

Análise da influência da gramatura, espessura e das proporções das fibras PAN oxidada e poliéster nas propriedades de um Nãotecido.

Carlos Eduardo Braga Cechinel, Camilla Borelli

Engenharia de Produção, FEI

Engenharia Têxtil, FEI

cadu_cechinel@hotmail.com

cborelli@fei.edu.br

Resumo: Os não tecidos estão ganhando espaço no mercado atual e expandindo sua gama de aplicações, principalmente em áreas técnicas. Atualmente necessitamos de um melhor entendimento do comportamento destes produtos, tanto em níveis moleculares, como em suas propriedades físicas. No presente estudo será analisada a influência dos parâmetros de gramatura e de porcentagem das fibras utilizadas, assim como a espessura dos não tecidos, por meio da técnica de planejamento de experimentos, nas propriedades de tração, alongamento e inflamabilidade (sendo ela vertical e horizontal e sua velocidade), ou seja, nas propriedades mecânicas e térmicas de um não tecido utilizado como isolante térmico destinado à indústria automotiva.

1. Introdução

Os não tecidos têm grandes aplicações no mercado atual e no constante desenvolvimento tecnológico, pois os mesmos estão presentes em aplicações como em produtos de higiene até outras mais complexas destinadas a indústria automobilística, como na fabricação de superfícies antichama e isolantes para veículos.

Portanto, estes produtos formados por TNT (Tecidos não tecidos), com aplicações a mais diversas exigem cada vez mais conhecimento profundo dos requisitos para as aplicações e, para tanto, o entendimento do comportamento físico e químico deste é de fundamental importância.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Fibra Têxtil

Entende-se por Fibra Têxtil, todo elemento de origem química ou natural, constituído de macromoléculas lineares, que apresente alta proporção entre seu comprimento e diâmetro e cujas características de flexibilidade, suavidade e conforto ao uso, tornem tal elemento apto às aplicações têxteis (Resolução CONMETRO 01/01).

São ditas fibras têxteis elementos filiformes caracterizados pela sua flexibilidade, finura e grande comprimento em relação a sua seção transversal, podendo ser contínuas ou descontínuas dependendo de seu arranjo macromolecular (Araújo, 1986).

2.2 Poliéster (PES)

O poliéster é a fibra composta de macromoléculas lineares cuja cadeia contém um mínimo de 85% em massa de um éster de um diol e do ácido tereftálico (ISO 2076). Atualmente esta fibra tem grande aplicabilidade na indústria, nas aplicações para fins

técnicos diversos, no vestuário e na decoração, dentre tantas aplicações.

2.3 Poliacrilonitrila (PAN)

Fibras poliacrilonitrila, ou fibras acrílicas, são fibras sintéticas feitas de um polímero com um peso molecular médio de ~100,000, aproximadamente 1900 unidades de monômero. Para ser chamado de "acrílico" nos EUA. O polímero deve conter ao menos 85% de monômero acrilonitrila. A poliacrilonitrila é obtida através da fusão de várias moléculas de acrilonitrila, formando assim uma estrutura macromolecular. Os cromonômeros típicos são acetato de vinila ou acrilato de metila (MARQUES, 2010).

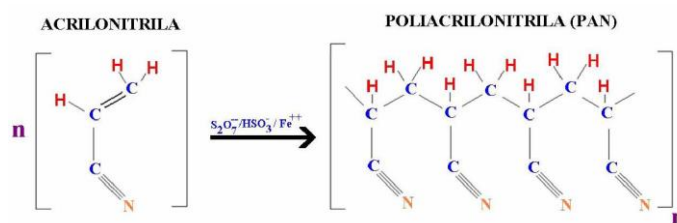


Figura 1: Reação de polimerização da Acrilonitrila
Fonte: Apostila fibras de carbono – Universidade do Porto (UP)

2.4 Comportamento Térmico das fibras PAN

As fibras PAN têm um comportamento diferente em comparação as demais fibras existentes quando diz respeito ao seu desempenho excelente em relação ao isolamento térmico (apresentando alta resistência térmica), se mantém a temperaturas acima de 1000°C sem haver derretimento e também apresenta um bom comportamento quando em contato com lascas de metal fundido em altas temperaturas (Fourné, 1999).

Nos anos 60-70 houve o desenvolvimento de fibras de carbono e semi-carbono, para a utilização em altas temperatura e resistência a chamas, porém, dentre tantos materiais testados poucos apresentaram grande eficiência (Morton, 1975). Em meados dos anos 80 versões comerciais das fibras de melhor desempenho (acrílicos oxidados e semi-carbono) foram lançadas ao mercado consumidor, sendo elas por exemplo, Panox, Celiox, Grafil, entre outros. O processo de oxidação deve ser feito cuidadosamente, pois qualquer erro pode implicar em incêndio ou em alteração na densidade esperada do material tratado. A estopa é filetada em várias barras de tensão de aproximadamente 30 cm, onde sofre alongamento na faixa de 8%-10%, podendo após o processo total chegar numa margem de 13%.

