



## TECNOLOGIAS EMERGENTES APLICADAS AO VESTUÁRIO: UMA REVISÃO

Cionek, Caroline A; Mestre; Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
carolinecionek@utfpr.edu.br

Arruda, Luisa M; Mestre; Universidade do Minho,  
luisamendesarruda@gmail.com<sup>1</sup>

Puppim, Régis; Mestre; Universidade do Minho, regispuppim@gmail.com<sup>2</sup>  
Centro de Ciência e Tecnologia Têxtil

**Resumo:** A junção de propriedades dos materiais faz com que se consiga acrescentar características diversas, podendo ser nas fibras, como as microfibras e as fibras em si; nos tecidos, como os tecidos 3D, *sandwich* e com forma; ou nos acabamentos como microencapsulação e os nanoacabamentos. Esse trabalho faz uma fundamentação teórica na aplicação dessas técnicas.

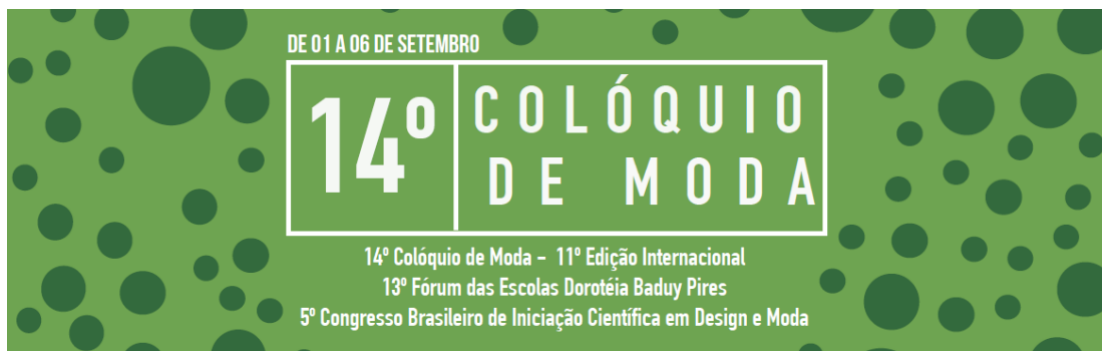
**Palavras-chave:** materiais têxteis; vestuário tecnológico; tecidos inteligentes.

**Abstract:** The addition of properties of the materials adds diverse characteristics, being able to be in the fibers, the microfibras and the fibers; in fabrics, such as 3D fabrics, sandwich and shaped; or in finishes such as microencapsulation and nanofinishes. This work provides a theoretical basis in the application of these techniques.

**Keywords:** textile materials; clothing technology; intelligent fabrics.

---

<sup>1</sup>Professora na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Graduada em Engenharia Têxtil pela Universidade Estadual de Maringá - UEM, Mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá - UEM . Doutoranda em Engenharia Têxtil pela Universidade do Minho de Portugal - Uminho.



Os artigos têxteis sempre tiveram a intensão estética e de transmitir conforto ao seu usuário, porém atualmente houve um aumento da preocupação com os danos causados por exposição a micróbios, produtos químicos, pesticidas, a luz UV e poluentes nos últimos anos, aumentando assim a demanda por roupas de proteção. Um determinado artigo hoje em dia tem a possibilidade de ser à prova d'água, resistente à chama, auto limpante, repelente de insetos e antimicrobiana para proteger seres humanos de infecção, luz UV, química e agentes biológicos, ser mais quente no inverno e mais frio no verão, enquanto, ao mesmo tempo que é leve e menos volumosos do que os produtos de antigamente (GULRAJANI&GUPTA, 2001, p.390).

