

Estudos em Design 15.1 (2008)

Rev. da Associação Estudos em Design

PUC-Rio

<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br>

A Importância de Fibras e Fios no Design de Têxteis Destinados à Prática Desportiva (*)

The Role of Fibres and Yarns in the Design of Textiles for Sport Activities

Araguacy Filgueiras, MSc; Raul Fanguero, PhD; Nathália Raphaelli, graduanda.

Resumo

Este trabalho analisa o mercado desportivo, o vestuário existente e o material têxtil destinado à prática desportiva, nomeadamente dos que necessitam de funcionalidades específicas. Estas são implementadas durante o desenvolvimento das fibras, tecidos e acabamentos. Torna-se, portanto, necessário investigar a forma como a tecnologia pode favorecer o design dos têxteis e interferir no desempenho do atleta.

Palavras-chave: funcionalidade, têxteis, artigos desportivos

Abstract

This work analyses the sport market, existing clothes and textile materials oriented to practical sport situations, mainly of that claiming for specific functionalities. These functionalities may be implemented during the development of fibres, fabrics and finishing. Therefore, there is a need for research to understand how technology may aid textile design and interfere in the athlete performance.

Keywords: *functionality, textiles, sport goods*

(*) Trabalho desenvolvido com o apoio do Programa Alþan, Programa de bolsas de alto nível da Comunidade Europeia para a América Latina, bolsa nº *E05D056514BR*.

A Importância de Fibras e Fios no Design de Têxteis Destinados à Prática Desportiva (*)

1. Introdução

Nos últimos anos o sector têxtil tem sido marcado pela existência e ocorrência gradativa da multidisciplinaridade no desenvolvimento em artigos com o claro objectivo de satisfazer os anseios do consumidor ou mesmo despertar nele necessidades, antevendo-as de certa forma, em algumas situações.

Seja pela vida atribulada que as pessoas têm, seja devido às actividades físicas desempenhadas, ou mesmo pela estética, conforto ou saúde, cada vez mais os produtos têxteis vêm desempenhando um papel fundamental no seu dia-a-dia. A ciência e a tecnologia, ao serviço da sociedade, têm desenvolvido e apresentado estes produtos com as mais diversas características e propriedades, obtidas a partir da transdisciplinaridade entre os diversos segmentos. São conhecidos têxteis com propriedades predeterminadas como a impermeabilização ao ar, à humidade, ao calor, ao vento e à evaporação da água; isolamento e condutividade térmica; melhorias na costurabilidade, flexibilidade e extensibilidade; resistência à fricção, asperezas e à chama; protecção solar; antimicrobial; assim como também resistência e repelência a líquidos inflamáveis.

Esta evolução tem sido constante e crescente, dirigindo-se a segmentos específicos como idosos, grupos profissionais, crianças, desportistas e atletas, incluindo também investigações em diversos sectores como geotecnica, aeronáutica e aeroespacial, lar, construção civil e saúde, entre outros, procurando sempre sair do meio experimental e desenvolver-se em escala industrial.

Este trabalho direcciona-se para o estudo de materiais têxteis destinados à prática de desportos, especificamente o vestuário. Durante a prática de exercícios físicos, o esforço realizado faz libertar suor e provoca

cansaço, sendo que estes dois factores combinados com outros, no momento inquestionáveis, afectam directamente o desempenho, podendo levar o atleta ao sucesso ou ao fracasso. Considerando que o meio profissional do desporto mobiliza uma enorme máquina ao seu redor, que agrega valores financeiros imensuráveis, tem-se procurado desenvolver cada vez mais produtos têxteis com características que dêem maior rendimento ao atleta. Quanto mais leve, de maior absorção e transporte de calor e suor do corpo para o ambiente, maior será a produtividade do atleta. Uma roupa que atrapalhe os movimentos, cole no seu corpo ou diminua a sensação de conforto reduzirá as possibilidades de competição e de vitórias.

A produção de peças de vestuário desportivo requer amplo conhecimento de todas áreas que a rodeiam. Neste trabalho investiga-se esses sectores, de forma a se obter o maior número de informações para que os argumentos não sejam apenas teorias, mas conhecimento científico na defesa da importância do estudo de fibras e fios no design do vestuário desportivo.

2. O Mercado do Desporto

As empresas que desenvolvem produtos, materiais e artigos em geral para o meio desportivo, empenham-se em oferecer produtos funcionais e inovadores em todas as categorias de desporto. A junção entre a ciência e a tecnologia proporciona o lançamento de artigos com propriedades superiores às dos produtos já existentes no mercado. (BRAMEL, 2005).

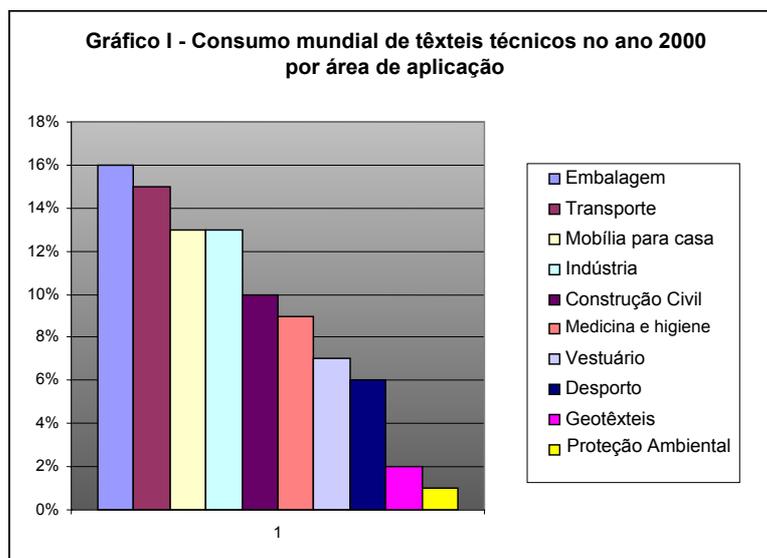
O segmento desportivo tem grande representatividade na economia mundial, tanto ao nível do lazer como ao nível profissional. Quando se remete as informações para o campo do lazer, percebe-se que as pessoas procuram cada vez mais praticar uma actividade física como estratégia de bem-estar, para obter melhor qualidade de vida, conferindo-lhe a denominação de fenómeno social, no sentido do desenvolvimento humano.

