

ARAGUACY PAIXÃO ALMEIDA FILGUEIRAS

Profa. Dra. Curso Design de Moda, Universidade Federal do Ceará

CYNTIA TAVARES MARQUES DE QUEIROZ

Profa. MSc. Curso Design de Moda, Universidade Federal do Ceará

RITA CLÁUDIA AGUIAR BARBOSA

Profa. MSc. Curso Design de Moda, Universidade Federal do Ceará

DESIGN DE T-SHIRT MULTIFUNCIONAL PARA JOGADOR DE FUTEBOL PROFISSIONAL

Araguacy Paixão Almeida Filgueiras (Design de Moda – UFC)

Cyntia Tavares Marques de Queiroz (Design de Moda – UFC)

Rita Cláudia Aguiar Barbosa (Design de Moda, UFC)

RESUMO

Através da análise das T-shirts existentes no mercado e dos resultados obtidos em inquéritos aplicados a jogadores de futebol profissional, definiram-se as especificações da peça de vestuário a desenvolver, tendo como base a utilização de fibras funcionais e de estruturas de malha. Objetiva a otimização do design total de peças de vestuário desportivo para atletas profissionais.

Palavras chave: Design, Conforto, T.shirt esportiva

Design of multifunctional T-shirt for professional football players

ABSTRACT

The specifications of the multifunctional T-shirt to be developed have been established based on analysis of the characteristics and properties of the T-shirts existing in the market and on the results obtained in questionnaires applied to professional football players. In order to study the performance evaluation of knitted fabrics produced with functional fibres based yarns and different single jersey knitted fabrics. The main objective of this research work is the optimization of the total design of sport clothing for professional athletes applied to the development of a multifunctional T-shirt for professional football players.

Key words: Design, Comfort, Sport T-shirt

1.1 INTRODUÇÃO

O segmento desportivo tem beneficiado e absorvido os têxteis tecnológicos com maior intensidade que outros segmentos, proporcionando aos atletas melhor desempenho profissional, tornando assim o segmento mais competitivo e capaz de conquistar novos nichos de mercado (FILGUEIRAS, 2008). Desta forma, pode-se afirmar que o desporto constitui segmento de elevada importância do setor têxtil uma vez que envolve, para além dos desportistas, o usuário comum que utiliza na rua peças do vestuário destinadas à prática desportiva.

Determinadas reações fisiológicas dos humanos são regidas pelo sistema termoregulador do corpo e dependem das condições a que este é submetido. A combinação dessas reações influencia diretamente o sistema termoregulador que trabalha para a manutenção do equilíbrio térmico do corpo humano (HALL e GUYTON, 2002).

As características do vestuário são determinantes na sensação de conforto. As propriedades de transferência de calor e umidade dos têxteis são fatores que afetam o conforto e podem determinar a eficácia da funcionalidade que o produto oferece (GERALDES, 2007, FLOURIS e CHEUNG, 2006). Neste contexto, este trabalho direciona-se para o estudo e utilização destas propriedades no sentido de contribuir e oferecer o melhor conforto termofisiológico à atividade desportiva profissional.

O design de produtos é um meio de obter vantagem competitiva. A combinação de aspectos funcionais com aspectos estéticos e estruturais agrega ao produto factores que o identificam e o distinguem dos demais (ROZENFELD *et al.*, 2006, MAFFEI, 2006). O vestuário minimiza as perdas de calor por condução e convecção ao permitir a criação de uma camada de ar, não renovada, junto à superfície corporal. Entretanto, quando a roupa se encontra molhada ou úmida (devido ao suor), perde-se esta capacidade devido à alta condutibilidade da água (GERALDES, 2007; MAGALHÃES *et al.*, 2001).

O design do vestuário, os seus componentes e a forma de abotoamento afetam geralmente o isolamento do sistema do vestuário. Também, o nível de atividade do usuário influencia diretamente o seu conforto térmico porque a produção metabólica do calor aumenta com a atividade física. Consequentemente, menos isolamento é requerido se o calor adicional for

gerado pelo corpo (HES; 2004; ROZENFELD *et al.*, 2006; ONDER e SARIER, 2006; VARGA *et al.*, 2008).