Por essa razão, os mercados têxteis estão atentos a um constante crescimento de novas funcionalidades para aplicações altamente específicas e cada vez mais sofisticadas. Verifica-se também uma restrição ao aparecimento de novos tipos de fibras sintéticas, por via de crescentes limitações da índole ambiental e também porque vivem tempos de crise na indústria têxtil. Neste contexto, a modificação superficial das fibras tornou-se um dos mais importantes tópicos para a criação de têxteis inovadores (VENTURA, 2006). Por essa razão, o presente estudo aborda acabamentos funcionais têxteis de tecnologias emergentes do segmento da moda.

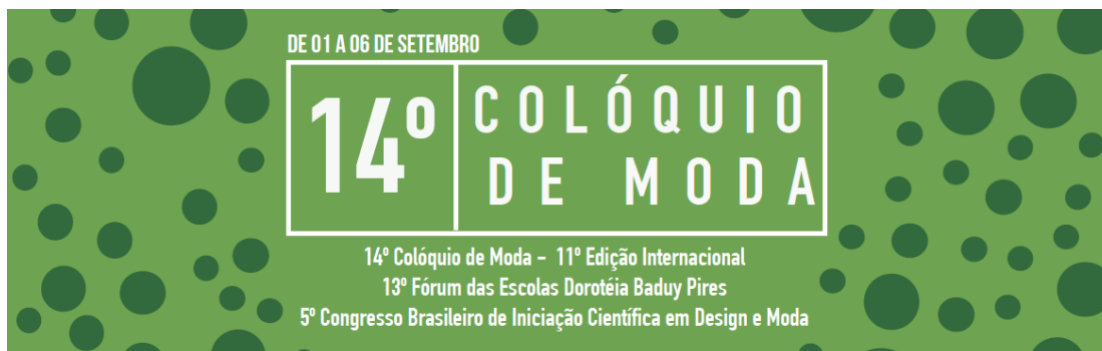
## FIBRAS E TECIDOS INTELIGENTES

Devido a essa necessidade, surgiram as “fibras inteligentes”, essas fibras se diferenciam das fibras comuns pois podem reagir mediante a variação de estímulos, luz, calor, suor, ferida, entre outros. No lugar onde se produz a variação do estímulo, mas que se comporta como uma fibra normal no local onde não se produz (SANCHÈS, 2006).

Ao se fabricar um tecido com essas fibras, este adquire propriedades das fibras que o compõe e torna-se conhecido como “tecido inteligente”. Os têxteis inteligentes estão divididos em 3 subgrupos: têxteis passivos, têxteis ativos e

2





têxteis muito inteligentes (SANCHÈS, 2006). Quando se refere as fibras, as funcionalizações podem ser mediante a fibra, podendo ser fibra propriamente dita, microfibras e fibras bicomponentes.

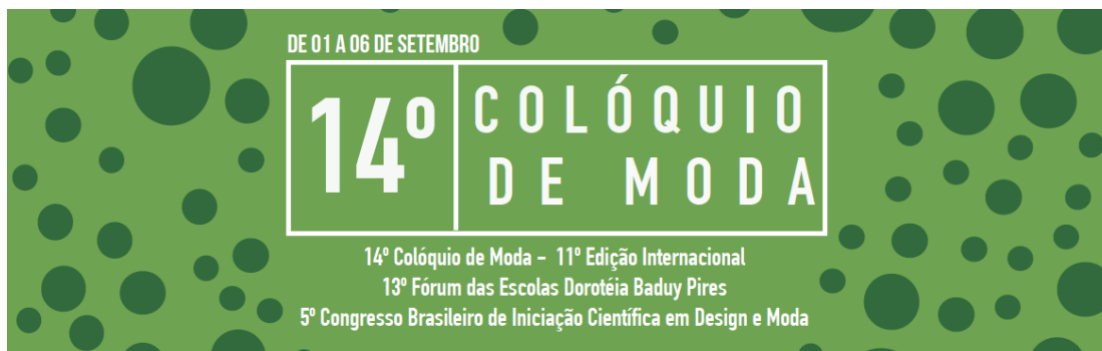
### **Microfibras**

A tecnologia envolvida na extrusão de microfibras é mais sofisticada e dispendiosa do que a das fibras convencionais. Microfibras são fios delicados que requerem muito cuidado no manuseio durante o processamento têxtil. Existem diversos métodos de produção de microfibras, incluindo modificação convencional e fiação. Todos os três métodos de fiação convencionais (por fusão, úmido e a seco) podem ser empregados para a fabricação de microfibras (PANIGRAHI, 2007).