As academias proliferam nas grandes cidades e as empresas de desenvolvimento e produção de confecções tentam trabalhar o seu produto ou serviço de forma a torná-lo mais atraente e comercializável. Tendo em vista que o consumidor se mostra cada vez mais exigente e ciente das suas necessidades, é fundamental uma comunicação mais directa com este, ressaltando-se as melhores características deste produto ou serviço. Levam em conta também, os clientes potenciais, aqueles que podem despertar para a prática de actividades físicas. Isso mostra que a actividade, mesmo no plano amador, move diversos segmentos periféricos e envolve tempo e investimento de recursos financeiros.

De acordo com a Mktonline (2005), quase 80% da população portuguesa está envolvida com o desporto, seja pela prática de uma actividade, pela participação em associação, clube ou somente como simpatizante; nos EUA, esse percentual sobe para 96.3%.

No âmbito profissional, o desporto envolve um infinito número de sectores que dão suporte à realização de eventos, à concretização e gestão de carreiras, à relação entre patrocinador e patrocinado, à evolução de tecnologias que favorecem a performance do atleta (vestuário, acessórios e equipamentos), aos agentes intervenientes (federações e clubes), e à publicidade reflectindo-se assim, numa procura de milhares de euros para a “indústria” do desporto. É o domínio do espectáculo desportivo, da economia e da gestão do desporto e da gestão de negócios; que, com potencialidades imensuráveis, se tem convertido num dos maiores mercados do mundo contemporâneo.

Neste contexto, convém salientar que o segmento têxtil tem evoluído de forma crescente com os têxteis técnicos a penetrarem em todos os sectores, como pode ser observado no Gráfico I. De acordo com os dados da Rigby Associates e do Observatório Têxtil (2004), no ano de 2000 os sectores de Embalagens e Transporte foram os que mais se destacaram, seguidos da Indústria, em termos de volume de aplicação. Os estudos realizados contemplam discussões sobre volumes e valores: é relatado que enquanto o sector de embalagem predomina pelo volume, os seus valores são muito baixos, enquanto que o de transporte sobressai pelo valor do produto, que é bem superior ao de embalagens. Entretanto, a indústria supera pelos valores e pelo volume, pois é considerável a utilização de têxteis nos processos de filtragem.

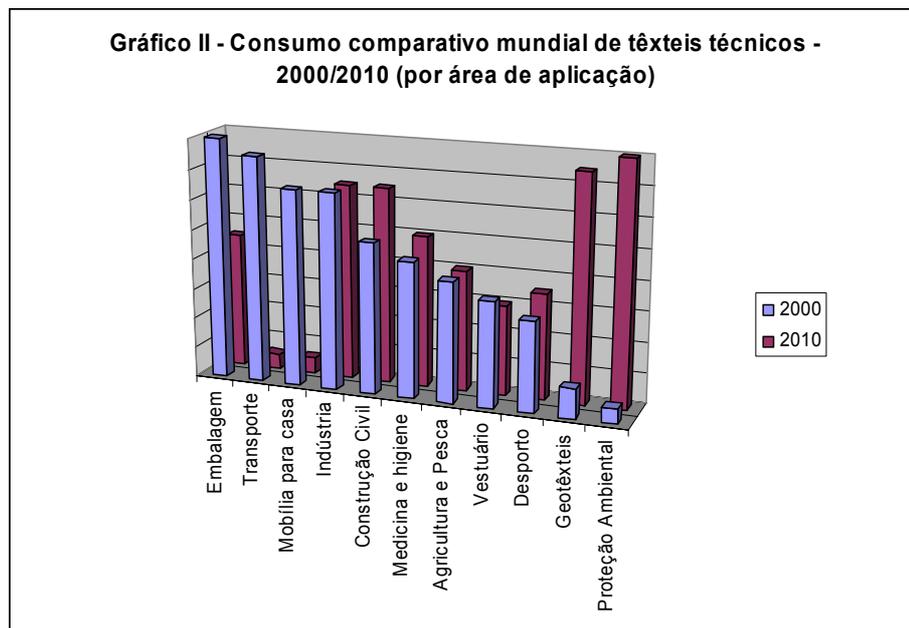


FONTE: Observatório Têxtil (2004); Rigby Association (2004).

Observa-se que os sectores de Desporto e de Vestuário abrangem menores áreas de consumo. No entanto, os produtos de alta performance fazem elevar os valores unitários, consequentemente o valor total (volume x valores) é bem representativo, principalmente o do Desporto, que ocupa o segundo lugar em valores monetários.

As perspectivas para o ano 2010 são favoráveis para ambos, embora sejam modestas as taxas de crescimento em termos de quantidade, mas

elevados em termos de valor monetário. O Gráfico II apresenta a previsão para o consumo em 2010 dos sectores anteriormente citados.



FONTE: Observatório Têxtil (2004); Rigby Association (2004).

Estes dois sectores envolvem roupa, calçado, desporto e acessórios técnicos de lazer e seus produtos envolvem componentes funcionais (geralmente invisíveis) e o nível de sofisticação tende a aumentar constantemente. Nesta perspectiva, verifica-se que os valores económicos envolvidos impulsionam a investigação tecnológica.

Maior divulgação e acessibilidade às actividades desportivas, maior consciencialização e procura por estas actividades em função da saúde, qualidade de vida e bem-estar, crescente procura por produtos de melhor performance, surgimento de novas modalidades desportivas, e também, maior participação feminina em desportos e lazer, são alguns dos factores apontados para o crescimento do sector desportivo, desde a década de 1990. Em 1998, a Comunidade Europeia, afirmava que o desporto representava 3% do comércio mundial, sob o ponto de vista económico. Portanto, todo segmento que tem vantagens ou percebe que pode obtê-las a partir do desenvolvimento de algum produto ou serviço para o sector desportivo profissional, investe quanto e como for necessário, tendo em conta que o retorno é tido como garantido.