Obedecendo às etapas do processo de design de um produto, na fase de planejamento são realizadas a coleta e a análise das informações que darão suporte às decisões tomadas durante todo o processo. A especificação do projeto ocorre quando, a partir de análises anteriores, se delimita o problema de design e são definidos o direcionamento mercadológico, as metas técnicas, funcionais e estéticas do produto. Convém atentar para novos materiais, processos de fabrico ou tecnologias que podem acrescentar mais valor ao produto. A partir do universo do consumidor/usuário, faz-se a delimitação conceitual. Nesta etapa, estão envolvidos os princípios de estilo que regem o aspecto visual, ou seja, que características do estilo se identificam com o mercado consumidor (MORAES, 2010; GOBE *et al.*, 2004; FIELL e FIELL, 2003; BÜRDEK, 2006; EMERECIANO e WAECHTER, 2007).

Considerando o design e a complexidade de um produto a ser desenvolvido, Moraes (2010) relata que se deve entender, inicialmente, o cenário do modelo globalizado estabelecido. Na concepção do modelo projetual sugerido pelo autor a prospecção teórica precede à fase anterior à execução do projeto, às suas propostas conceituais destinadas a um novo serviço ou produto ou ainda a análise destes se já existentes. Seria o que Moraes denomina metaprojeto: “disseminação e prospecção teórica de uma **proposta conceitual** (*conceit*), destinada a um novo artefato industrial, ou a efetuação de uma **análise corretiva** (*diagnose*) em um produto e/ou serviço existente” (destaque do autor) (2006,p. 2).

Considerando-se que ser competitivo reside na capacidade de fazer as coisas de forma diferente, de modo a não serem facilmente imitadas pelos concorrentes, as empresas têm-se empenhado constantemente neste processo, de maneira a se manterem no mercado. Isto significa a reinvenção contínua de produtos e serviços, utilizando o elevado potencial de conhecimento, competências e experiências da forma mais imaginativa e eficaz. A junção entre a ciência e a tecnologia proporciona o lançamento de artigos com desempenho superior ao dos produtos já existentes no mercado. (KOTLER, 2004; MORAES, 2010).

Assim, o presente trabalho de investigação tem como principal objetivo a otimização do design total de peças de vestuário desportivo para atletas profissionais, prevendo a sua aplicação ao desenvolvimento de uma T-shirt multifuncional para jogadores de futebol profissional.

2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO: A T-SHIRT

O processo de investigação deste trabalho constituiu numa sequência que abrange etapas de conhecimento, estruturação, desenvolvimento e validação das ideias. Neste contexto, as fases que ocorreram para culminar com o design total do objecto de estudo – uma T-shirt desportiva multifuncional, compreenderam à:

- Identificação do material existente no mercado, suas propriedades e características;
- Aplicação de inquéritos a jogadores de futebol profissional
- Selecção das fibras e preparação das malhas a ensaiar,
- Produção das malhas definidas pelos ensaios na estrutura determinada (vanizada) e avaliação dos parâmetros citados anteriormente;
- Avaliação dos parâmetros pré-determinados dentro das funcionalidades requeridas (capilaridade, permeabilidade, condutibilidade, flexibilidade e cair);

2.1 Design da T-shirt

A partir da análise dos dados obtidos nas fases anteriores e, assim, definidos o produto e o processo de fabrico, é chegado o momento da materialização: o desenvolvimento do protótipo - uma T-shirt de malha, produzida em máquina *Seamless*, estrutura jersey vanizado, com multifuncionalidade aplicada através da técnica *patchwork*.

