Desencolagem / Desengomagem

1 - Encolagem:

Tem por objetivo conferir maior resistência contra abrasão, proteger as fibras e evitar que estas se projetem para fora do fio/tecido.

1.1 - Pastas de Encolagem:

Preparadas a base de um agente que forme um filme nos fios/tecidos. O **amido** (de milho, batata, arroz, mandioca) devido seu baixo custo é usado universalmente como agente de formação de filmes na encolagem.

Para reduzir a quantidade de amido nas pastas de encolagem é comum adicionar outros produtos:

- Naturais: goma, cola, gelatina, dextrinas, etc.
- Sintéticas: álcool polivinílico (PVA), caboximetil celulose (CMC), poliacrilatos, hidroxietilcelulose.

Obs.: É necessário conhecer os produtos da pasta de encolagem, a fim de usar o processo de desencolagem correto.

2 - Desencolagem / Desengomagem:

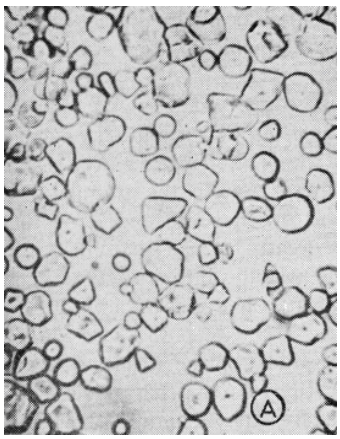
É o tratamento destinado a remover os amidos / outras substâncias adicionadas durante a encolagem. Neste processo as substâncias insolúveis, o amido principalmente, são transformadas em substâncias solúveis (açúcares mais simples).

A encolagem corresponde a 6-8% do peso do material têxtil, dependendo do tipo de fibras.

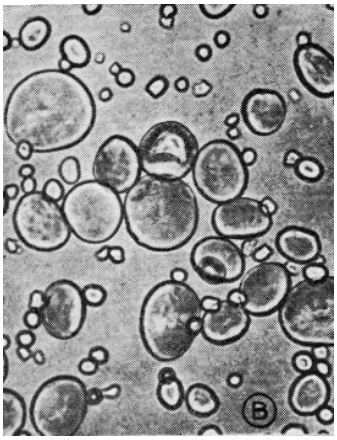
2.1 - Amido e Goma:

a) Amido: O **amido** é a reserva de alimento da maioria das plantas, em sementes, raízes e resinas dos caules. São encontrados sob diferentes formas de grânulos (de acordo com origem):

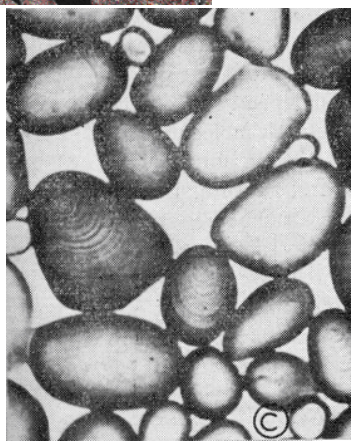
Figura 1: Fotografia de batata e raízes: fontes de amido; microfotografias de grânulos de amido (500X) de várias origens (Textile Chemistry, RH Peteres, Elsevier Pub. Co. V.2, pg 105, e Biology, Knox et.all. McGraw-Hill,pg 15).



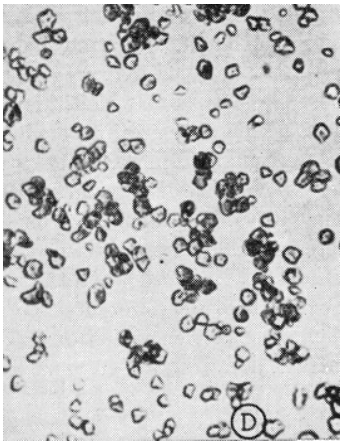
Amido de milho



Amido de trigo



Amido batata



Amido de arroz

O amido é obtido após a trituração da semente / raiz /resina do caule, seguida de purificação e flotação.

b) Formação da Pasta:

Os grânulos de amido são insolúveis em água fria, formando uma suspensão, porém, quando são colocados em água morna estes começam a inchar e gelatinizam-se, produzindo uma pasta grossa.

A temperatura na qual há gelatinização é característica do amido usado. Diferentes tipos de amido originam pastas com propriedades diferentes.

c) Composição Química do Amido:

O amido é um polímero constituído por unidades monoméricas de α-glicose (ou D-glicose), unidas por ligações glicosídicas.