É perceptível o aumento crescente e constante da oferta de produtos e serviços, gerando conseqüentemente, uma concorrência mais forte e maior eficácia destes com as empresas a posicionarem-se de forma a obter vantagens comparativas através de estratégias competitivas vantajosas. Estas podem traduzir-se em mão-de-obra especializada e qualificada, materiais de última geração, montagens com equipamentos e processos de alta tecnologia e marketing, para além de preço e design diferenciado, aliando funcionalidade e

estética. De acordo com Porter (1980, 1997, *in* Filgueiras, 2002), as empresas devem procurar oferecer um leque de vantagens diante do mercado competidor, apresentando desempenho sustentável superior e de forma que seu produto se sobreponha aos demais concorrentes. Os autores relacionam que essas vantagens são obtidas através de “estratégias para enfrentar forças competitivas”, e que podem acontecer através do enfoque, da diferenciação e da liderança no custo total, consideradas genéricas, ou seja, para empresa de todo e qualquer sector de produção.

O enfoque refere-se à especialização da empresa a determinado grupo, segmento ou mercado, procurando eficácia e eficiência no atendimento deste e conseguir firmar-se pelo custo ou pelo diferencial no produto. A diferenciação está relacionada directamente com as diversas dimensões do produto: design, imagem, peculiaridades e serviços de pós-venda, objectivando a fidelidade do cliente. A terceira estratégia é a liderança no custo total que se refere à opção da empresa em se deter à redução dos custos e isso envolve controle rigoroso de todas as despesas reflectindo no custo final.

De acordo com os autores, essas estratégias visam retornos à empresa, superiores à concorrência, deixando-a em melhor posição de competitividade. E no ramo têxtil o diferencial tem decaído sobremaneira nas inovações tecnológicas, especialmente nas roupas desportivas.

Actualmente, o desporto é considerado actividade multidimensional uma vez que envolve jogo, competição, movimento, institucionalização, industrialização e comercialização. Consequentemente, o mercado do desporto é cada vez mais amplo, formado por indústrias química, têxtil, de entretenimento, automobilística, comércio real e virtual; e, acima de tudo dinâmico, tendo que se adaptar com a mesma velocidade às complexidades e mudanças do ambiente social, económico e político. É ainda forte influenciador de comportamento, hábitos e atitudes, constituindo-se sob esse prisma, numa grande máquina transmissora de valores, conceitos e ideais.

A amplitude do mercado desportivo ocorre devido à variedade de modalidades desportivas, ao elevado número de pessoas envolvidas – sejam atletas ou não e, principalmente, à visibilidade que os eventos dão aos profissionais e às marcas. Empresas multinacionais como Nike, Adidas, Reebok, Puma e outras, investem constantemente na alta tecnologia para o desenvolvimento de material desportivo que engloba acessórios, roupas, calçados e em alguns casos, equipamentos. Esses investimentos aliados a atletas em destaque, vinculando seu desempenho às peças utilizadas, favorecem a maior comercialização e agregação de valor: às peças e ao atleta.

Os valores envolvidos no desenvolvimento do design do material, do patrocínio ao atleta e da publicidade são ressarcidos através da alavancagem de vendas devido ao universo comercial que abrange determinados produtos. O aspecto principal não pode ser medido nem calculado: a satisfação do

consumidor em poder usar o vestido que *Maria Kirilenko* veste, o calção que o *Beckham* usa ou o sapato com que *Ronaldo* goleia.

Estes valores são invisíveis mas inseridos no produto e que fazem a diferença, pois deve-se considerar que o que determinado atleta usa influencia a compra pelo consumidor comum, mas também, e principalmente, porque as suas características deixam o utilizador mais confortável, mais bonito, com aquele algo mais que se propõe tal artigo, ou seja, atrelam visual, qualidade e funcionalidade.

O design dos têxteis é concebido, projectado, desenvolvido e aperfeiçoado por cientistas e técnicos que objectivam contribuir para melhorar o produto e assim permitir ao atleta mostrar aquele diferencial: o segundo ou o centímetro da vitória e quem sabe, do recorde! Ampliando-se desta forma, o nível de percepção da marca.

3. Tipos de Desporto

A ideia que se tem de desporto é muito ampla, o que permite larga variedade de conceitos. Dependendo do conceito e do entendimento, pode-se chamar desporto ao processo de aperfeiçoamento físico assim como também da educação do espírito desenvolvido através da prática de exercícios próprios para desenvolver a agilidade e o vigor. (BARRETO, 2003). Pode ser de carácter amador ou profissional.

São diversos os tipos de actividades desportivas praticadas em todo o mundo, como é perceptível na Figura 1 e no Quadro I. Algumas delas têm um número maior de adeptos e praticantes, e especialmente outras destacam-se pela relevância no mundo desportivo.



Figura 1 – Tipos de desporto

FONTE: www.images.google.com

As actividades desportivas podem ser classificadas da seguinte forma:

- Aeróbicas ou ininterruptas: desportos em que o praticante utiliza a respiração na produção de energia. A natação, corrida, dança, ciclismo são exemplos disso;
- Anaeróbicas ou intermitentes: o desportista movimenta-se e pára diversas vezes. São exemplos clássicos o voleibol, andebol, ténis e futebol;

- Exercícios de resistência: nestes, trabalha-se a força muscular. Os que melhor exemplificam são a musculação e a ginástica olímpica;
- Exercícios de resistência de alto risco: o ganho de intensa massa muscular é o seu objectivo. Enquadram-se nesta categoria o fisiculturismo, o levantamento de peso e o boxe. (MAIS ESPORTE, 2005).

