



Eixo Tecnológico Produção Industrial

Acabamento Final - Beneficiamento Têxtil

Professor Wellington M. Rangel



► Beneficiamento Têxtil

- O beneficiamento têxtil é a área responsável por transformar o tecido cru (feito pelos teares) nos produtos que serão utilizados pela confecção e, posteriormente pelo mercado;
- Também pode ser realizados em fios, e até mesmo em fibras têxteis.

► Classificação

Se divide em beneficiamento:

- Primário: faz a limpeza (química), elimina impurezas e outros materiais das fibras, para promover a absorção de água;
- Secundário: processos que agregam cor e/ou desenhos aos tecidos (tinturaria e estamparia);
- Terciário: desenvolve nos artigos têxteis as características que serão valorizadas pelo consumidor (acabamento final).

► Acabamento Final

- Grande responsável pela atratividade dos artigos têxteis;
- Influenciam nos estilos e efeitos de moda;
- Novos acabamentos são criados a cada ano;
- São aplicados de acordo com a finalidade (usos) do produto;
- Na maior parte dos casos são aplicados em um foulard;
- Dividem-se em permanentes e não-permanentes.

► Acabamento Físico

Engloba diversos processos e máquinas diferentes, de acordo com o tipo de produto:

Tecido plano:

- Comum (liso);
- Felpudos;

Tecido de malha:

- Tubular;
- Aberta.

Algumas máquinas

Figura 01 – Autoclave.



Fonte: www.sunsky-machine.com

Figura 02 – Overflow.



Fonte: www.sunsky-machine.com

Algumas máquinas

Figura 03 – Jiger.



Fonte: www.zenindustrialengineers.com

Figura 04 – Máquina de tingir - Jet.



Fonte: www.textiledyeing-machine.com

▶ Acabamento - tecido plano

Figura 05 – Foulard.