2.1.1 Requisitos

Para o desenvolvimento de um produto, no caso específico da T-shirt multifuncional, é fundamental conhecer os requisitos necessários, a fim de que o objetivo pretendido neste trabalho seja alcançado. Para além das informações técnicas, dos resultados obtidos relativamente aos ensaios realizados com malhas previamente desenvolvidas especificamente para esse

estudo, os dados colhidos através dos inquéritos aplicados aos jogadores de futebol profissional, serviram como ferramentas que nortearam a definição destes requisitos. Os recursos utilizados foram fundamentais para a implementação dos requisitos listados a seguir e que possibilitaram a definição do design da T-shirt multifuncional.

QUADRO 2.1 – Requisitos e recursos para a multifuncionalidade da T-shirt	
Requisito	Recurso
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminação de costuras • T-shirt junto ao corpo 	Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição das funcionalidades em determinadas áreas da T-shirt 	Técnica
<ul style="list-style-type: none"> • Transferência de umidade do corpo para o meio ambiente • Combinação estética (exterior) e funcionalidade (interior) 	Tipo de estrutura
<ul style="list-style-type: none"> • Prevenção da proliferação de microrganismos • Prevenção do stress térmico • Eliminação da umidade 	Materiais

Através da produção no tear *Seamless*, a T-shirt foi produzida sem costuras laterais e fica colada ao corpo. Paralelo a essa tecnologia, utilizou-se o processo *patchwork*, o qual possibilita que as funcionalidades sejam localizadas em áreas predeterminadas.

O jersey vanizado constitui-se numa estrutura dupla face na qual a face exterior foram trabalhadas as componentes estética e funcionalidade e, na face interior, a componente funcionalidade. As diferentes combinações de fios aliadas à estrutura permitem a transferência de umidade do corpo para o exterior.

Os fios utilizados com propriedades de bioatividade, termoregulação e controle e gestão da umidade foram distribuídos da maneira programada, a fim de que suas funcionalidades sejam maximizadas.

2.1.2 Design proposto

A Figura 2.1 ilustra a localização das funcionalidades na T-shirt desportiva. A face exterior da T-shirt é integralmente produzida com fio PES com secção transversal, trilobal, no sentido de permitir o rápido transporte e evaporação da umidade para o exterior. A face interior, composta por vários fios funcionais, está descrita a seguir.



Fig. 2.1 – Design proposto da T-shirt (visão frontal e visão posterior)

Tal como se pode verificar na Figura 2.1, o interior da T-shirt encontra-se dividido em três áreas distintas. Estrutura e funcionalidades definem a construção de cada área, neste sentido, convém esclarecer que:

- A área 1a) engloba toda a zona da axila e é normalmente caracterizada pela elevada produção de suor do atleta pelo que, nesta área, se utilizam fios formados por fibras bioativas e de gestão de umidade, no sentido de permitir um rápido transporte do suor gerado para o exterior e evitar o aparecimento de micoses. Por outro lado, nesta zona a malha apresenta-se numa estrutura mais aberta, ou seja, com um grau de aperto menor.
- Na zona 1b), as laçadas produzidas com fios com propriedades de regulação de umidade favorecem a evaporação da umidade, enquanto a estrutura de malha mais aberta, tal como na área anterior, permite maior penetração do ar no microclima.
- Na área 2, a maior, englobando a zona do tronco frontal e das costas, utiliza-se uma estrutura formada por laçadas normais e com factor de cobertura maior que nas restantes áreas descritas. Nesta área os fios são formados por fibras com características termoreguladoras e de gestão de umidade.

2.1.3 Tecnologia do fabrico

Em termos produtivos, o tear vai utilizar quatro alimentadores, o primeiro a trabalhar vai produzir a zona funcional (2), utilizando para isso um fio termoregulador. Terminando a produção desta zona entra em funcionamento o segundo alimentador que vai produzir a zona multifuncional (1a), utilizando dois fios, um termoregulador e um fio bioativo.

De acordo com o desenho que representa a área de produção (Figura 2.1), após a conclusão desta zona ocorre nova troca direta de fios e entra em funcionamento o terceiro alimentador para a produção da zona multifuncional (2), que dispõe de um fio termoregulador e outro regulador da umidade, trabalhando deste modo tal como na zona anterior a dois cabos.