QUADRO I – VARIEDADE DAS MODALIDADES DE DESPORTOS				
Fitness	Corpo e Mente	Desportos de Combate e Artes Marciais	Desportos Colectivos	Desportos Individuais
Aero-step Aero-stape dance Afrodance Cardio fitness Core-express Danças (salão, latino- americanas, street) Gap Ginástica Hi-circuit Hip hop Hi-step local Max-corpos Mind.health Musculação Power step 4 in Express	Chi Kung Hata Yôga Meditação Shiatsu Swasthya Yôga Tai Chi Chuan	Capoeira Hapkido Judo Karaté Karaté Shotokai Karaté Shotokan Karaté Go Ju Ryu KickBoxing MegaBoxing Reebok martial arts Taekwon-Do Viet-Vo-Dao	Andebol Basquetebol Badminton Basebol Frescobol Futebol Futsal Hockey Iatismo Patinagem Rugby Voleibol Voleibol de Praia	Atletismo Bodyboard Bowling Box Caça Ciclismo Cricket Equitação Esqui Golfe Jogging Pescaria Squash Skatismo Surf Ténis Ténis de mesa Windsurf Xadrez
Desportos Aquáticos	Saúde	Desportos de Aventura	Desportos Motorizados	
Hidrogenástica Natação Pólo-Aquático Mergulho	Fisioterapia	Alpinismo Caça Escalada <i>Indoor</i> Snowboard Paraquedismo	Karting Motociclismo	

FONTE: Adaptação da autora

Consideram-se actividades intermitentes aquelas nas quais o atleta se submete a esforços e paragens constantes, ditas como estágio *on-off-on*, ou seja, que correspondem à aceleração e desaceleração sucessivas de movimentos. São “intermitentes” as lutas corporais e os jogos com bola; na primeira, destacam-se as artes marciais como judô, karatê e taekwondo; e na segunda, basquetebol, voleibol, ténis e futebol.

Quando se relaciona as actividades desportivas e o desempenho do atleta, devem considerar-se alguns factores circunstanciais e fundamentais tendo em conta que todas as situações competitivas envolvem processos de comparação. A interacção entre a expectativa e o resultado envolve treino, capacitação física do atleta e inferências de habilidade. São as chamadas características intangíveis que têm influência decisiva sobre a persistência e estabilidade de seu desempenho; as tangíveis correspondem aos equipamentos,

acessórios e vestuário. Convém igualmente lembrar mais sucintamente as condições ambientais e climáticas (temperatura, humidade relativa do ar, altitude, vento, fuso horário) para além das condições psicológicas e das condições das estruturas – instalações e equipamentos utilizados, entre outros aspectos.

O vestuário está directamente ligado às diferentes modalidades por estas requererem roupas específicas, relacionadas com o meio no qual a actividade é realizada, com o tipo de esforço e de movimentos e com a prática em si. A intensidade e duração da energia e esforços despendidos, intensidade e duração dos períodos de actividade e pausa, o tempo e o nível de sudorização são alguns deles, uma vez que o curso temporal das respostas metabólicas apresenta comportamento diferenciado na transição das acções exercício → pausa e pausa → exercício.

O desenvolvimento de peças para o vestuário destinado às actividades desportivas intermitentes, deve apresentar características e propriedades que favoreçam a melhor performance do atleta. Estas são provenientes das fibras utilizadas, da construção do fio, do método de produção do tecido, dos processos de acabamento e, enfim, do design integral do produto, principalmente das tecnologias utilizadas.

Sabe-se em princípio, que toque leve, macio e suave, resistência mecânica ao uso, facilidade de secagem, estabilidade dimensional favorável, poder de elasticidade e de recuperação, respirabilidade, absorção do suor, transporte da humidade são propriedades essenciais às roupas para os desportistas, assumindo-se como características necessárias ao melhor desempenho desse profissional.

4. Vestuário Utilizado em Actividades Desportivas

Considerando a dinâmica desportiva existem roupas específicas a cada tipo de actividade, sexo e ambiente de sua realização. O mesmo tipo de desporto pode ter roupas diferenciadas uma vez que as condições ambientais sejam bem distintas.

A roupa que o atleta veste durante a actividade desportiva tem papel fundamental no seu desempenho, uma vez que sua constituição, modelagem, montagem, toque e cair podem interferir no resultado final, influenciando entre o desejado e o obtido. Pretende-se aqui demonstrar algumas das peças de vestuário utilizadas durante as práticas desportivas (Figura 2) e, adiante direccionar para aquelas que são destinadas às actividades anaeróbicas.



Figura 2 – Peças do vestuário desportivo

FONTE: www.images.google.com

McCann et al. (2005), comentam que o vestuário desportivo deve estar em consonância com as necessidades da actividade, como duração, segurança, transporte, prováveis condições de perigo; e às necessidades do corpo como termo fisiologia, ergonomia e antropometria. O Quadro II apresenta as peças de vestuário e acessórios utilizadas nas mais diversas actividades desportivas.

Destacam-se as peças que são normalmente utilizadas pelas actividades intermitentes anteriormente comentadas.

QUADRO II – PEÇAS UTILIZADAS EM ACTIVIDADES DESPORTIVAS		
Vestuário	Acessórios	
Agasalho	Altímetro	Prancha
Bermuda	Balança	Protetor de ouvido
Bota	Barómetro	Protetor dental
Calção	Bola	Raquete
Calças	Boné	Sunga
Camisola regata	Caneleira	Tabela
Camisola sem manga	Cesta	Taco
Camisola t-shirt	Colete	Toalha
Casacos	Cronómetro	Touca
Fato de treino	Faixa para cabeça	
Jaqueta	Leash (prende tríceps)	
Luva	Máscara	
Meia	Mochila	
Munhequeira	Monitor cardíaco	
Saia	Óculos	
Sandália	Pé de pato	
Sapatilha (Ténis)	Peteca	
Sapato	Podómetro	
Short		

FONTE: Adaptação da autora

Os aspectos aqui abordados serão considerados por se tratar de roupas para actividades desportivas de ritmo intermitente. Convém salientar que a relação entre o desempenho do utilizador e as características favoráveis do seu vestuário é intensa e um tem efeito directo sobre o outro, tendo em vista que a temperatura corporal se eleva e a transpiração é libertada. Para que o ritmo e o esforço não sejam prejudicados, cabe à roupa propiciar a termo regulação, ou seja, permitir que a temperatura corporal se mantenha estável devido à evaporação rápida da transpiração através do tecido. Essa termo-regulação

ajuda o atleta a manter-se seco, retarda o aparecimento da fadiga e favorece o conforto, melhorando seu rendimento.