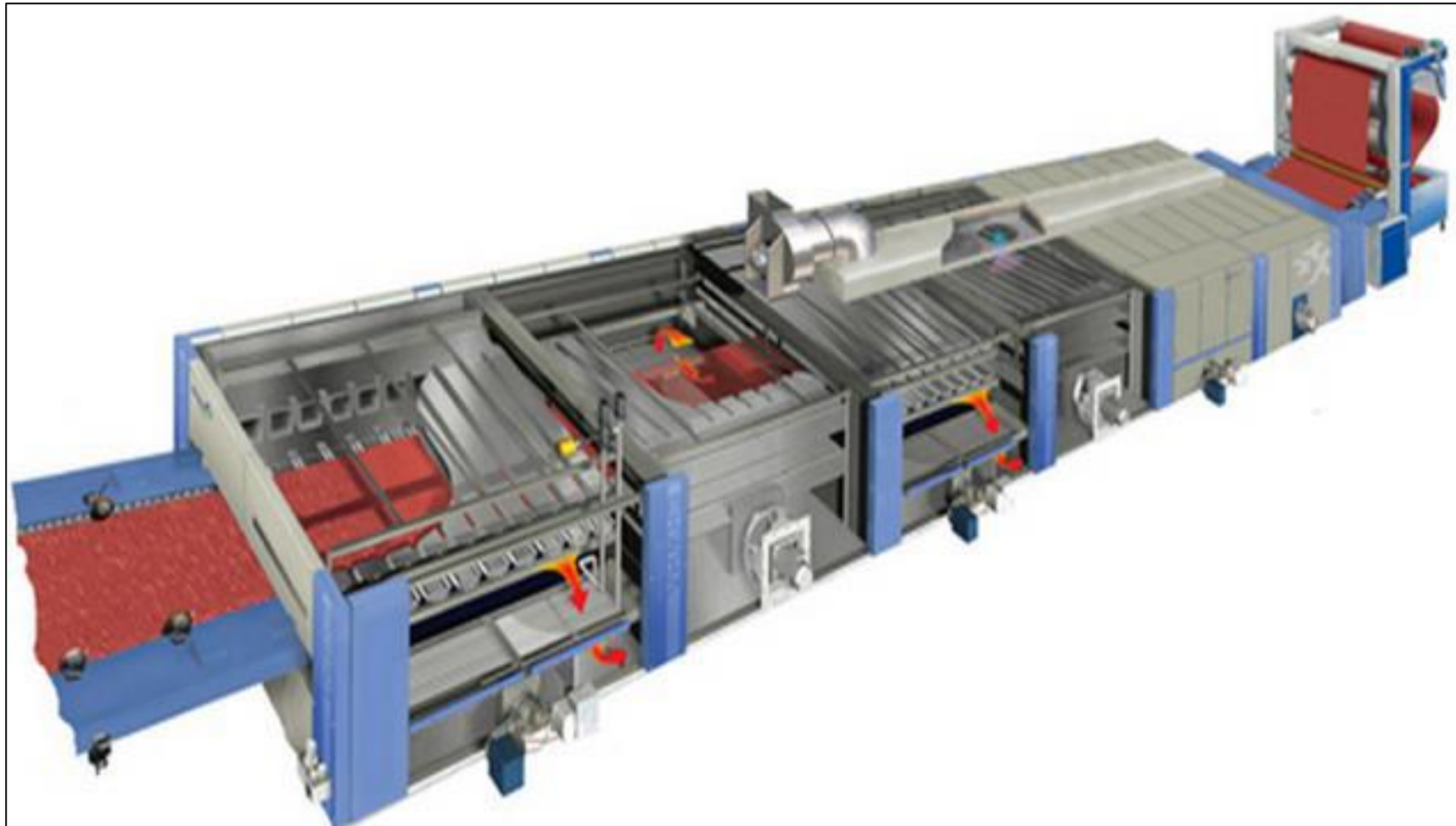


Fonte: www.davilatextil.com.br

► Foulardagem

- É o processo pelo qual o tecido é impregnado com banhos de diversos tipos diferentes, realizando os diversos acabamentos têxteis;
- Retirar o excesso de água e uniformizar a umidade do tecido;
- Por exemplo, um tecido plano pode ser imerso em um banho com amaciante, passando posteriormente pelo foulard para retirar o excesso de água em toda a extensão do tecido.

Figura 06 – Rama.



Fonte: Lianos, 2015.

► Polimerizadeira

- Utilizada para tecidos lisos. Realiza a polimerização de resinas em alta temperatura (160 °C ou mais) dos acabamentos realizados na Rama.

Figura 07 – Polimerizadeira



Fonte: www.lanly.com

Figura 08 – Calandra.



Fonte: www.malhariaprincesa.com.br

Figura 09 – Hidroextrator.