Por fim, para produção da zona multifuncional (1b), entra em funcionamento o quarto alimentador que utiliza dois fios de regulação da umidade.

2.1.4 Descrição detalhada da peça

A peça multifuncional com funções localizadas desempenha simultaneamente diferentes funções que contribuem para o aumento do bem-estar, conforto e desempenho de atletas de alta competição, sendo capaz de desenvolver funções adicionais para além das desenvolvidas pelas fibras convencionalmente utilizadas neste tipo de aplicação.

O conceito *patchwork* presente nesta peça, caracterizado pela existência de diferentes zonas em termos de materiais utilizados numa mesma estrutura fibrosa, torna-se possível devido ao tipo de tecnologia utilizada para a produção da mesma.

A tecnologia de malha de trama circular *Seamless*, apresenta, além de mecanismos especiais ao nível da própria máquina, um software de realização de desenhos (sistema CAD), que possibilita a execução de estruturas onde podem ser realizadas diferentes zonas bem definidas. As zonas podem comportar materiais diferentes e/ou estruturas de malha diferentes, no sentido de se maximizar determinada função.

Em termos práticos a inserção dos fios nas diferentes zonas é realizada através da utilização de alimentadores onde se encontram os respectivos fios utilizados na produção da T-shirt.

As funcionalidades apresentadas pela T-shirt desportiva são de três tipos: controle da proliferação/aparecimento de microorganismos causadores de infecções e micoses, regulação da umidade, controle da temperatura.

O controle da proliferação/aparecimento dos microorganismos passíveis de criar infecções e micoses, é possível através da presença de fibras denominadas por bioativas que oferecem, separada ou conjuntamente, um comportamento antibacteriano, antifúngico e anti-acáros.

As fibras reguladoras da umidade fazem com que a umidade criada pelo corpo humano seja transportada rapidamente para fora da zona compreendida entre a pele e o vestuário interior, evitando a criação de um ambiente úmido, normalmente propício ao desenvolvimento de bactérias e fungos e à criação de desconforto no atleta.

A regulação da temperatura é proporcionada pela utilização de fibras termoreguladoras que permitem um controle contínuo da temperatura, mantendo-a sempre próxima da do corpo humano.

2.1.5 Design visual do protótipo

De acordo com as informações técnicas e a tecnologia do fabrico anteriormente mencionadas, a T-shirt produzida apresenta o aspecto visual demonstrado na Figura 2.2.



Fig. 2.2 – Design visual da T-shirt protótipo (visão frontal e visão posterior)

Algumas ideias surgiram a partir do protótipo e diversas T-shirts foram produzidas e comercializadas para equipas de futebol profissional e para o público em geral.

A Figura 2.3 demonstra algumas destas. Os detalhes em destaque mostram as diferenças de estruturas em diversas áreas da mesma.



Fig. 2.3 – T-shirts comercializadas

3 CONCLUSÕES

A análise bibliográfica efetuada permitiu concluir que os estudos científicos publicados sobre a temática da utilização de fibras funcionais em vestuário desportivo são bastante escassos e raramente apontam para conclusões claras que ajudem o designer a decidir acerca da distribuição das fibras no produto. Neste contexto, este trabalho pretendeu igualmente contribuir para o melhor conhecimento relativo ao desempenho de fibras com funções específicas, principalmente no que concerne à interação entre as diversas funcionalidades e a otimização de misturas de fibras funcionais numa mesma peça de vestuário. Esta interface constitui, enfim, no conceito de otimização do design total de um produto do vestuário desportivo.

A T-shirt desenvolvida busca apresentar ao mercado um produto inovador, que forneça ao usuário características únicas. Ser uma T-shirt sem costura ou ter funcionalidade não é novidade, mas uma T-shirt em que diversas funcionalidades estão distribuídas de acordo com as reações fisiológicas do corpo humano na sua face interior, e que na face exterior se possa aliar funcionalidade ao colorido vibrante que o desporto requer e ainda produzida sem costura... sim, esse é um produto inovador. A união do processo –

patchwork e da tecnologia – *seamless*, possibilitou uma T-shirt com estrutura que contém várias funcionalidades e sem costura.