As microfibras são uma geração completamente nova de fios sintéticos ultra-finas, que ainda não atingiram seu pico de desenvolvimento. Há ainda uma ampla gama de possibilidades a serem exploradas na concepção, produção, transformação e uso desse tipo de fibra (PANIGRAHI, 2007).

### **Fibras Bicomponentes**

A extrusão de dois polímeros a partir da mesma fiação, com ambos os polímeros contidos no interior do mesmo filamento é o que denominados fibras Bicomponentes (KAMATH, 2004). Esse tipo de fibra é co-extrudido com dois polímeros diferentes em secção transversal, permitindo a fibra ter características



de desempenho de ambas as fibras. As fibras bicomponentes estão disponíveis em vários formatos (PANIGRAHI, 2007).

As fibras bicomponentes, são comumente classificadas por suas estruturas de fibras de secção transversal como side-by-side, pie wedge, islands/sea, entre outras, como mostra a figura 01 (KAMATH, 2004).

Figura 1 - Tipos de fibras bicomponentes



Fonte: (PANIGRAHI, 2007)

### Formato da Secção Transversal

A secção transversal modificada pode fornecer funcionalidades tais como brilho único, ou transporte de umidade, como mostra a figura 02 (PANIGRAHI, 2007).

Figura 2 - Secções transversais mais comuns



a) hollow



b) trilobal



c) ribbon



d) 4DG™

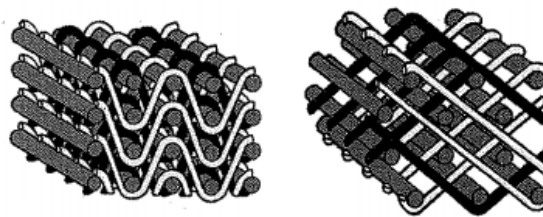
Fonte: (PANIGRAHI, 2007)

## ESTRUTURAS FUNCIONAIS

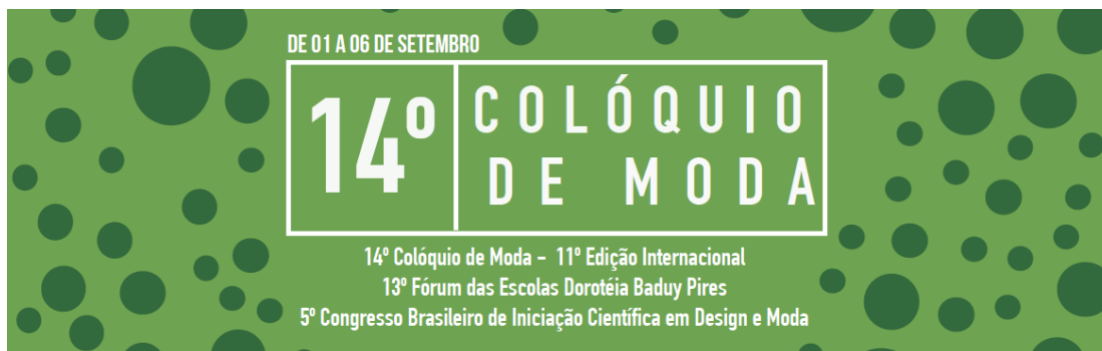
As estruturas têxteis estão cada vez mais complexas, com o objetivo de funcionalizar e tornar o artigo cada vez mais tecnológico. São exemplos de estrutura funcional:

*Tecidos Multimacada*: são estruturas compostas por várias séries de fios de urdume e trama que formam as diferentes camadas. As camadas são ligadas por entrelaçamento dos fios (ARAÚJO, 2007, p. 56).