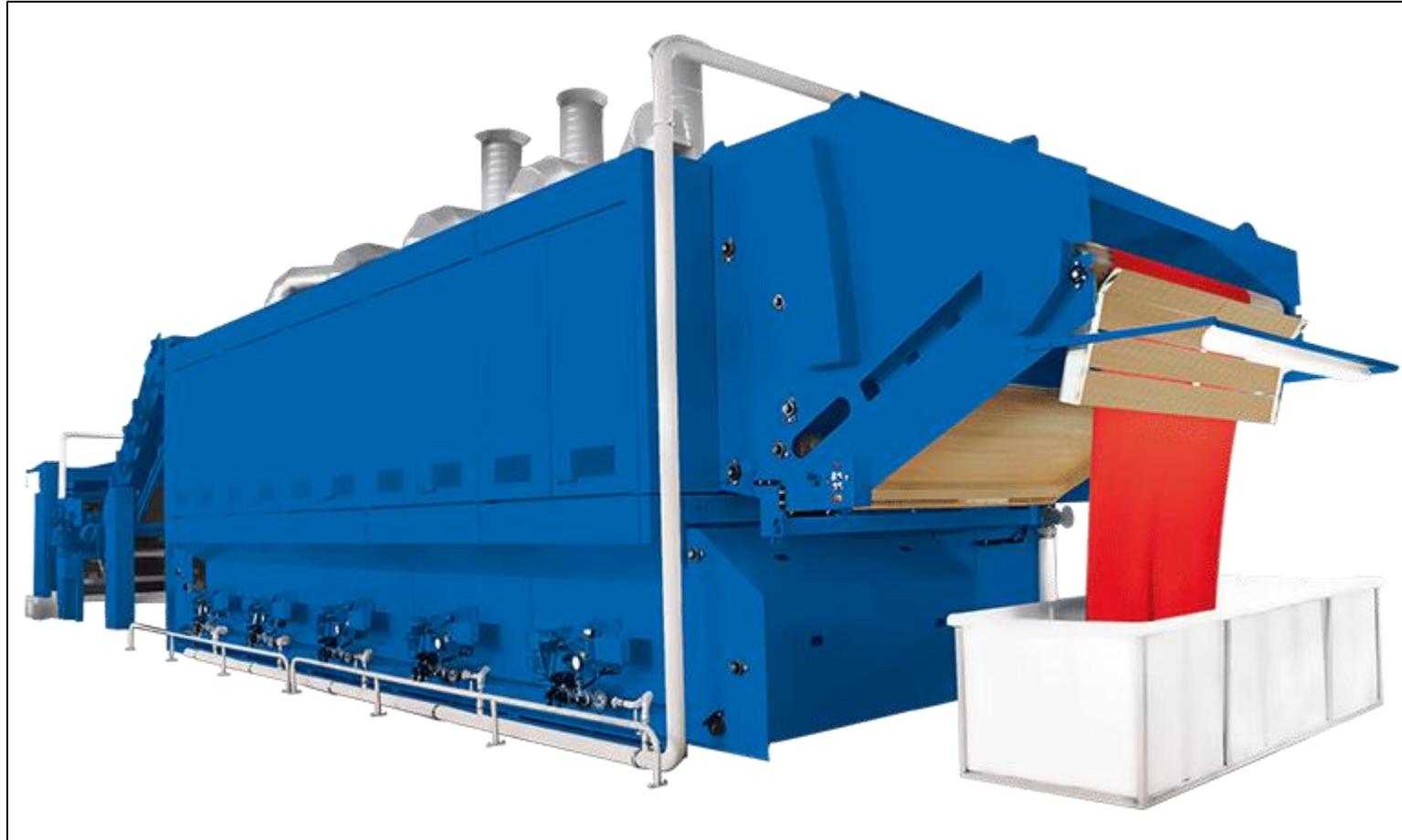


Fonte: www.albrecht.com.br

► Hidroextrator

- Este processo é utilizado para malha tubular;
- Finalidade:
 - Extrair o excesso de água;
 - Aplicar o amaciante;
 - Estirar o tecido de malha na sua largura.

Figura 10 – Secador.



Fonte: www.santexrimar.com

▶ Abrideira

- Finalidade: cortar o tubo de malha que será acabado na forma aberta.

Figura 11 – Abrideira.



Fonte: www.dzgdmachinery.com

► Peluciadeira / Flaneladeira / Peletização

- A peluciadeira é uma máquina que consiste em pequenos rolos com superfície revestida de pequenos picos metálicos;
 - Há dois tipos de rolos:
 - Aqueles que escovam no sentido do pêlo;
 - Aqueles que escovam no sentido contrário do pêlo;
- Flaneladeira: máquina similar para tecidos planos;
- Peletização: Utiliza lixas para criar um efeito de “pele de pêssego”.

► Peluciadeira / Flaneladeira / Peletização

- Finalidade: Peluciar os fios flutuantes dos tecidos de malha (moleton);
- Efeito: A ação resultante deste processo é o levantamento de pêlos do tecido;
- Problema: Neste processo devido a ação das guarnições no tecido de malha, temos uma significativa estiragem do mesmo. Por este motivo, as malhas em Moleton tendem a um maior encolhimento no sentido do comprimento.

► Calandragem

Figura 12 – Calandra.