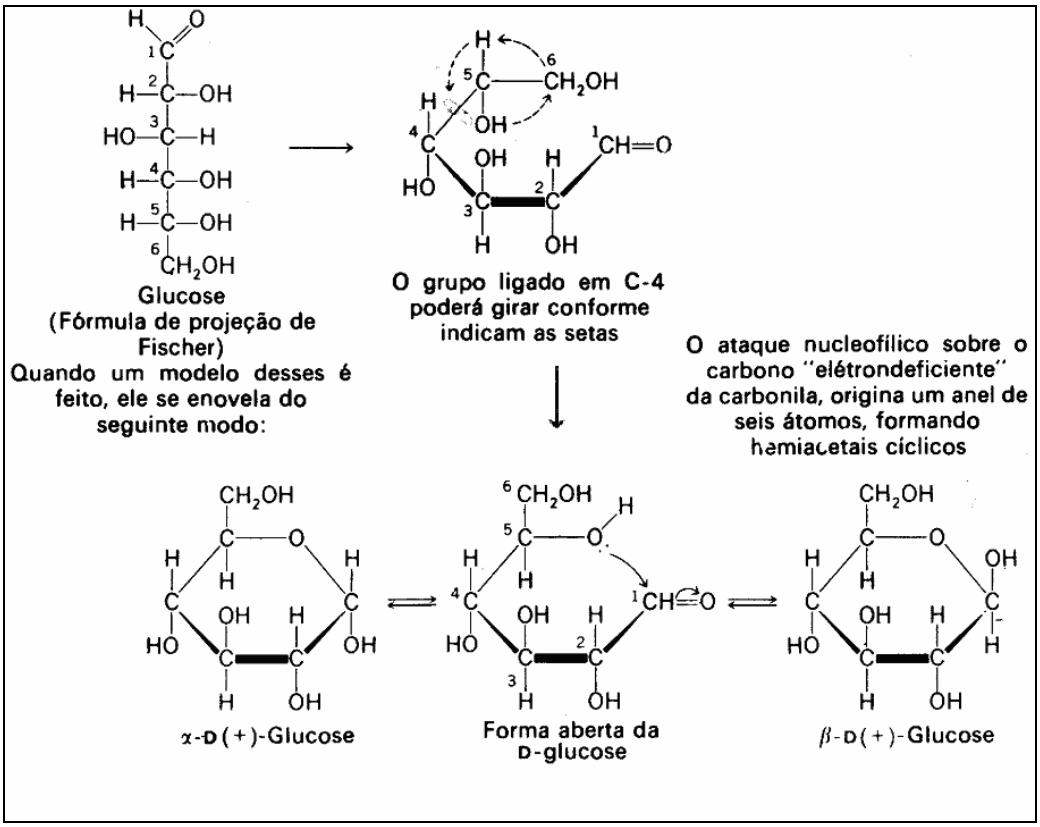
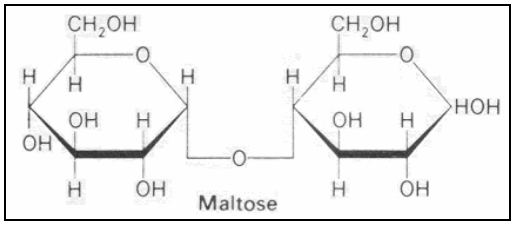
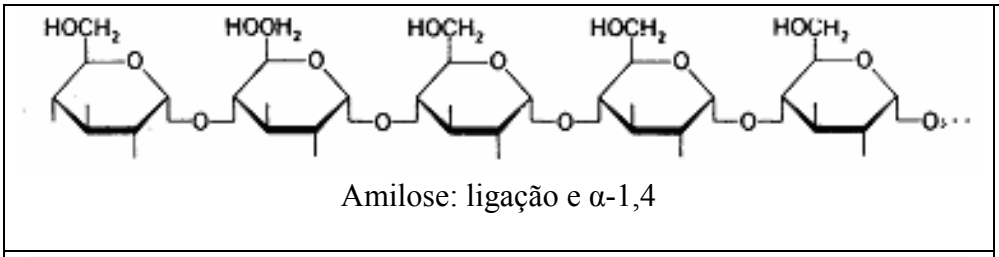