Figura 3 - Entrelaçamento de estrutura multicamada

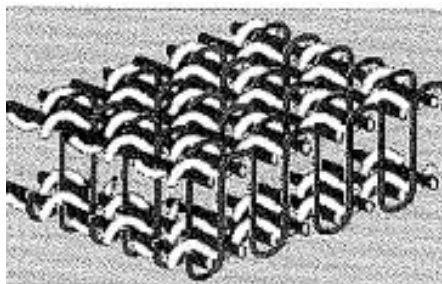


Fonte: (ARAÚJO, 2007)



*Tecidos Sandwich:* é produzido utilizando a mesma técnica de tecelagem de veludos. A estrutura consiste de duas camadas, inferior e superior, interligadas por fibras verticais, no caso do veludo são cortados, isso não ocorre com as estruturas *sandwich*. (ARAÚJO, 2007, p.57).

Figura 4 - Estrutura Sandwich



Fonte: (ARAÚJO, 2007, p.57)

*Tecidos com forma:* dentro dessa categoria podem distinguir-se dois tipos de estruturas, tecidos 3D com forma, em que as estruturas planas são forçadas a adquirir a forma requerida, e tecidos 3D com forma real, baseados na compactação dos fios (ARAÚJO, 2007).

## ACABAMENTOS FUNCIONAIS

Acabar um substrato significa proporcionar características finais mais nobres e funcionais de toque, uso e aparência. Este enobrecimento é obtido através de meios físicos e/ou químicos, sendo que os insumos empregados podem ser aplicados em banho de esgotamento, foulardagem, por pulverização e por intermédio de facas no lado direito ou avesso do tecido. Nesse trabalho



será abordado apenas dois tipos de acabamentos, a microencapsulação e os nanoacabamentos.

## Microencapsulação

A encapsulação é um dos métodos preferidos de aplicação de acabamentos especiais aos têxteis. A tecnologia está desenvolvendo-se rapidamente no campo da química e acabamento devido à sua versatilidade e flexibilidade.

Microencapsulação é realmente uma técnica envolvendo a produção de microcápsulas, que atuam como paredes de barreira de sólidos ou líquidos. As microcápsulas são produzidas pela deposição de uma camada de polímero fina em pequenas partículas ou gotículas de líquido, ou em dispersões de sólidos em líquidos. Os conteúdos básicos são liberados sob a controlada condições para atender a uma finalidade específica. Partículas em micro-size preparado pela técnica de microencapsulação são chamados microcápsulas ou micropartículas (CHENG, 2009).

O mecanismo de liberação do conteúdo do núcleo varia de acordo na seleção de materiais da parede e também de acordo com a aplicação específica que esse artigo irá sofrer. O conteúdo do núcleo pode ser liberado pelo atrito, pressão, a mudança de temperatura, a difusão através da parede de polímero, a dissolução do polímero de revestimento de parede ou pela biodegradação (ANON, 2005, p.25).

## Estrutura das microcápsulas







Microcápsulas são pequenos orifícios de líquido, partículas sólidas ou aerossóis rodeados por uma outra substância em a fim de proteger, separar os materiais e controlar a libertação de materiais de núcleo. Eles podem ser considerados como uma maneira de armazenar materiais no nível microscópico (OYA, 2005, p.37).