Fonte: www.malhariaprincesa.com.br

- Também é responsável pela estabilidade final do tecido/malha;
- É utilizada fundamentalmente como uma “passagem a ferro” permitindo um maior brilho e toque ao tecido pela pressão dos cilindros;
- Processo mecânico;
- Combinação de atrito x temperatura x pressão;
- Capaz de criar diversos efeitos:
 - alisamento;
 - brilho;
 - relevos;
- Não é permanente, desaparecendo após algumas lavagens;
- Se torna permanente se combinada com resinas.



PROCESSOS QUÍMICOS

► Amaciamento

- Este processo é o responsável pelo toque liso e agradável dos tecidos, e tem avaliação muito subjetiva (O que é macio?);
 - Maciez (flexibilidade) x lisura (suavidade) x corpo;
 - Resiliência;
- Nas malhas é normalmente aplicado no hidroextrator;
- Em tecido planos em um foulard e posteriormente secado na rama;
- Tipos de amaciantes:
 - Graxos;
 - Emulsões de polietileno;
 - Silicones;
 - Quaternário de amônio.

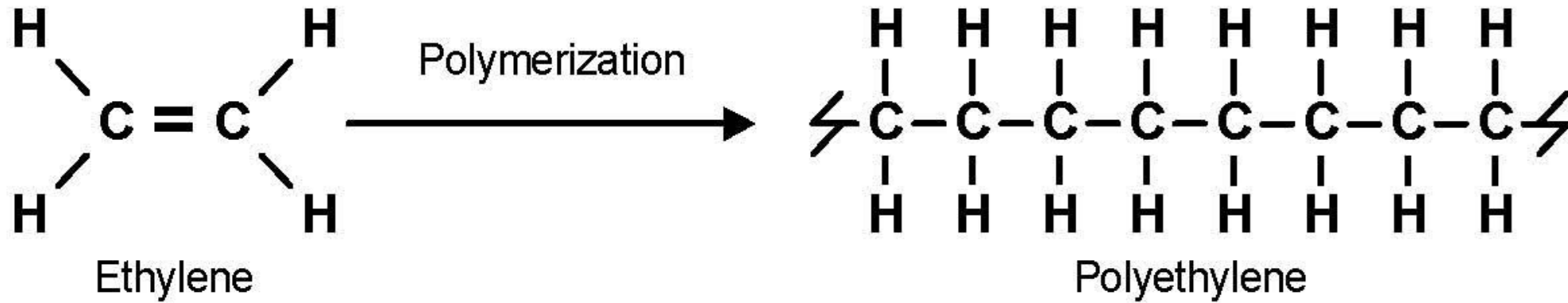
► Amaciantes

- Graxos:
 - Aniônicos: são os mais antigos conhecidos, promovem um acabamento macio e flexível, mas não tem solidez. São compatíveis com alvejantes óticos e por isso indicados para brancos;
 - Não-iônicos: São muito usados em combinação com outros produtos de acabamento final/
 - Catiônicos: São substantivos, possuem assim maior solidez. Podem precipitar em conjunto com produtos aniônicos.
- São os mais antigos conhecidos, promovem um acabamento macio e flexível. São compatíveis com alvejantes óticos e por isso indicados para brancos. Solidez baixa.
 - Derivados de ácidos e ésteres de cadeia carbônica longa.