2.5 Nãotecido

Conforme a norma NBR- 13370, nãotecido é uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras ou filamentos, orientados direcionalmente ou ao acaso, consolidados por processo mecânico (fricção) e/ou químico (adesão) e/ou térmico (coesão) e combinações destes e podem ser classificados pelo processo de fabricação, matérias-primas, características das fibras/filamentos, processo de consolidação, gramatura, processo de transformação e/ou conversão, ou associação desses elementos. A ilustração de um nãotecido está demonstrada na figura 2.

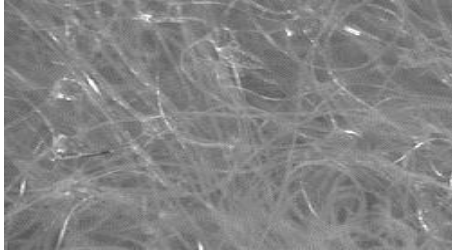


Figura 2: Nãotecido
Fonte: ABINT, 2001

Para sua produção podem ser utilizadas tanto fibras naturais, artificiais ou sintéticas (Rewald, 2006). As propriedades das fibras têm influência significativa no comportamento dos nãotecidos e podem ser avaliadas por suas gramaturas, resistências à tração e abrasividade. A manta, estrutura ainda não consolidada, é formada por uma ou mais camadas de véus de fibras ou filamentos. O processo mecânico de cardagem começa com a abertura de fardos de fibras que são misturados e transportados para a próxima fase por transporte aéreo. As fibras são então “penteadas” e paralelizadas formando uma manta por uma máquina denominada carda, que consiste primordialmente em um tambor rotativo ou série de tambores cobertos por dentes (Fig.3).

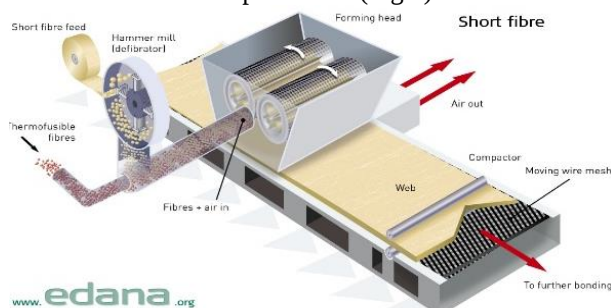


Figura 3: produção nãotecido

Fonte: <http://www.edana.org/discover-nonwovens/how-they're-made/formation>

O processo de consolidação mecânica utilizado neste trabalho usa forças friccionais para entrelaçar mecanicamente os véus das fibras formados na cardagem usando a técnica de agulhagem, agulhas especialmente projetadas são empurradas e puxadas através da manta para emaranhar as fibras (Tanchis, 2008).

3. Materiais e Métodos

Para este estudo serão produzidos, no laboratório do Centro Universitário FEI, nãotecidos com

diferentes gramaturas e diferentes porcentagens das fibras de poliéster e poliacrilonitrila oxidada.

3.1 Materiais

Fibras:

Poliéster - 10 dtex – 38 mm de comprimento

Poliacrilonitrila oxidada - 5 dtex – 64 mm de comprimento

Equipamentos para produção do nãotecido:

Carda piloto – Usinagem são Gabriel

Agulhadeira piloto – Usinagem são Gabriel

3.2 Métodos

Ensaios:

FMVSS 302 - Inflamabilidade horizontal

NBR 12984:2000 Nãotecido - Determinação da massa por unidade de área.

NBR 13041:2004 Nãotecido - Determinação da resistência a tração e alongamento - Métodos de “tira” e Grab.

NBR13371 - Determinação da espessura de materiais têxteis.

O esquema do planejamento fatorial deste trabalho, conforme demonstrado na figura 4, considera os fatores de entrada e os fatores de saída (Montgomery, 2005).

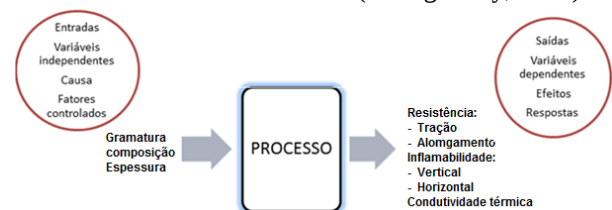


Figura 4 : Esquema do planejamento do experimento

Fonte: autor

4. Conclusões parciais

Devido ao atraso no recebimento das fibras têxteis para produzir o nãotecido, ainda não possível realizar os ensaios.

5. Referências Bibliográficas

- ABINT, **Classificação, Identificação e Aplicações de nãotecidos**, 1999
- ARAÚJO, M.; MELLO, E. M.; CASTRO, E. M. **Manual de engenharia têxtil**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1986. 2 v.
- EDANA, disponível em: <http://www.edana.org/>
- FOURNÉ, F. **Synthetic fibers**. – 1999.
- MARQUES, A. T. **Apostila Materiais de Construção Mecânica II**. Porto, Portugal: Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia (FEUP), 2010.
- MONTGOMERY, D. C. **Design and analysis of experiments**. 6 ed, John Wiley & Sons, 2005.
- MORTON, W.E., HEARLE, J.W.S. **Physical properties of textile fibers**, Cambrige, Inglaterra, 1975.
- REWALD, G. F. **Tecnologia dos nãotecidos: matérias, primas, processos e aplicações finais**. São Paulo: LCTE, 2006.
- TANCHIS, G. . **The nonwovens**, Fondazione ACIMIT, 2008.