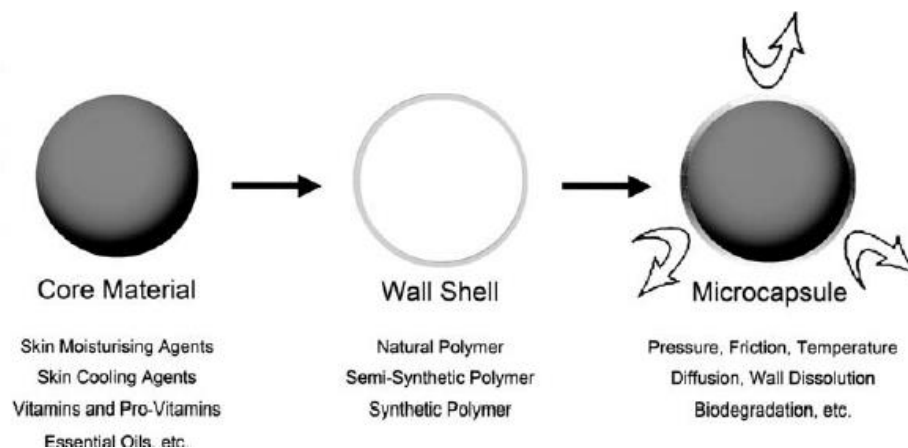
A figura 05 mostra a estrutura geral da microcápsula, que geralmente consiste de dois componentes principais:

- i) *Ingrediente ativo*. Ingrediente ativo é a substância que pode ser na forma de líquido ou sólido. Ele também é conhecido os conteúdos básicos, fases internas, ativo, encapsular ou carga (ANON, 2005, p.28).
- ii) *Wall Shell*. Um revestimento de polímero que envolve o ingrediente ativo que pode também ser chamados a parede, shell, externo fase, membrana ou matriz. Pode ser polímero natural, semi- polímero sintético e de polímero sintético (ANON, 2005, p.28).

Um exemplo de microencapsulação em têxteis são as enzimas, que podem ser encapsuladas dentro de um polímero membrana, tal como o efeito a partir de nylon ou de celulose nitrato para formar micro ou nano cápsulas que pode, então, ser aplicado a têxteis por um método de revestimento. Quantidade da carga ou da velocidade de difusão da enzima são parâmetros importantes que devem ser controlados nesse processo.

Figura 5 - Estrutura da microcápsula





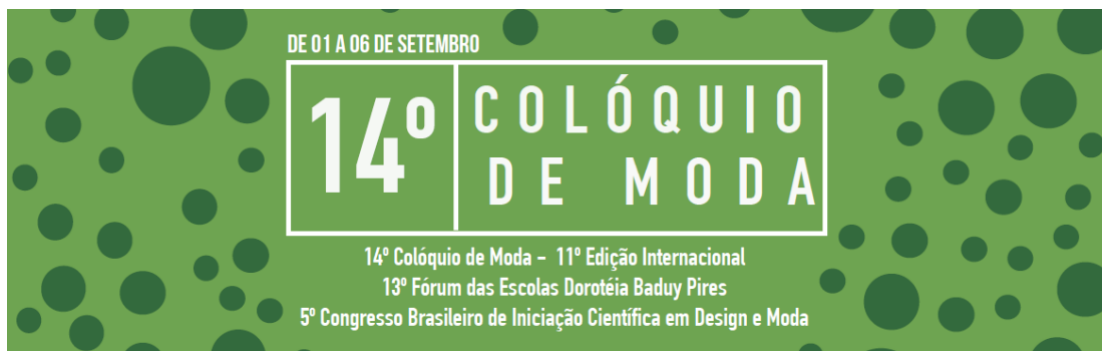
Fonte: (ANON, 2005, p.29)

## Nanotecnologia

As primeiras aplicações comerciais de nanoacabamentos em têxteis são conseguidas através do processo de aplicação de um acabamento têxtil comum, mas devido à falta de ligações efetivas entre as nanopartículas e o substrato, não subsistem a lavagens (VENTURA, 2006).

Os nanocompósitos poliméricos são preparados pela mistura de um polímero (ou monômero) com material diferente ou aditivos que têm uma ou mais dimensões na escala nanométrica. Os nanocompósitos poliméricos são preparados pelos métodos sol-gel, por polimerização in situ ou pela utilização de métodos de síntese simples. Todas estas abordagens têm um tema comum, a mistura à escala nanométrica de materiais diferentes com propriedades que não estão disponíveis a partir de qualquer um dos materiais puros (VENTURA, 2006).