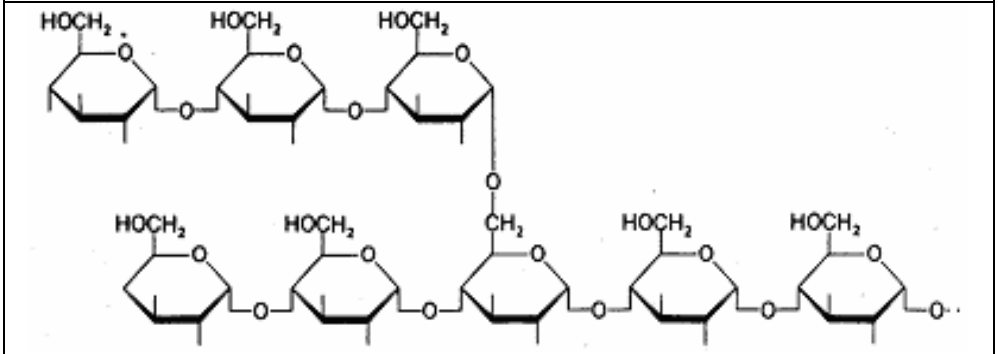
Figura 2. Formas moleculares da glicose – cadeia aberta e fechada. [Introdução a Bioquímica, Conn & Stumpf, Ed. Edigar Blucher Ltda, pg.31]

Na verdade, o amido é constituído por dois polímeros **amilose** (25% do total) e **amilopectina** (75% do total). A hidrólise do amido gera a α-glicose, a maltose (dissacarídeo formado por dois resíduos de glicose); pode também formar açucares maiores deste a maltotriose até maltoheptose

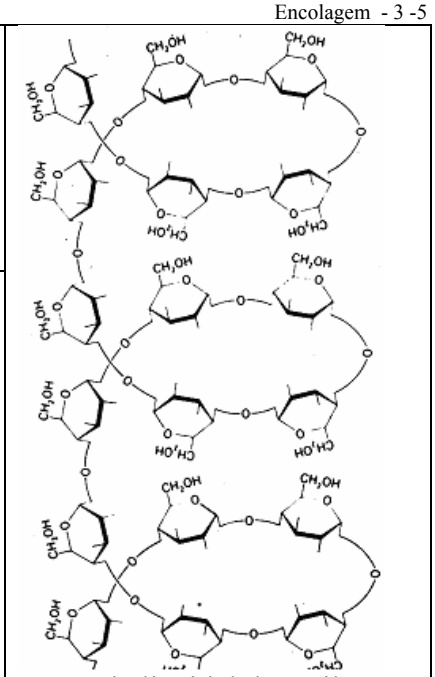




Amilose: ligação e α-1,4



Amilopectina : ligação α-1,6 e α-1,4



Forma helicoidal da amilose

Figura 3. Estrutura molecular do amido (mistura das moléculas de amilose e amilopectina) [Introdução a Bioquímica, Conn & Stumpf, Ed. Edigar Blucher Ltda, pg.41,42].

A molécula de **amilose** tem forma linear com os anéis de glicose unidos por ligações α-1,4, porém, quando posta em água toma a forma helicoidal com seis unidades de glicose por volta (Figura 3). A amilose combina-se com o iodo resultando numa coloração azul. Esta combinação pode ser usada para identificação de amido presente em materiais têxteis.

A molécula de **amilopectina** forma uma cadeia polimérica com ramificações, através de ligações glicosídicas α-1,6. A amilopectina combina-se também com o iodo resultando numa coloração azul-violeta.

d) Gomas:

As gomas são carboidratos de estrutura química complexa. Quando são dispersas em água produzem soluções bastante viscosas, por esta razão as gomas são usadas como espessantes na industria têxtil. Exemplos de gomas são: goma arábica, goma tragacanth, algin, goma do feijão gafanhoto.

2.2 - Métodos de Desencolagem:

A desencolagem pode ser processada pelos seguintes métodos:

a) Auto-fermentação Bacteriana:

Neste método o material têxtil é depositado em um tanque com água morna (40°C) durante 24 horas (ou 12 horas a 60°C). Durante este período, as bactérias existentes na água se multiplicam e degradam, pouco a pouco o amido do material têxtil. Deve-se ter o cuidado para não prolongar excessivamente o processo, pois poderá ocorre a degradação da celulose.

Embora este seja o processo mais antigo, mais barato e mais simples, o mesmo praticamente não é mais aplicado. Isto se deve as seguintes desvantagens:

- pode provocar ataque e degradação da celulose e manchar o tecido
- não é possível controlar severamente o processo
- o tratamento é desnivelado (não é uniforme ao longo do material têxtil)

b) Hidrólise Ácida:

O uso de ácido para promover a hidrólise ácida do amido exige maiores cuidados. A reação não é instantânea, e exige um certo tempo de contato entre a solução ácida e o material têxtil, havendo assim perigo de ataque e degradação da celulose.