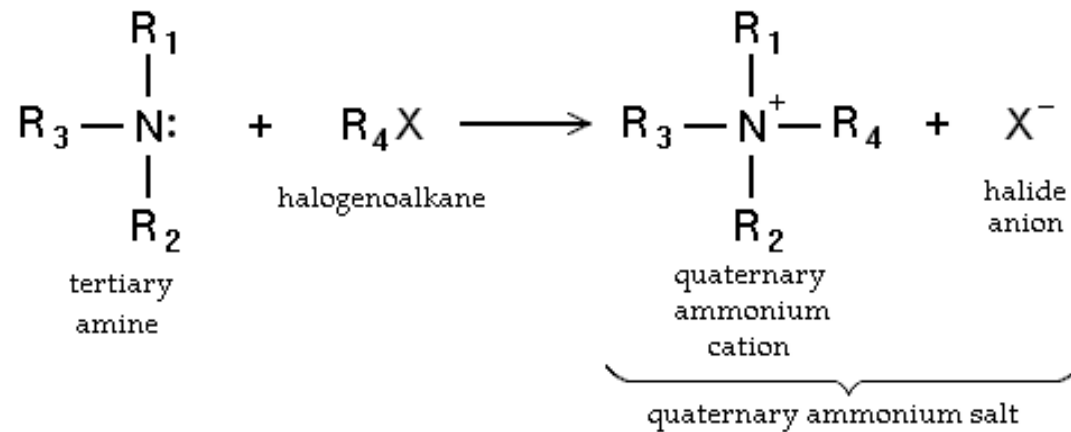
► Amaciantes

- Emulsões de Polietileno: São importantes no campo têxtil, podem ser aplicados em qualquer fibra, e de baixo custo.
- Características conferidas ao substrato:
 - Melhor resistência a abrasão;
 - Solidez a lavagem;
 - Não amarela tecidos brancos;
 - Não altera a tonalidade dos tintos;
 - Lubrificação na operação de costura.
- Quaternário de amônio: São absorvidos pelas fibras de algodão, provocam inchamento das fibras e tornam o tecido mais macio e agradável.
 - Derivados de amins terciárias, pela adição de mais um radical, criando um composto com carga positiva.

- Reação de polimerização do etileno formando o Polietileno.



- Reação de formação do Quaternário de Amônio.



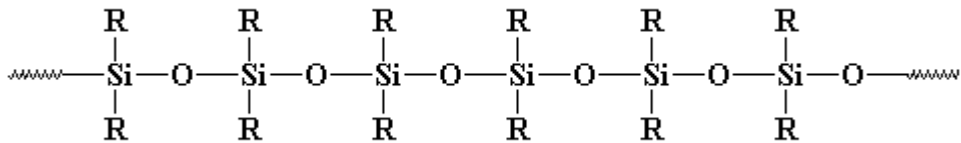
► Amaciantes

- Silicones:
 - Dois compostos importantes são o dimetilpolisiloxano e o metilhidrogênio polisiloxano;
 - O primeiro promove um toque macio e sedoso;
 - O segundo aumenta a solidez e repele a água;
 - Nos produtos comerciais encontramos misturas destes produtos, para proporcionar um toque ótimo com solidez adequada;
 - Atualmente também são aplicados silicones modificados como: amino silicones, quaternários de amino silicones, e silicones ácidos;
 - Foram desenvolvidos posteriormente os elastômeros de silicone, capazes de se polimerizar e assim garantir a solidez e permanência do efeito.

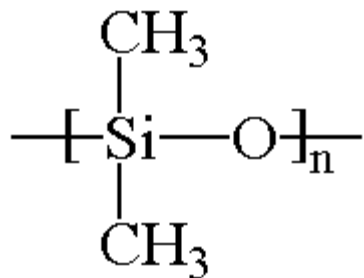
► Amaciantes

- Silicones:
- Derivam dos silanos (cadeias de silício), que oxidados formam os poli-siloxanos;
- Características promovidas ao substrato:
 - Melhora a recuperação a dobra;
 - Toques macios e sedosos;
 - Ótimo caimento;
 - Melhor elasticidade das malhas;
 - Facilitam a costura;
 - São sólidos a lavagem;
 - Bons efeitos “wash and wear”.

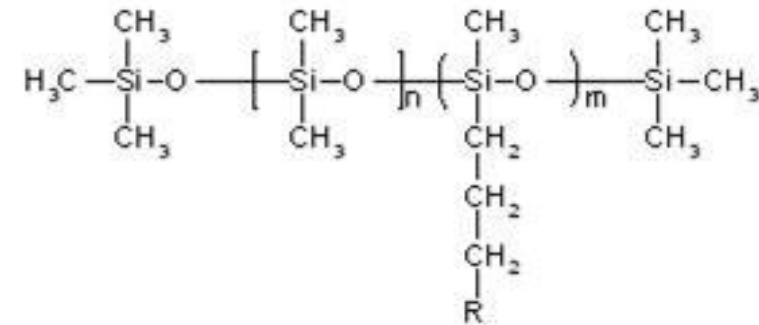
- Estrutura do silicone.