Para Majcen et al. (2005, p.172), “os materiais inteligentes podem ser definidos como todo o material que puder responder às mudanças subtis nas condições ambientais como por exemplo, uma mudança na temperatura, no pH, na humidade, (...)” Corroborando essa afirmação, os meios científico, industrial e comercial são conhecedores e investidores dos tecidos inteligentes, especialmente os destinados ao uso do sector em estudo.

Algumas tecnologias são aplicadas especialmente em roupas desenvolvidas em termos de estrutura e de composição, para práticas desportivas e conhecidas do consumidor como: *Play Dry*® - que consiste na união inteligente do poliéster com o *Spandex* produzindo um material que afasta rapidamente a humidade da pele para a camada exterior do tecido, tornando-o seco e mais confortável; *Climalite*® - os produtos com tecidos de textura leve e respirável, mesmo em situações em que a sudação é mais intensa; *Dri-fit*® - tecnologia que, através de construção texturizada e tridimensional, pretende controlar a humidade, transportando-a para longe da pele para a camada mais externa do tecido; *Dry Action*® essa tecnologia produz tecidos de alta transpiração, que visa garantir o controlo térmico do desportista, através de estrutura especial elimina o suor rapidamente; *Sphere*®, *Sphere Cool*® e *Sphere Dry*® são tecnologias utilizadas durante a estruturação tridimensional do material têxtil e da peça de vestuário com “espaços para o ar”, os quais dificultam que a roupa cole ao corpo otimizando a circulação do ar; já o *Clima-fit*® - por ser extremamente leve, ser repelente à chuva e quebrar o vento o tecido foi desenvolvido para actividades físicas durante dias mais frescos ou frios (com vento ou neblina), mantendo o conforto do atleta. A Figura 3 representa a função do vestuário quando o desportista está em acção.



Figura 3 – Vestuário desportivo em acção

FONTE: www.harfa-harryson.com.pl/adidas-tech.htm

Desta forma, percebe-se que os recursos tecnológicos mais usados são interactivos e visam dar produtos extremamente leves, respiráveis e de rápida secagem, satisfazendo enfim, a mais correcta funcionalidade: o conforto.

Para o desenvolvimento desse vestuário, as indústrias químicas e têxtil têm-se reunido e empenhado para produzir as melhores peças que possam favorecer maior desempenho, aliado ao maior conforto dos atletas, e retorno mediático e financeiro às empresas envolvidas. O projecto de design dessas peças envolve estudos relacionados, desde as matérias-primas, tecnologias até todo o metabolismo do atleta.

Na exploração das matérias-primas – seja desenvolvimento ou aperfeiçoamento – estão em princípio as fibras que podem ser naturais ou não-naturais. Toda a fibra que é considerada têxtil apresenta características mínimas de flexibilidade, coesão, finura e comprimento, mas à medida que são ampliadas as necessidades, torna-se necessário incorporar outras características que satisfaçam as mais diversas situações de uso dessas fibras.

Durante os processos de concepção e desenvolvimento, alguns aspectos são abordados por McCann et al. (2005), para a satisfação do utilizador, tais como: a cultura, as necessidades do corpo, as necessidades da actividade e a estética. A utilização desse conjunto definirá a estrutura, forma, estilo e detalhes de maneira diferenciada do produto final, que terá principalmente características funcionais.

5. Fibras, Fios e Tecidos x desempenho desportivo

Desde que estudiosos passaram a explorar, investigar e divulgar, sabe-se que o homem utiliza as fibras para, no princípio, atender às necessidades básicas de protecção, pudor e/ou estética, mas com o passar do tempo a utilização das fibras foi alargada de forma que ultrapassou essas funções iniciais.

Fibras *in natura*, utilizadas conforme eram colhidas, principalmente de vegetais, foram usadas para a construção de tectos, cabanas e roupas... A evolução do homem, os seus procedimentos e a vida em sociedade, cada vez mais cheia de inter relações aliada à sua inteligência, permitiu o desenvolvimento de tal forma que se chegou à actualidade diante de uma enorme gama de fibras e materiais fibrosos que ultrapassam as expectativas de há poucos anos.

As fibras naturais, que podem ser de origem animal, vegetal ou mineral, continuam sendo largamente utilizadas. As suas características continuam a agradar. No entanto, as técnicas têxteis têm ampliado as suas aplicações e propriedades de forma a torná-las cada vez mais apropriadas e confortáveis ao uso. Misturar fibras sintéticas ou artificiais tem sido utilizado em grande escala pela indústria têxtil. A combinação das propriedades positivas de cada elemento contribui para a obtenção de produtos adequados a

determinados usos e situações. Quando se fala em “propriedades positivas”, consideram-se aquelas que interessam em um produto para uma aplicação específica; pode ocorrer que determinadas características sejam consideradas excelentes para um artigo a ser produzido e noutra situação serem consideradas más; deve também perceber-se que a combinação de características pode apresentar resultados inadequados para o artigo a produzir.

De acordo com Van de Velde (2005), a partir desta combinação obtêm-se as fibras funcionais e/ou têxteis técnicos que têm ocupado muito espaço nos centros de investigação têxtil e afins, tornando o mercado de consumo de produtos têxteis crescente e constantemente alargado. Existe ainda a possibilidade de incremento das fibras artificiais e sintéticas já comumente conhecidas e aplicadas. De acordo com Araújo (2005), está-se perante a revolução dos materiais, com o desenvolvimento de “super produtos do futuro” compreendendo desde a produção aos processos de venda ao consumidor e principalmente, a percepção do utilizador quanto à funcionalidade dos bens.

