

O que é tecido?

O tecido é um material à base de fios de fibra natural, artificial ou sintética, que compostos de diversas formas tornam-se coberturas de diversos tipos formando roupas e outras vestimentas e coberturas de diversos usos, como cobertura para o frio, cobertura de mesa, limpeza, uso medicinal (como faixas e curativos), entre outros.

I. Tipos de Tecidos

Tecidos Planos: são resultantes do entrelaçamento de dois conjuntos de fios que se cruzam em ângulo reto. Os fios dispostos no sentido horizontal são chamados de fios de trama e os fios dispostos no sentido vertical são chamados de fios de urdume.

Tecido Plano: é uma estrutura produzida pelo entrelaçamento de um conjunto de fios de urdume e outro conjunto de fios de trama, formando ângulo de (ou próximo) a 90°.

- Urdume: Conjunto de fios dispostos na direção longitudinal (comprimento) do tecido.
- Trama: Conjunto de fios dispostos na direção transversal (largura) do tecido.

Tecido Malha : A laçada é o elemento fundamental deste tipo de tecido, constitui-se de uma cabeça, duas pernas e dois pés. A carreira de malhas é a sucessão de laçadas consecutivas no sentido da largura do tecido. Já a coluna de malha é a sucessão de laçadas consecutivas no sentido do comprimento do tecido.

Tecido Nãotecido: Conforme a norma NBR – 13370, não-tecido é uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras, ou filamentos, orientados direcionalmente ou ao acaso, consolidados por processos: mecânico (fricção) e/ou químico (adesão) e/ou térmico (coesão) ou combinação destes.

As ilustrações a seguir representam estruturas dos têxteis citados acima:

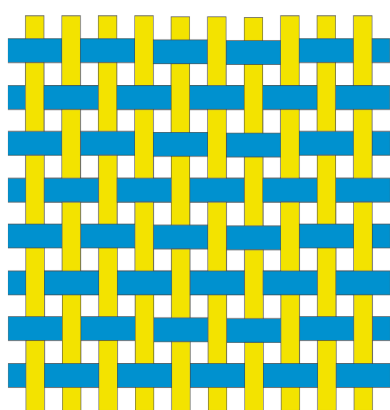


Ilustração 30: Tecido Plano.

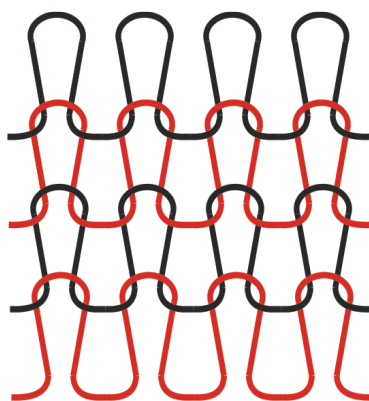


Ilustração 31: Tecido de Malha.

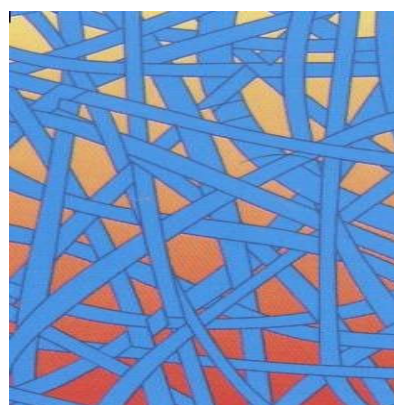


Ilustração 32: Tecido Não Tecido

O Tecido de Malha e a Tecnologia da Malharia

I. Características dos Artigos de Malha

A estrutura e geometria dos artigos de malha diferenciam-se substancialmente dos tecidos de tecelagem, em que os fios de trama e urdume entrelaçam-se formando uma armação bastante rígida. Na malha, ao contrário, um fio assume a forma de laçadas as quais passam por dentro das laçadas de outro fio e assim sucessivamente.

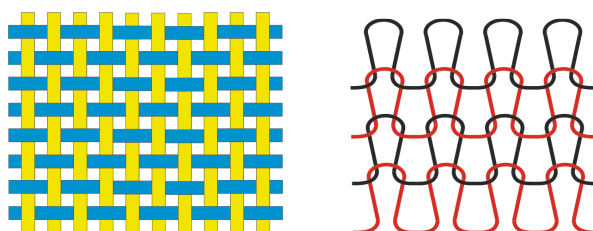


Ilustração 33: Diferença entre os Entrelaçamentos de Tecido Plano e Tecido de Malha.