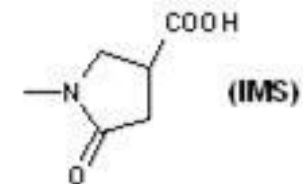
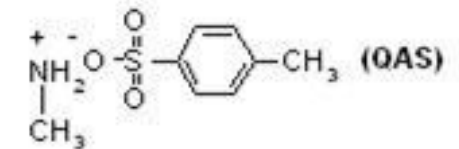
- Estrutura do Dimetil Polisiloxano.



- Estruturas de silicones modificados.



R = -NH₂ (AMS)



► Amaciantes em geral

- Podem ser: aniônicos, catiônicos, não-iônicos e anfóteros;
- Silicones são aplicados em emulsões, atualmente até em nano emulsões (com maior efeito de amaciamento).
 - São os amaciantes mais utilizados no beneficiamento têxtil.
- Mas não existe amaciante perfeito, é muito comum utilizarmos combinações dos mesmos para obter o resultado desejado.
- Curiosidade: Os amaciantes comprados em supermercado, para uso na máquina de lavar, são todos a base de quaternário de amônio.

► Acabamento com resinas

- Promovem um acabamento de alta qualidade, tornando os tecidos resistentes ao enrugamento, semelhante as fibras sintéticas;
- As roupas que possuem este acabamento não precisam ser passadas a ferro, simplesmente não amarrotam;
- Também são capazes de regular o encolhimento residual do tecido;
- Se subdividem em 3 grandes grupos:
 - Reativas - Reagem entre si;
 - Mistas - Reagem entre si e com a celulose;
 - Reactantes - Reagem com a celulose.

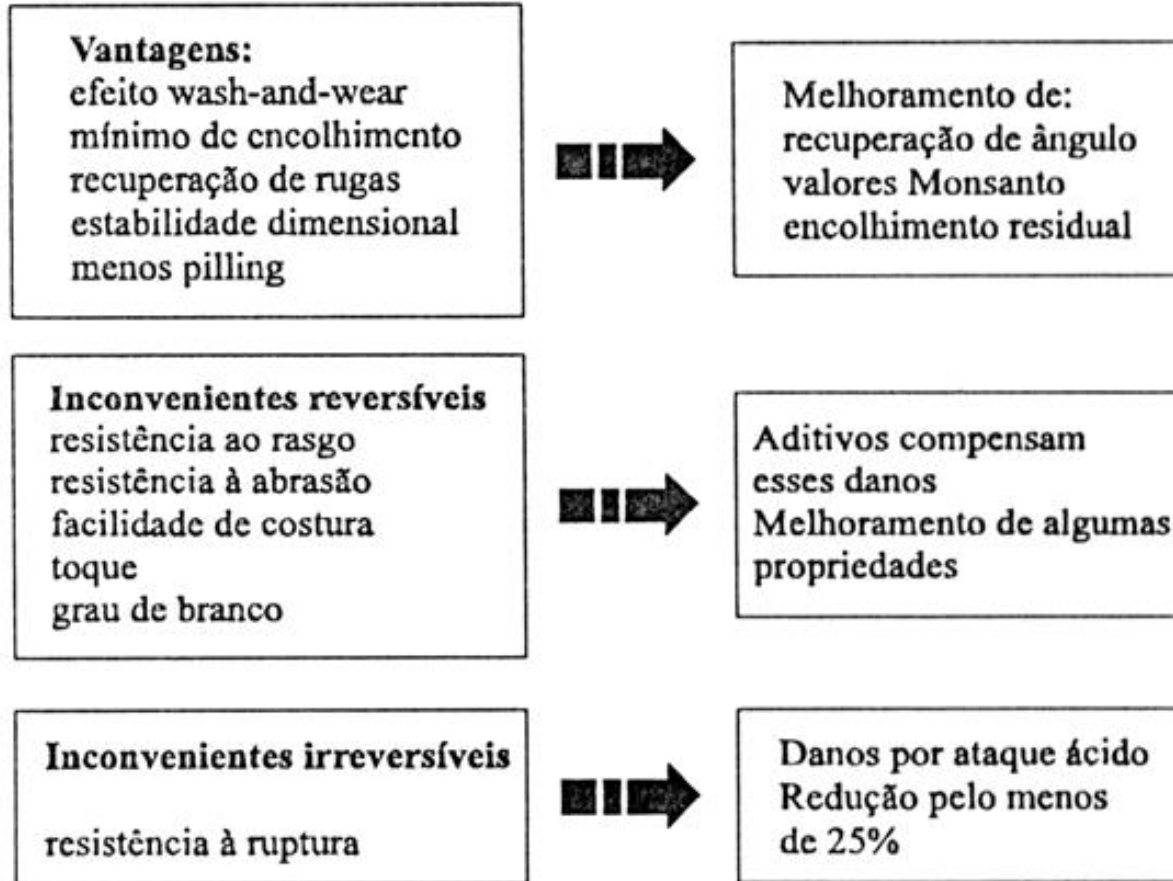
Tabela 01: Reticulantes e tipos de reticulação.

