

# CONFORTO DE MALHAS DE ALGODÃO PRODUZIDAS POR DIFERENTES TECNOLOGIAS DE FIAÇÃO

*Aluna: Letícia de Oliveira Paula, Orientador: Paulo Pedro Maria Alfieri  
Departamento: Engenharia Têxtil, Centro Universitário FEI  
e-mail: leticiaoliveira.paula@gmail.com palfieri@fei.edu.br*

**Resumo:** No estudo pretende-se examinar a influência do tipo de tecnologia de fiação de algodão no conforto fisiológico das malhas de vestuário, utilizando o título de fio mais importante nestas aplicações, o Ne 30/1. A partir de um mesmo lote de fibras e mesmas condições de formação de malhas é permitido, com o uso da estatística, estabelecer relações técnicas e comparativas entre as características intrínsecas de cada processo de fiação analisado e suas influências nos principais parâmetros determinantes na avaliação de conforto.

## 1. Introdução

O estudo do conforto sempre foi importante nos artigos de vestuário principalmente. A dificuldade de determinar com precisão o melhor conforto para um artigo está no fato de que existe uma enorme complexidade devido à grande quantidade de fatores subjetivos que existem, muitos deles não facilmente mensuráveis, além das variações climáticas que exercem fortes mudanças nas sensações corpóreas.

Estudos dirigidos para determinar quais os fatores principais determinantes na avaliação do conforto [1]; mostraram esta complexidade e que embora a evolução tecnológica tenha colocado aparelhos de laboratório capazes de determinar objetivamente alguns dos parâmetros relacionados ao conforto [2]; ainda hoje é a percepção humana a última a julgar.

Segundo Li, o conforto envolve aspectos ligados aos sentidos humanos, como o visual (conforto estético), térmico (frio e quente), dor (pinica e coça), e toque (suave, áspero, macio e rígido); interações corpo-roupa (tanto térmicas, quanto mecânicas); transporte de calor e umidade; capacidade de permitir ou não a movimentação corpórea; comportamento termo e hidro fisiológico - sensação de calor ou frio, sensação de seco ou úmido e diversos outros fatores.

Muito trabalhos foram realizados em institutos de pesquisa, Universidades e na indústria, procurando relacionar características de fibras; fios; tecidos e confeccionados; com o conforto.

Também as simulações variando condições climáticas alterando temperatura e umidade foram objeto deste estudo sobre o conforto dos artigos têxteis [3].

Não há, no entanto, na literatura técnica estudos específicos sobre a influência da estrutura dos fios de algodão, quanto ao tipo de tecnologia utilizada, no conforto, especialmente pelo fato que existem hoje diversas destas para a fabricação dos fios fiados de algodão. É neste particular que a presente proposta de estudo se concentra, tomando fios compostos pela fibra mencionada, de características já conhecidas, obtidos por diferentes tecnologias.

## 2. Metodologia

Na análise, os seguintes fios 100% algodão (Ne 30/1) estão envolvidos: Fio Cardado; Fio Penteado, Fio Open End, Fio Sirospun e Fio Vortex. Os mesmos foram caracterizados quanto: regularidade de massa, segundo a norma ASTM D 1425; Pilosidade Zweigle segundo a ASTM D 5647, Tenacidade (cN/tex) e Alongamento à ruptura segundo a ASTM D 2256. A partir dos fios utilizados foram produzidas no laboratório de malharia da FEI, malhas de ligamento Jérsei (1/2 malha) em máquina circular de pequeno diâmetro (L. Legoisey diâmetro 3 ¾" finura 20) sob as seguintes condições operacionais: 150 RPM, tensão do fio 6gf e fator de cobertura 15. Em seguida, caracterizadas pela densidade de fios em carreiras e colunas segundo a ASTM D 3887, pela gramatura ASTM D 3776, pelo LFA (cm/malha), norma NF EN 14970 e pilling segundo ASTM D 4970.

Para a análise de conforto das malhas, realizou-se um tratamento de pré-alveijamento seguindo formulação tradicional com peróxido de hidrogênio, hidróxido de sódio e tensoativos. Por fim, as malhas foram lavadas, neutralizadas e secas. Afim de verificar e analisar possíveis mudanças estruturais, estas foram caracterizadas novamente sob os mesmos parâmetros já mencionados acima.

Os testes de conforto realizados compreenderam: Transporte de umidade utilizando o aparelho MMT, segundo a norma AATCC Test Method 195-2009; Permeabilidade ao vapor de água utilizando o aparelho Shirley Vapour Tester, segundo a norma ASTM E 9600; SMTEX – Sistema de Medição de Vapor em Têxteis (Aparelho desenvolvido no Departamento têxtil da FEI); Maleabilidade por meio da determinação do caimento da malha, sentido das carreiras, segundo a norma JIS L 1096 (método do laço); Maciez – adaptação por meio de teste de espessura, segundo a norma ASTM D 1777 e, por fim, Coeficiente de fricção dinâmico, segundo adaptação da norma HONDA - HES D6506-5.23.

## 3. Resultados

O estudo se mostrou muito extenso, demandando muitos ensaios e análises. Este procurou estabelecer a importância da escolha da tecnologia da fiação com as propriedades das malhas produzidas com estes fios. A seguir estão mencionados apenas alguns dos resultados alcançados, visando demonstrar as principais correlações obtidas entre as propriedades das malhas e os parâmetros de conforto.