Autores como Wilk e Dziworska, Majcen et al. Zikeli (2005), ressaltam que o desenvolvimento tecnológico têxtil, de grande crescimento nas duas últimas décadas, apresentou diversos produtos, os “têxteis inteligentes” ou “funcionais” com propriedades até então desconhecidas, como por exemplo:

- as fibras anti-microbianas: que evitam ou impedem a proliferação de vírus, fungos e bactérias; a acção desses microorganismos pode afectar em parte a aparência e o conforto e possivelmente a saúde (ex.: *AmicorPure* e *Trevira Bioactive*);
- as fibras de alta secagem e transpiração (ex.: *Coolmax* e *Tactel*);
- as fibras com propriedades obtidas através do sistema de micro encapsulamento que permite maior conforto à temperatura ambiente (ex.: *Outlast*) e as que possibilitam refrescamento, massagem e humidificação (ex.: *Body Care* com *Lycra*);
- aquelas que propiciam maior respirabilidade, criam um microclima ao redor do corpo, absorvendo o suor e secando rapidamente (ex.: *Supplex*);
- as fibras superfínas ou ultrafinas que possibilitam melhor regulação térmica e de pouca fibrilação (ex.: nanofibras);
- as fibras que controlam a humidade e têm propriedade anti-microbiana (ex.: *Delcron Hydropur*, *Silfresh*);
- as fibras que possibilitam protecção solar, propriedades anti alérgicas, cicatrizantes, terapêuticas, anti-odor, perfumantes, resistentes à feltragem, nódoas, *pilling*, encolhimento e vincos.

É de considerável importância o desenvolvimento dessas tecnologias para a roupa desportiva, uma vez que elas deverão ficar localizadas nas áreas específicas às necessidades do corpo humano durante as actividades físicas. A figura 4 a seguir é composta de alguns exemplos que demonstram a relação tecnologia *versus* aplicação relativa à forma e modelagem das peças.



Figura 4 – *Trevira* *Coolmax* *Outlast* *Delcron*

O vestuário underwear funcional que contém a tecnologia de bioactividade inibe o crescimento das bactérias impedindo, conseqüentemente, o surgimento de odores desagradáveis mesmo em circunstâncias de muita exigência. As axilas são áreas de potencial desenvolvimento destes. As peças com a tecnologia *coolmax*, como meias desportivas, são feitas de forma que mantém os pés confortavelmente secos mantendo a flexibilidade. Sua maior característica é a secagem rápida da humidade.

Os materiais de *outlast* têm a capacidade de interagir com o microclima do corpo mantendo o equilíbrio da temperatura através da absorção, armazenamento e libertação do calor produzido e mantendo uma zona de conforto. A tecnologia *Delcron* resulta da combinação de tecnologia antimicrobial (*HydroPur*) e de gestão de humidade (*Hydrotec*). Testes realizados pela empresa produtora demonstram resultados eficientes e significativos.

Áreas como peito, costas, axilas, pernas e pés são alvo de maior sudorização ou proliferação de bactérias e odores desagradáveis, dependendo do desporto praticado. Durante o desenvolvimento dos produtos, essas características são direccionadas às áreas específicas da peça podendo ocorrer, inclusive, a utilização simultânea de algumas tecnologias na mesma peça.

A biomimética assume igualmente papel importante no desenvolvimento de materiais técnicos para área do desporto. Exemplifica-se aqui (Figura 5) o tecido inspirado na pele de tubarão, que tem sulcos em V e reduzem o atrito na água melhorando a hidrodinâmica, sua estrutura e composição permitem o estiramento adequado para os movimentos do atleta (ELLISON e ABBOT, 2002). A modelagem da peça – elemento fundamental – é totalmente aderente ao corpo, facto que comprime os músculos diminuindo as vibrações; as costuras simulam os tendões minimizando o atrito e optimizando o desempenho, através da total liberdade de movimentos.



Figura 5 – Modelagem e tecnologia biomimética

Outra tecnologia conhecida é o biotech, de agentes bacteriostáticos, partículas componentes da fibra que impedem o utilizador de exalar mal cheiro. Entretanto, o microencapsulamento é uma tecnologia que ainda não tem sido bem sucedida, pois sua resistência é fraca a sucessivas lavagens. A durabilidade da funcionalidade é fundamental para a produção em larga escala. Entretanto, os centros de pesquisa continuam investindo nesta tecnologia tendo em vista que o mercado tem se expandido potencialmente.

De acordo com Washino (1993), há três categorias de aplicação das funções dos têxteis funcionais: aqueles em que a função é absolutamente necessária; aqueles onde a falta de função é uma desvantagem e os casos onde a função é desejável. Entretanto, dentro dessas possibilidades o vestuário para prática desportiva requer e se encaixa nas três categorias. Tomando como exemplo a função conforto: a sua presença é fundamental para o desempenho do seu utilizador, a sua falta causa o desconforto afectando o objectivo deste, e a mesma é mais do que necessária – é essencial.

Soutinho (2005), afirma que as funcionalidades podem ser aplicadas aos produtos têxteis a partir dos seguintes momentos:

- na fibra – através de novas técnicas de produção, como bicomponente, gel e nanofibras;
- no fio – através das novas estruturas, por exemplo os fios combinados, revestidos ou heterofílicos;
- na estrutura - através de modificações superficiais pela tecnologia de plasma, aplicação de tecnologia de enxerto (*grafting*), utilização de SMM (*shape memory material*), PCM (*phase change material*) e as membranas inteligentes.