Tipo de reticulação	Abreviação Química	Vantagens	Inconvenientes
Auto-reticulantes	DMU	<ul style="list-style-type: none">• Produção simples e barata;• Bastante elástica em viscosa	<ul style="list-style-type: none">• Má resistência à lavagem;• Toque duro;• Elevados valores de formol.
	Melaminas	<ul style="list-style-type: none">• Bastante elástica em viscosa;• Rigidez elástica em poliéster	<ul style="list-style-type: none">• Resistência média à lavagem;• Toque duro em mescla de PES;• Valores elevados de formol.
Reticulantes reactantes	DMDHEU	<ul style="list-style-type: none">• Elevada resistência à lavagem;• Alguns têm estabilidade ao cloro;• Valores baixos de formol.	<ul style="list-style-type: none">• Não apresenta inconvenientes que não apareçam com os demais.
	DMeDHEU	<ul style="list-style-type: none">• Livre de formaldeído;• Toque suave.	<ul style="list-style-type: none">• Apresto relativamente caro;• Perigo de formação de cheiro;• Grau de branco mais baixo.

► Acabamento com resinas

- São aplicadas em conjunto com aditivos e catalisadores, e sua escolha modifica o efeito obtido;
 - Os mais empregados são: sais de amônia, sais metálicos, e compostos mistos;
 - O mais utilizado para o acabamento de algodão é o cloreto de magnésio;
 - Os aditivos são responsáveis por restaurar as modificações que as resinas provocam nas fibras;
- São aplicadas em um foulard e precisam ser polimerizadas (rama ou polimerizadeira) para tornar a resina permanente (160 a 190 oC);
- Não se aplicam a tecidos de malha.

Vantagens e inconveniências acabando com reticulantes



Fonte: Lund, 1997.

- Os aditivos podem ser dispersões de:
 - Poliésteres acrílicos;
 - Polietileno;
 - Ésteres do ácido silícico;
 - Poliamidas.
- Estes aditivos atuam em diferentes propriedades das fibras

► Encorpamento

- Operação mais frequente em tecidos planos;
- Tem como função, aumentar a gramatura do tecido quando necessário e fornecer toque mais rígido;
- Produtos utilizados: Amidos, Acetato de polivinila, Acrilatos e Álcool polivinílico;
- Possuem toque rígido e empapelado e solidez a lavagem moderada;
- Amidos e Acetato de polivinila: filmes opacos, sensíveis a amarelamento com a temperatura.