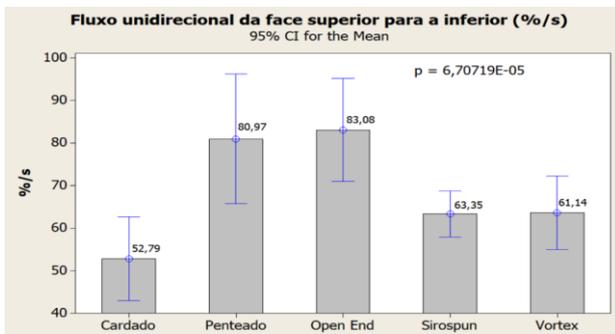


Figura 1 – Fluxo unidirecional de umidade da face superior para a inferior (%/s)

O valor  $p < 0,05$  indica que o tipo de tecnologia de fiação influi sob o fluxo unidirecional da face superior para a inferior, o que produz níveis de sensação de umidade da malha sobre a pele maiores, na medida que esta taxa é mais baixa, dependendo do esforço físico do usuário.

Tipo de fio de algodão	T (°C) Pele	T (°C) Face interna da malha	Diferença T (°C) Pele – face interna	T (°C) Face externa da malha	Diferença T (°C) face interna – face externa	T (°C) meio Ambiente
Cardado	36,5	31,78	4,72	26,5	5,28	23,72
Penteadado	36,5	29,00	7,5	25,76	3,24	23,70
Open End	36,5	29,26	7,24	25,48	3,78	23,26
Sirospun	36,5	29,20	7,3	25,38	3,82	23,26
Vortex	36,5	31,04	5,46	25,42	5,62	22,56

Tabela 1 - Análise da temperatura no sistema (pele - malha – ambiente)

Pelos dados obtidos, percebe-se que algumas malhas apresentaram transporte de calor mais rápido no tempo de ensaio. Deste modo, pode-se dizer que há diferenças nas sensações de percepção de frescor e quente.

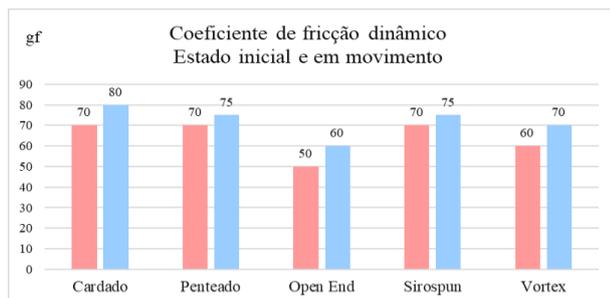


Figura 2 – Força de atrito das malhas

Os resultados demonstram que há diferenças de comportamento em relação aos coeficientes de atrito de malhas de acordo com as estruturas de cada tipo de fiação envolvida, influenciando nas concepções de lisura.

#### 4. Conclusões

De maneira geral, verificou-se que a tecnologia tem forte impacto em características dos fios.

Nas análises de conforto, os parâmetros do MMT em grande maioria mostraram-se sem influência da tecnologia da fiação. O transporte unidirecional, que é

um dos mais importantes no transporte de umidade através da malha, obteve grandes variações, os fios Penteadado e Open End apresentaram transporte maior, indicando que em esforços maiores as malhas com estes fios podem resultar em sensação de pele úmida menor.

Na permeabilidade ao vapor de água, o fio Open End foi o de menor permeabilidade seguido do fio Cardado. Uma explicação para o fato exigirá outras correlações e trabalhos futuros.

O aparelho SMTEX revelou que existe uma interferência da tecnologia de fiação, em especial, na diferença de temperatura entre as faces das malhas, o que significa que malhas produzidas com fios Penteadado, o maior, seguido do Sirospun e do Open End demonstram maior capacidade em geração de frescor em contato com a pele que outros fios.

Nas medidas de conforto relacionadas com o toque a maleabilidade parece ser influenciada de maneira muito pequena pela tecnologia de fabricação dos fios.

A compressibilidade, dada pela diferença entre a espessura da malha com pequena pressão e alta pressão mostrou que os fios Vortex e Open End são os de menor compressibilidade, ou seja, de menor maciez. O fio Cardado se mostrou o mais macio.

Os valores de porosidade (%) obtidos revelaram diferença nas médias, mas pelas variações (CV%), estatisticamente, pelo  $p > 0,05$  ( $p = 0,389$ ) estas porosidades são semelhantes.

Os resultados mostraram que há diferenças perceptíveis de lisura. Entre as malhas, aquelas nas quais os fios têm maior rugosidade, são as que apresentam menor força de atrito, é o caso do fio Open End, que por ser mais torcido apresenta maiores ondulações ao longo de si mesmo. O fio Vortex também está neste caso. Há também neste fio uma menor pilosidade, que contribui para uma força maior.

Nas correlações entre características das malhas, como a gramatura e porosidade, com propriedades de transporte de umidade, na maior parte dos casos não se manifestaram relações específicas, principalmente pelo fato de essas características serem muito próximas umas das outras. A única correlação estatística de maior importância foi entre gramatura e porosidade.

O estudo revelou que existe, apesar de ter-se estabelecido alguns parâmetros constantes, uma série de fatores que interferem nas características das malhas e nas correlações entre elas.

#### 5. Referências

- [1] YI LI - The science of clothing comfort, Textile progress, Vol 31, nº 1 e 2, 2001 – The Textile Institute, Manchester, England.
- [2] KAWABATA, S., AND MASAKO, N., Fabric Performance in Clothing and Clothing Manufacture, J. Textile Inst. 80, 1989.
- [3] PAMUK, O., Clothing Comfort Properties in Textile Industry, Natural and Applied Sciences, 3, (1), A0051, 2008.

Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 09/17 a 09/18.

Nº sequencial: 11.114.470-5 Bolsa FEI.