente o que é comercialmente considerado como valor acrescentado".

No caso da indústria do VMMR, a inovação provém, principalmente, de três áreas:

- Indústria de Matérias-Primas Têxteis e Fiação – inovam na criação de materiais com propriedades específicas, visando atender demandas novas e especiais;
- Indústria de Equipamentos (Máquinas de Malharia Retilínea) – inovam para se diferenciar entre os concorrentes, permitindo mais recursos técnicos para produção e design;
- Marcas e Designers de Moda – inovam em busca de propor novidades em termos de forma, caimento, modelagem e funcionalidade para o consumidor final, atingindo uma diferenciação no mercado.

Especificamente tratando das evoluções nas máquinas retilíneas, pode-se avaliar que a implementação das novas tecnologias pode ter importantes implicações para distribuição de capital e empregos, para as lógicas de consumo e modelos de negócios.

Nos últimos anos, nova tecnologia também vem sendo chamada de impressão 3D, acompanhando o “vigor” que o termo ganhou com a criação das tecnologias aditivas de impressão. Suas principais vantagens estão relacionadas à alta qualidade das peças sem costura, pelo baixo tempo de fabricação, pela eliminação de descartes e pela facilidade de customização.

Por um lado, os avanços tecnológicos abrem caminho para a redução dos custos de trabalho e tornam desnecessário o deslocamento da produção industrial para regiões distantes do globo em busca de melhores custos de mão-de-obra, o que pode representar oportunidade de desenvolvimento de negócios locais.

Por outro lado, requer a evolução na capacitação dos profissionais envolvidos com o design e com a produção. Os centros de desenvolvimento de produto das indústrias de máquinas têm muitos recursos e informações disponíveis sem custo, porém a maioria das empresas nacionais ainda não conhece ou não utilizam estes treinamentos (Piccinini, 2015).

Adicionalmente, o produto de malha tem se tornado uma opção para o desenvolvimento sustentável, contribuindo o crescimento dos polos das indústrias de vestuário. A geração de empregos com a interação de tecnologias de ponta contribui para a economia local, qualificando pessoas em todos os níveis da indústria e melhorando sua qualidade de vida. Por esses motivos, criar e ampliar centros de desenvolvimento de produto de malha localmente pode ser uma oportunidade para desenvolver e trazer um retorno desenvolvimento econômico e social.

Estas implicações são esperadas para o futuro na sociedade e na economia conforme as novas tecnologias tomem maior parte no setor do vestuário, mas já pode-se observar implicações para a formação das equipes de design dentro das empresas.

Desde o final do século XX, máquinas automatizadas controladas por programas vêm sendo, cada vez

mais, incorporadas às empresas de VMMR e, gradativamente, estes equipamentos vêm assumindo mais recursos e interfaces mais simplificadas. Este processo envolve uma profunda interação homem-máquina e, com isso, requer o desenvolvimento da interdisciplinaridade da área de design.

Para resultados que melhor tirem proveito da tecnologia, torna-se necessário desenvolver a habilidade de interação entre designers, modelistas e programadores, além da geração de conhecimento interdisciplinar, o que ainda é um grande desafio e pode representar uma grande oportunidade para a criação e produção do VMMR.

Referências Bibliográficas:

BREHIM, L. S., RUTHACHILLING, E. A.: **A interface entre as ferramentas tecnológicas promovidas pelo designer na construção de tecido em malha de retilínea**. Artigo, Colóquio da Moda, Caxias do Sul, RG. 2010.

BROWN, C.: **Knitwear Design**, Laurence King publishing Ltd, London, 2013.

CARDOSO, R.: **Design para um mundo complexo**, São Paulo, 2011.

CONTI, G. M., CURTO, B., SOLDATI, M. G.: **Textile Vivant**, Tracks, Experiences and Researches In Textile Design, Milano, La Triennale, 2014.

GILMORE, P.: **Architecture as a Product**. Digital Technologies in Architecture, 2007.

JONES, S. J.: **Fashion design**; Manual do estilista, Cosacnaify, São Paulo, 2005.

MENDES, D. M., SACOMANO, J. B., FUSCO, J. P. A.: **Rede de Empresas, A cadeia têxtil e as estratégias de manufatura na indústria brasileira do vestuário de Moda**. São Paulo. Arte e Ciência, 2010.

MONTAGNA, G.: **O vestuário inteligente como ferramenta para o design da performance desportiva**. Tese de doutorado em Design, Faculdade de arquitetura da UTL, Lisboa, 2012.

NEVES, B. N.: **Estudo de Projeto têxtil em um contexto de design de interação**. Dissertação de Mestrado, Mestrado com ênfase em tecnologia e Design, UFRGS: Porto Alegre, 2010.

PICCININI, L.: **Um Estudo do Processo de Desenvolvimento de Produto no Vestuário de Moda na Malharia Retilínea no Brasil**, dissertação de Mestrado, EACH-USP, São Paulo, 2015.

MARIANO, M. L. V.: **Da construção a desconstrução**. Mestrado, Anhembi Morumbi, São Paulo, 2011.

RECH, S. R.: **Qualidade na criação e desenvolvimento de produto de moda nas malharias retilíneas**. Dissertação de mestrado, Engenharia de produção. Florianópolis, UFSC, 2002.

ROOS, D. B.: **O setor industrial de malharia de Caxias do Sul. Um estudo de aglomerado de pequenas empresas**. Faculdade de ciências Econômi-

cas da Universidade do Rio Grande de Sul, Mestrado Porto Alegre, 2001.

SANCHES, R. A.; BARUQUE-RAMOS, J. DEDINI, F. G.; BOUERI FILHO, J. J. MANTOVANI, W.: **Proposta de metodologia para seleção de matérias-primas utilizadas em artigos para vestuário**. 5º Congresso Internacional de Pesquisa em Design. Bauru, 2009.

STOLL, H. P.: **The History Book, 135 Years, Stool**. The Right Way to Knit, ITMA, SHANGAI, 2008.

TEXTILE VIVANT. Experiences and researches in textile design. La Triennale, Giovanni Maria Conti, Barbara del Curto, Maria Grazia Soldati. MILANO, 2014.

SODERBERG, J.: **Impressoras 3-d, a última solução mágica**. A ilusória emancipação por meio da tecnologia. Le Monde Brasil, 2013.

SPENCER, D. J.: **Knitting Technology**; A comprehensive handbook and practical guide, Woodhead Publishing Limited, Oxford, UK, 2001.

SISSONS, S.: **Malharia, Fundamentos de design de moda**, Porto Alegre, Bookman, 2012.

WOLLNER, A.: **Design 50 anos, São Paulo**, Cosac e Naify, 2003.

WWW.shimaseiki.com, acesso, novembro/ 2015

www.lupo.com.be, acesso/junho/2017

www.knittingindustry.com > Flat Knitting, acesso junho/2017

<https://pringlescotland.com/collections/womens-knitwear>, acesso junho/2015