A transformação do amido é obtida pela ação de soluções de ácido sulfúrico (H_2SO_4) ou ácido clorídrico (HCl), em concentrações variando de 0,5 a 2% por litro de água. O tecido é impregnado usando-se um foulard com a solução ácida, em seguida é vaporizado para elevar a temperatura (40 -60°C), e deixa-se em repouso (pode ser em caixa-J) por um período de tempo que depende do tipo de tecido (tipo de encolagem) (de 3 a 12 horas). Após este período, o tecido é lavado e neutralizado para remover algum vestígio de ácido presente.

As vantagens:

- rápido e barato
- remove o amido e também sais minerais resultando numa melhor cor do material têxtil

As desvantagens:

- requer cuidado na aplicação, pois pode degradar as fibras e reduzir sua resistência
- se houver secagem de parte do tecido, haverá concentração o ácido e destruição da fibra
- não se pode trabalhar com o tecido em corda

c) Fermentação Enzimática:

A desencolagem enzimática ou fermentação enzimática é o processo mais seguro que os outros métodos. Enzimas são catalisadores orgânicos, que degradam (digerem) o amido, que é transformado em carboidratos menores solúveis em água, e facilmente removidos por lavagens.

No método, o tecido é impregnado com uma solução de enzimas numa temperatura e pH otimizados (depende da enzima), a seguir o tecido é posto em repouso para que as enzimas fermentem o amido, e posteriormente o tecido é lavado.

No método enzimático, não se verifica normalmente perda de resistência. Não há degradação do tecido. É todavia um processo mais caro.

Classificação das Enzimas de acordo com sua origem:

Diastase de Malte:

É produzida através da germinação de grãos de cevada (extrato de malte) (também é usada na fabricação de cerveja).

O efeito ideal de desengomagem encontra-se na zona de 60°C. Em temperaturas acima de 75-80°C, os extratos de malte são destruídos.

Diastase de Pâncreas:

São obtidas principalmente de glândulas (pâncreas) de animais, sendo mais sensíveis ao calor do que as diastases de malte.

O efeito ideal dá-se na faixa de 40-50°C, podem modificar também albuminas, pectinas e gorduras. É necessário a adição de NaCl e $CaCl_2$. São conhecidas como pâncreamilases.

Enzimas Bacterianas : produzidas pelo Bacillus subtílis (que se desenvolve nos grãos de arroz). Decompõe a goma em dextrinas solúveis em água. São resistentes a temperatura até 70°C. São destruídas a 100°C. A aplicação das enzimas pode ser feita em máquinas escolhidas de acordo com a produção

PROCESSO	MÁQUINA	TEMPO	TIPO DE ENZIMA
Descontínuo	Barca / Jigger	½ - 1h	Vegetal / Bacteriana
Semicontínuo (processo de estocagem)	Pad - roll Caixas	2 - 4h 4 - 12h	Vegetal / Bacteriana
Processo contínuo	Foulard , J - Box e Vaporizador	1/2h 30 - 60s	Bacteriana

Denominação das Enzimas:

O nome das enzimas está relacionado com o substrato sob o qual ela atua, no caso do **amido** a enzima chama-se **amilase.**

- As **α-amilases** são enzimas usadas para degradar a amilopectina em amilose, dextrinas e açucares menores;
- As **β-amilases** são usadas para degradar a amilose em açucares menores (maltose) e glicose.

Observações:

No processo de desengomagem com enzimas deve-se observar:

i) No caso de impregnação de tecido em largo no foulard, a concentração deve ser aumentada devido ao banho reduzido desta máquina (baixa relação do banho)

ii) A temperatura e o pH da solução devem ser observados de acordo com o tipo de enzima.

iii) O tempo de permanência do material com a solução deve ser observado de acordo com o tipo de enzima e o tipo de processo utilizado.

iv) Em alguns casos, na mistura das gomas, para os fios são utilizados graxas minerais como a parafina que não é decomposta por enzimas. Neste caso, depois da desengomagem, o material deve ser tratado com produtos que contém solventes orgânicos (benzina, tetracloreto de carbono, etc.).

d) Desengomagem Oxidativa:

Pode-se realizar desengomagem com H_2O_2 (peróxido de hidrogênio). Usa-se soluções com 1-2 volumes de concentração na presença de soda caústica (7-15 g/L).

O tecido é impregnado numa temperatura de 20-40°C e vaporizado por 1,5 minutos. Uma vaporização mais prolongada de 2,5-3 minutos, também confere ao tecido um nível de alvejamento.

Pode-se também usar o perdisulfato de amônia $(NH_4)_2S_2O_8$, o bromito de sódio $NaBrO_2$, entretanto o peróxido de hidrogênio tem sido o mais usado.