- Acrilatos: Formam filmes transparentes e com boa solidez a lavagem. Alguns tipos melhoram a recuperação a dobra;
- Álcool polivinílico: Formam filmes transparentes e resistentes a temperatura;
- Se utilizados junto com resinas anti-ruga se insolubilizam e se tornam sólidos a lavagem;
- O grau de hidrólise indica seu uso no acabamento ou na engomagem.

► Acabamento de Fibras sintéticas

- Por possuírem boas propriedades anti-ruga, diferem no seu acabamento final, sendo aplicados normalmente os seguintes efeitos:
 - Termofixação: Relaxamento das tensões internas dos polímeros, produzidas durante o processo de fabricação;
 - Anti-estático: Evitam a formação de cargas eletrostáticas, imprescindível em ambientes secos. Diminuem a tendência a atrair sujeiras;
 - Anti-esgarçante: Utilizado em tecidos leves e finos, feitos com fios de filamentos contínuos. Estes produtos conferem uma certa aspereza a superfície dos fios. Podem ser utilizadas dispersões do ácido silícico;
 - Anti-pilling: Alguns acrilatos diminuem a tendência de formação dos “piolhos”.

► Termofixação



- Realizado na rama, se baseia no princípio de que os materiais sintéticos (termoplásticos) se estabilizam (memória) na forma que possuem em temperaturas próximas do seu ponto de amolecimento;
 - Temperatura: 180 – 195 oC;
 - Tempo: 30 – 60 seg;
 - Antes do tingimento, fixar com largura 5 à 10 cm acima da largura final (influência da máquina de tingir).

► Termofixação

- Normalmente os artigos sem elastano não são termofixados em rama antes de tingir;
- A termofixação de artigos com elastano se faz necessária para evitar problemas com:
 - Estabilidade dimensional (gramatura, largura, comprimento);
 - Regularidade da estrutura do tecido (devido a tensão do elastano na malharia);
 - Elasticidade (recuperação de ângulo);
 - Marcas de vincos e quebras;
 - Enrolamento das laterais do tecido.

► Bio-polimento

- Já foi considerado um acabamento especial, hoje é largamente utilizado em tecidos de fibras celulósicas (tecidos planos, malhas, toalhas, lavanderia);
 - Importante em toalhas;
- É realizado pela aplicação de uma enzima (celulase), capaz de transformar a celulose em açúcares;
- O tempo de exposição é controlado, assim a reação acontece nas áreas mais acessíveis do tecido, ou seja, nas fibras soltas na sua superfície e no “pilling”. Tornando o tecido mais brilhante e com aspecto de novo.

- 
- 
- Características do bio-polimento:
 - Perda de peso;
 - Diminuição da espessura;
 - Diminuição da resistência à tração;
 - Aumento do alongamento à ruptura.

Referências

- ▶ CHOUDHURY, A. K. R. **Principles of Textile Finishing**. Woodhead Publishing, 2017.
- ▶ HEYWOOD, D. **Textile Finishing**. Society of Dyers and Colourists, 2003.
- ▶ LLANOS, J. W. P. **Modelagem e simulação fenomenológica de um secador rama têxtil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), UFSC. Florianópolis, p.138, 2015.
- ▶ LUND, A. Um tecido acabado não está acabado já que o acabamento nunca se acaba. **Revista de química têxtil**, n. 46, p. 61-72, 1997.
- ▶ MELO E CASTRO, E. M.; ARAÚJO, M. Manual de engenharia têxtil. Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa, 2004.
- ▶ SCHINDLER, W. D.; HAUSER, P. J.. Chemical finishing of textiles. Woodhead Publishing, 2004.
- ▶ VIGO, T. L.. Textile processing and properties: preparation, dyeing, finishing and performance. Elsevier, 2002.

Referências - links de fabricantes

- ▶ www.albrecht.com.br
- ▶ www.davilatextil.com.br
- ▶ www.dzgdmachinery.com
- ▶ www.lanly.com
- ▶ www.malhariaprincesa.com.br
- ▶ www.santextrimar.com
- ▶ www.sunsky-machine.com
- ▶ www.textiledyeing-machine.com
- ▶ www.zenindustrialengineers.com