Considerando a malha dupla face e as funcionalidades existentes, pode afirmar-se que o peso apresentado pela T-shirt corresponde às expectativas, uma vez que sua estrutura possibilita a transferência da umidade do corpo para o exterior, sem a necessidade do uso de T-shirt interior ou da presença de forro. Estes dois componentes aumentam o peso do vestuário principalmente quando o atleta se encontra suado, causando-lhe sensação desagradável.

Outro aspecto que ressalta a importância do trabalho desenvolvido é a solicitação para o registo de patente do produto. Inicialmente reivindicada a produção de T-shirts, foi sugerido que seja reivindicada a técnica para a produção de artigos do vestuário em geral. Assim, verifica-se que o alto nível de significância do produto levou à abrangência de todo o segmento do vestuário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÜRDEK, BE. **Design: História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2006.

Emerenciano, JW & Waechter, HN. **Design product as culture products**, In: 4TH CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, Outubro, 2007, Rio de Janeiro, Brasil.

FIELL, C & FIELL, P. **Design do século XXI**. Köln: Taschen, 2003.

FILGUEIRAS, A; FANGUEIRO, R e RAPHAELLI, N. **A importância de fibras e fios no design de têxteis destinados à prática desportiva**, Revista Estudos em Design, Vol.15, Nº1, Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

FLOURIS, AD e CHEUNG, SS. **Design and control optimization of microclimate liquid cooling systems underneath protective clothing**. Biomedical Engineering, Vol. 34, nº 3, 2006, pp.359-372.

GERALDES, MJO. **Estudo comparativo das principais propriedades térmicas e físicas de malhas de tramaproduzidas com lã/poliéster virgem e lã/poliéster reciclado**. IN: ENGENHARIAS 2007. Covilhã – PT. 21 a 23 de Novembro de 2007.

GOBE, AC; MOREIRA, JCT; PEREZ, MC; CARRAMENHA, PRC e PASQUALE, PP. **Gerência de produtos**. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.

HALL, JE e GUYTON, A. **Tratado de fisiologia médica**, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2002, pp. 1167-1179.

HES, L. **Marketing aspects of clothing comfort evaluation**. In: 10TH INTERNATIONAL TEXTILE AND APPAREL SYMPOSIUM, Altinyus, Çesme – Izmir, Outubro, 2004, pp. 237-243.
http://www.maxwell.lambda.ele.pu-rio.br/cgi-bin/db2www/PRG_1188.D2W
Acesso em 18.08.2008

KOTLER, P & BES, FT. **Marketing lateral**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2004.

MAFFEI, STA. **Tecidos Inteligentes como alternativa na aplicação dos critérios do design de moda**. In: 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, Outubro, Paraná, Brasil, 2006.

MAGALHÃES, S; ALBUQUERQUE, RR; PINTO, JC e MOREIRA, AL. **Termorregulação**. Porto: Universidade do Porto, 2001.

MORAES, Dljon de. **Metaprojeto como modelo projetual**. In: Strategic Design Research Journal, 3(2): 62-68 maio-agosto 2010.

MORAES, Dljon de. **O design do design**. In: 7º CONGRESSO DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 2006.

ONDER, E e SARIER, N., **Improving thermal properties of textiles using microencapsulated phase change materials**. In: SYMPOSIUM TEXTILE AVANTEX2006, Shangai, China, 2006.

ROZENFELD, H; FORCELLINI, FA; AMARAL, DC; TOLEDO, JC; SILVA, SL, ALLIPRANDINI e SCALICE, RK. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

VARGA, K; FIRGO, H; SUCHOMEL, F, ZANKL e SCHUSTER, KC. **Performance of functional textiles visualized by ESEM and assessed by physiological tests**. In: 8th AUTEX CONFERENCE, Biella, Italy, Junho, 2008.