Dentro da vasta gama de oferta de produtos de vestuário para a prática de desporto, apresentado no Quadro II, procurou-se relacionar aquelas directamente ligadas às actividades intermitentes já citadas. Pode exemplificar-se fatos de treino, camisolas, shorts, saias e meias. Estas peças devem ter na sua construção, seja nas fibras, fios, tecido ou acabamentos, as propriedades mais desejáveis que influenciarão a melhor actuação do profissional. De acordo com Grancarić et al. (2005), as propriedades complexas adicionadas aos têxteis, dependem da forma de fabricação, da qualidade da fibra e dos tratamentos finais, processos químicos (maior parte) e mecânicos (acabamentos de aperfeiçoamento).

Esses componentes respondem às características procuradas e desenvolvidas para finalidade de protecção, conforto, estética e facilidades de cuidado e manuseio, visando facilitar ou dar oportunidade ao utilizador de usufruir da melhor forma dos têxteis disponibilizados no mercado. McCann et al (2005), relatam que produtos destinados às actividades desportivas devem ter características relacionadas à função e à forma. Na primeira, fala-se de fisiologia humana pois quando desagradáveis ao uso, interferem nas respostas necessárias ao desportista; na segunda, estética e cultura da actividade.

As necessidades fisiológicas que respondem às procura do desporto englobam princípios de controlo da humidade, isolamento térmico, respirabilidade, ventilação, leveza e eliminação de odores, dentre outros. Convém ressaltar que cada desporto requer vestuário com atributos específicos assim como também as peças individualmente. Por exemplo, tecnologias para os sapatos e para camisolas que poderão ter aplicações específicas e únicas de modo que favoreçam o maior aproveitamento da energia, a melhor performance, e possibilite mais segurança e melhor bem-estar do atleta.

A palavra-chave é conforto, elo de ligação entre as propriedades e o rendimento do utilizador. Nas actividades desportivas de carácter intermitente, em que o atleta tem variação de ritmo devido às mudanças de direcção e pausas intermediárias, o metabolismo do seu corpo produz partículas de suor com intensidade proporcional à graduação, intensidade e intervalos dos seus movimentos. (CARMINATT et al., 2004). Para que o seu desempenho não seja prejudicado pela qualidade das roupas que o veste no momento de actuação, estas têm que satisfazer as necessidades já descritas.

Halasová (2005), defende que o conforto é um dos aspectos de maior interferência no desempenho desportivo, sendo influenciado pela humidade e temperatura no interior da roupa, como também pela humidade e temperatura do corpo. A relação entre esses factores influencia significativamente, tendo em conta que o transporte da água ocorre pela combinação da evaporação, dreno para capilaridade da água e difusão da transferência da humidade, processos dependentes das estruturas do vestuário (fibras, fios e/ou tecidos), como dito por Zhang et al. (2001, p. 218.):

To improve the comfort and performance of the wearer, it is necessary to develop a systematic understanding of the relationship between textile material and human physiological response.

Nesse mesmo contexto, Geraldés, Hes e Araújo (2002) e Aneja (2002), relatam que o conforto fisiológico tem poder sobre o conforto psicológico, ou seja, o desempenho físico está directamente relacionado com o bem-estar do utilizador.

Comparando-se os tecidos com as malhas, estas possibilitam maior elasticidade e ajustamento ao corpo e proporcionam a liberdade de movimentos adequada à ergonomia do ser humano.

A estrutura do tecido, a abertura das malhas, os entrelaçamentos orientados e tridimensionais, aliados à composição das fibras promovem a funcionalidade esperada. De acordo com Matusiak (2005), a influência do vestuário na troca de calor entre o corpo e o meio exterior depende de diversos factores relacionados com o ambiente, ou seja, a humidade, a temperatura atmosférica e a circulação do ar; mas que tão importante quanto esses factores, é a matéria-

prima: a micro e macro estruturas do vestuário. Aberturas de centésimos ou milésimos de milímetros, estruturas multicamadas, ou mesmo os artigos que mudam de fase permitem a rápida libertação do vapor da água deixando o corpo e a roupa seca, sem ocorrer o resfriamento pós-exercício, garantindo o conforto sem atrapalhar o desempenho do atleta.

6. Conclusão

Os sectores Desportivo e do Vestuário se unem e se confundem quando estudados tecnológica e economicamente. São mercados em potencial devido os produtos terem valores unitários elevados e apresentarem perspectiva de crescimento nos próximos anos.

Observa-se também que o uso de roupas desportivas ultrapassa as quadras, campos e academias, que o desejo pelo conforto vai além das situações de actividade desportiva e assim, o crescimento do mercado tende a alargar para além do ramo profissional.

A indústria têxtil associada a outros segmentos industriais e tecnológicos procuram aperfeiçoar a fusão entre a estética visual e a estética desportiva, conseguindo peças de vestuário tão funcionais quanto esteticamente atraentes.

A ciência dos materiais, as tecnologias de transformação e a integração com a tecnologia da informação possibilitam a criação de produtos e materiais com as características e propriedades necessárias e essenciais à prática de desportos.

Referências Bibliográficas.