Essas laçadas (ou malhas) de formato senoidal sustentam-se entre si e são livres para moverem-se umas sobre as outras quando submetidas à tensão, seja no sentido da largura ou no sentido do comprimento do artigo. Essa propriedade caracteriza a “flexibilidade” ou a “capacidade de modelagem” dos artigos de malha, os quais podem, dessa forma, abraçar as mais complexas formas do corpo humano.

Além disso, os artigos de malha apresentam certa capacidade de “recuperação elástica”, ou seja, uma vez retirada do corpo, a solicitação recupera o seu formato inicial, total ou parcialmente. Entretanto, deve-se notar que, se de um lado as características de flexibilidade e recuperação elástica são altamente interessantes na aplicação em determinados artigos, trazem implicitamente uma consequência bastante negativa em alguns casos que se reflete em “deformação” e problemas de “estabilidade dimensional”, o que torna difícil a aplicação de malhas em artigos em que a rigidez, a não deformação e o bom caimento são importantes (ilustração 34).

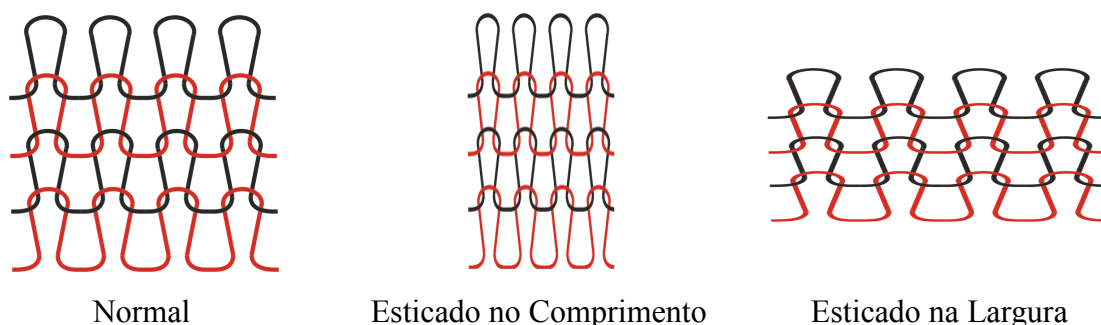
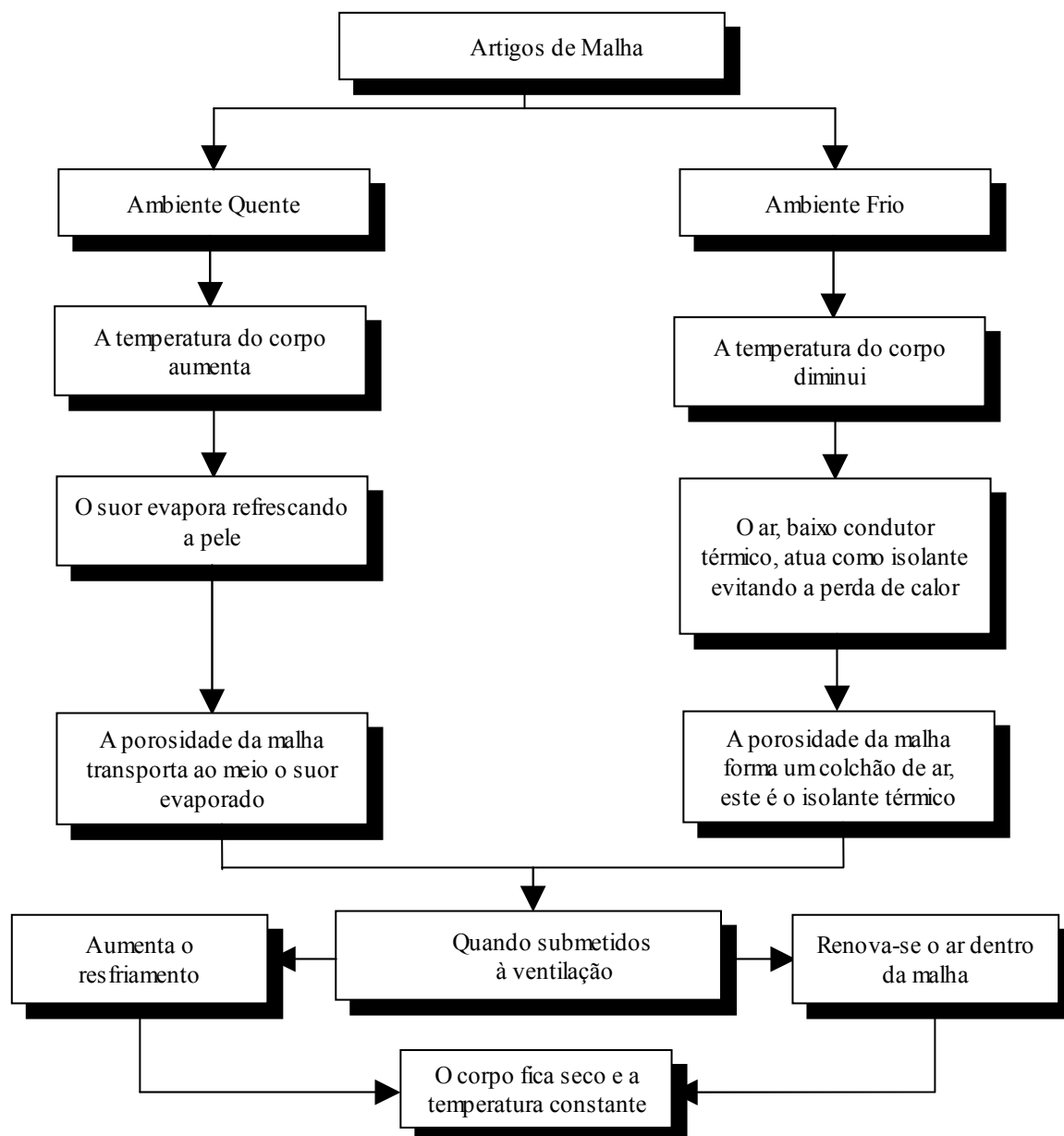