Existem duas formas principais que podem ser consideradas para a utilização de nanocompósitos poliméricos em aplicações têxteis. Os



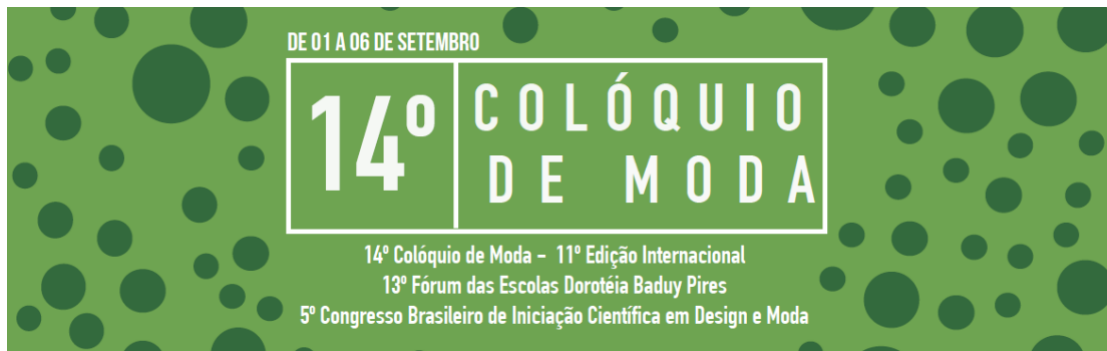
nanocompósitos podem ser fundidos e aplicados sobre fios que são posteriormente usados em malha ou tecido ou em alternativa fazer o revestimento da superfície têxtil com uma formulação à base de nanocompósito polimérico (HINESTROPA, 2004). Vários métodos podem ser usados para a aplicação aos substratos têxteis, incluindo a estamparia por transferência, o *spray* e a impregnação por *foulardagem*. Destes métodos, a *foulardagem* é a prática mais usada, ajustando a pressão adequada e a velocidade dos rolos de impregnação, seguindo-se os tratamentos térmicos de secagem e fixação (VENTURA, 2006).

## Referências

- ANON, **Microencapsulation: for enhanced textile performance**. Perform Apparel Market, 12 (2005), 21-39.
- ARAÚJO Mario de, Raúl Fanguero, Hu Hong. **Têxteis Técnicos, materiais do novo milênio**. 01, (2007).
- CHENG, Shunk Yan Cheng, Marcus Chun Wah Yuen, Chi Wai Kan, Kevin Ka Leung Cheuk, Chung Hin Chui, Kim Hung Lam. **Cosmetic textiles with biological benefits: Gelatin microcapsules containing Vitamin C**. 24 (2009) 411-419.
- GUPTA, M.L.Gulrajani e Deepti Gupta. **Emerging techniques for functional finishing of textiles**. Indian Journal of fibre e Textile Research, 36 (2011), 388-397.
- HINESTROPA, Lei Qian, Juan P. Hinestrota. Journal of textile and appapel, technology and management. **Application of nanotechnology for high performance textiles**. 4 (2004).
- KAMATH, Raghavendra R. Hedge, Atul Dahiya, M.G. Kamath. **Bicomponent fibers**. (2004).
- OYA, Kan CW, Yuen CWM and Lai OYA: Aromatherapy in textiles. Text Asia 36 (2005),35-38.

10





PANIGRAHI, Sandip V. Purane, Narsingh R. Panigrahi. **Microfibers, Microfilaments e their applications**. Autex Research Journal, 7 (2007).

SANCHEZ, Ing. José Cegarra Sánchez. **Têxteis Inteligentes**. Química têxtil, 82 (2006).

VENTURA S. Ventura, N. Carneiro, A.P. Souto, S. Gowri. **Acabamento de têxteis multifuncionais com nanocompósitos poliméricos**. Nova Têxtil.