- ANEJA, Arun P. Preparing for the future-textile and fiber science. In: 4th CENTRAL EUROPEAN CONFERENCE 2005. Czeck Republic, 2005. p. 11-12.
- ANEJA, Arun P. Transforming Textiles. In.: 2th AUTEX WORLD TEXTILE CONFERENCE. Belgium, 2002. p. 13-31.
- ARAÚJO, Mário. Innovation in textiles. In: 5th AUTEX WORLD TEXTILE CONFERENCE. **anais eletrônicos...** Slovenia, 2005. p. 1132-1134, vol. 2.
- BARRETO, Selva Maria Guimarães. **Esporte e saúde**. Revista eletrônica de ciências. UEFSCar: N. 22, Out/Nov/Dez, 2003. http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_22/esportesaude.html Acesso em 08/12/2005.
- BYRNE, Chris. Technical textiles market - an overview. In.: HANDBOOK OF TECHNICAL TEXTILES. New York: Woodhead Publishing, 2000. p. 1-23.
- BRAMEL, S. Key trends in sportswear design. In: SHISHOO, R. **Textiles in sport**. Flórida: Woodhead Publishing Limited, 2005. p25-43.
- CARMINATTI, L. J.; LIMA-SILVA, A.E. OLIVEIRA, F.R. de. **Aptidão aeróbia em esportes intermitentes** – evidências de validade de construto e resultados em teste progressivo com pausas. IN.: ENCONTRO BRASILEIRO DE FISILOGIA DO EXERCÍCIO. Rio de Janeiro: 2004. http://www.sbfex.com.br/encontro/docs/apresentacao_oral/APTID%C3O%20AER%D3BIA%20EM%20ESPORTES%20INTERMITENTES%20%96%20EVID%CANCIAS.pdf Acesso em 1º/12/2005.
- CITEVE. **Têxteis para aplicações técnicas**. Citeve: Nova Famalicão: 2005.
- COMISSÃO EUROPEIA. **Evolução e perspectivas da acção comunitária no domínio do desporto**. Política Audiovisual, Cultural e Desporto. Bruxelas, 1998.
- DAVID RIGBY ASSOCIATES. **Technical textiles and nonwovens: world market forecasts to 2010**. <http://www.inteletex.com/bookstore/bookindex.asp> Acesso em 06/dez/2005.
- ELLISON, M.S.; ABBOT, A. Biomimetics: na holistic approach to advanced fibrous materials. In: 2th AUTEX WORLD TEXTILE CONFERENCE. Belgium, 2002. p. 390-402.
- FILGUEIRAS, Liesel Mak. **Desempenho, estrutura da indústria e estratégias competitivas**. In: Iniciativa Jovem, 2002. www.iniciativajovem.org.br (Acesso em 20/nov/2005)
- GERALDES, Maria José; HES, Lubos; ARAÚJO, Mário de. How to improve the thermal comfort with high performance polypropylene fibers. In: 2th AUTEX WORLD TEXTILE CONFERENCE. Belgium, 2002. p. 428-438.
- GRANCARIĆ, Ana Marija; LIMA, Mário; VASCONCELOS, Rosa; TARBUK, Anita. Handle of cotton knitted fabrics – influence of pretreatments. In: 5th AUTEX WORLD TEXTILE CONFERENCE. **anais eletrônicos...** Slovenia, 2005. p. 43-47, vol. 1.

HALASOVÁ, Antonín Havelka. Transport phenomenon at barrier textiles used for sport clothing. In: 4th CENTRAL EUROPEAN CONFERENCE 2005. Czech Republic, 2005. p. 141-142.

HES, Lubos; HESOVA, Ludmila. Man-made fur with increased water vapour permeability. In: 5th Autex World Textile Conference. **anais eletrônicos...** Slovenia, 2005. p. 143-148, vol.1.

Mercados Mundiais para têxteis técnicos: previsão para 2010. Nova Famalicão: Observatório Têxtil – CENESTAP, 2004.

McCANN, Jane; HURFORD, Richard & MARTIN, Adam. Establishing the requirements for the design development of functional apparel with particular relevance to sport. In: INTELLIGENT AMBIENCE AND WELL-BEING INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE. Finland, 2005. p. 100-109.

MAJCEN, Natasa, SNOWDEN, Martin J.; CORNELIUS, Victoria J.; MITCHELL, John C.; VONCINA, Bojana. The development of smart fabrics. In: 5th Autex World Textile Conference. **anais eletrônicos...** Slovenia, 2005. p. 172-175, vol. 1.

MATUSIAK, Malgoizata. Thermal insulation properties of single and multilayer textiles. In: 4th CENTRAL EUROPEAN CONFERENCE 2005. Czech Republic, 2005. p. 191-192.

MKT ONLINE. www.mktonline.net Acesso em 22/11/2005.

REVISTA BEM ESTAR.

http://bemstar.ig.com.br/index.php?modulo=fique&tipo=2&url_id=184 Acesso em 10/12/2005.

REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE. http://www.scielo.br/scielo.php/script_sci_serial/pid_1517-8692/ing_en/nrm_iso Acesso em 25/11/2005.

SOUTINHO, Hélder Filipe da Cunha. **Vestuário desportivo** – novos desenvolvimentos e novas funcionalidades. Dissertação de Mestrado de Design e Marketing. DET/EE/UM. Universidade do Minho – PT, 2005.

VAN DE VELDE, K. Textile composites in sports products. In: SHISHOO, R. **Textiles in sport**. Flórida: Woodhead Publishing Limited, 2005. p. 309-322.

Vestuário de performance. Nova Famalicão: Observatório Têxtil – CENESTAP, 2003.

WASHINO, Yasuhiro. **Functional fibers.** Trends in the technology and product development in Japan. Japan: Toray Research Center, 1993.

WILK, Edward; DZIWORSKA, Gabriela. Antimicrobial properties of silver content textiles. In: 5th Autex World Textile Conference. **anais eletrônicos...** Slovenia, 2005, p. 267-272, vol.1.

ZHANG, P.; GONG, R.H.; YANAI, Y.; TOKURA, H. Clothing air permeability and moisture regain on human thermal regulation during exercise. In: 1th Autex World Textile Conference. Portugal, 2001. p. 216-226.

ZIKELI, Stefan, Seacell®active – a quality lyocell fiber with wellness & antibacterial properties. In: 5th Autex World Textile Conference. **anais eletrônicos...** Slovenia, 2005. p. 67-72, vol.1.

<http://www.harfa-harryson.com.pl/adidas-tech.htm> Acesso em 09/12/2005.

www.images.google.com Acesso em 09/12/2005.

<http://www.guib.com.br/HP/telastoyo/> Acesso em 10/12/2005

<http://www.asports.com.br/jornal/newsclip/DefaultNewsShow.asp?editoria=1¬icia=6> Acesso em 25/11/2005

maisesportes.vilabol.uol.com.br/framedir.html – Acesso em 10/12/2005.

(*) Trabalho desenvolvido com o apoio do Programa Alban Programa de bolsas de alto nível da Comunidade Europeia para a América Latina, bolsa nº *E05D056514BR*.