Ilustração 34: Propriedades dos Tecidos de Malha.

Outra característica importante dos artigos de malha é a “porosidade” que está diretamente relacionada com conforto fisiológico térmico.

Em temperaturas elevadas, a transpiração é facilitada, permitindo ao suor o evaporação pelos espaços existente no artigo. Em baixas temperaturas, a porosidade aliada ao aspecto volumoso com que são constituídos os produtos de malha para inverno, permite formar dentro do artigo, um colchão de ar que atua como isolante térmico, dificultando a perda do calor do corpo para o meio ambiente.

Observando o esquema abaixo podemos ter uma noção mais completa da interação dos tecidos de malha com o meio:



Desenho 6: Interação dos Tecidos de Malha com o Meio.

A ausência de um ponto de ligação firme tem por consequência uma estabilidade relativamente fraca, ocasionando variações dimensionais no tecido.

Além disso, o tecido cru mantém na sua estrutura um estado de tensões provenientes do processo de formação do tecido. O relaxamento dessas tensões dá lugar a uma contração da malha, que é chamada de *contração de relaxamento*.

No entanto, todas as propriedades citadas variam de acordo com alguns parâmetros:

- ★ A fibra utilizada;
- ★ O fio utilizado (título, torção, fiação, texturização);
- ★ O tipo de contextura da malha;
- ★ A máquina utilizada.

II. Vantagens e Desvantagens dos Artigos de Malha

a) Vantagens:

- ★ **Elasticidade e Flexibilidade:** os artigos de malha adaptam-se ao movimento do corpo: collant, meias, roupas de banho, artigos esportivos, roupas íntimas;
- ★ **Facilidade de Fabricação:** com exceção da malharia de urdume, não necessita de urdideira; com poucos conicais pode-se testar um fio ou uma nova contextura. Adapta-se muito facilmente à moda;
- ★ **Variedade de Contexturas:** pode-se obter facilmente, variadas contexturas de características bem diferentes uma das outras, muitas vezes com pequenas alterações;
- ★ **Conforto fisiológico:** Conforme o esquema apresentado.

b) Desvantagens:

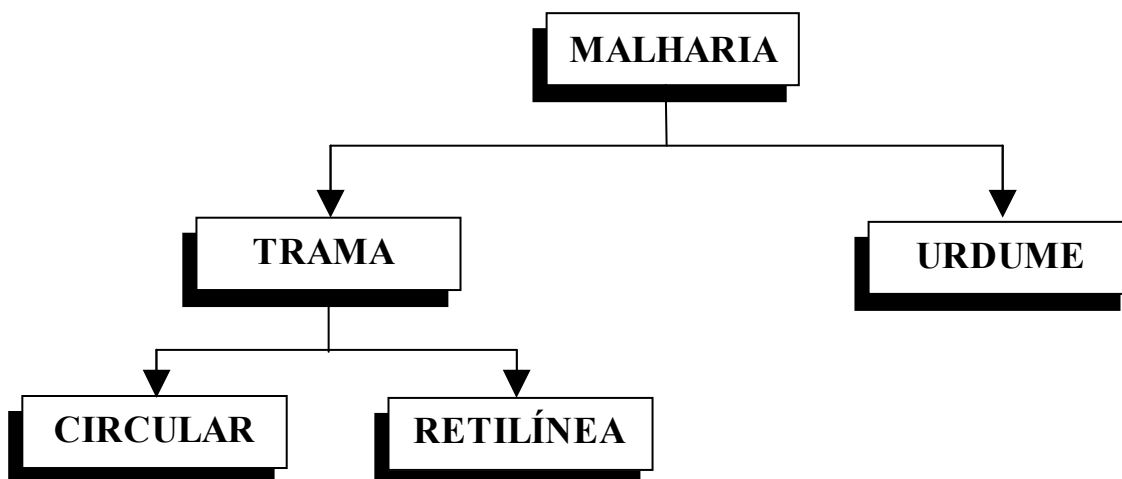
- ★ **Deformação:** A flexibilidade característica essencial da malha, pode ocasionar, quando mal controlada, encolhimentos ou alargamentos do tecido;
- ★ **Enrolamento:** Alguns tecidos, devido à sua contextura, apresentam uma tendência a enrolar-se nas bordas, fenômeno que é prejudicial na confecção. Tal propriedade só é possível de ser corrigida recorrendo-se a técnicas como a termofixação ou encolhimento;
- ★ **Estrutura Helicoidal:** As máquinas de malharia circular de grande diâmetro, podem apresentar uma estrutura em forma de espiral, o que facilita a distorção da malha quando submetida a lavagem ocasionando instabilidade;
- ★ **Emprego Limitado:** As malhas, algumas vezes, não se adaptam a certos tipos de aplicação em que requer tecidos de grande consistência.

III. Conceitos de Malharia

O primeiro conceito é o que se entende por *tricotagem*.

Pode-se dizer que tricotagem é o processo de se obter tecido a partir de fios que formam aquilo que se chama de laçadas de fio e que são a seguir entrelaçadas com outras de configuração semelhante, abertas ou fechadas, numa de duas direções: horizontal ou vertical.

A técnica de malharia pode ser classificada em:

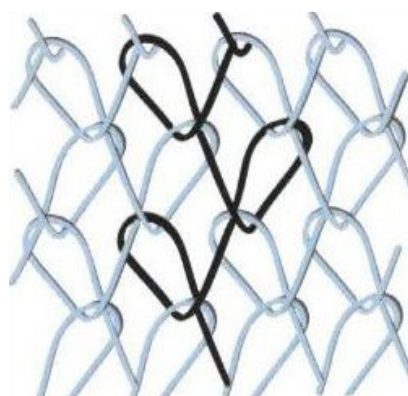


Desenho 7: Classificação da Malharia.

Chama-se malha de trama a todo o tecido produzido por processos de fabricação dos quais pelo menos um fio de trama é transformado em malha. Durante o processo de tricotagem, o fio da trama é frisado de maneira a formar uma linha horizontal de laçadas a que se dá o nome de fileira. Cada fileira interlaça-se com a fileira inferior e com a superior, resultando no tecido de malhas de trama.



Malha de Trama



Malha de Urdume

Ilustração 35: Estruturas dos Tecidos de Malha de Trama e Malha de Urdume.

Chama-se malha de urdume a todo o tecido produzido por processos de fabricação dos quais os fios provenientes de pelo menos um urdume são transformados em tecido de malha. Durante o processo de tricotagem cada um dos fios do urdume é frisado de maneira a formar uma linha vertical ou diagonal de laçadas a que se dá o nome de coluna. Cada coluna interlaça-se com outras colunas adjacentes para formar o tecido. A diferença fundamental entre os dois métodos de tricotagem é que

para produzir malha de urdume, cada uma das agulhas do tear é alimentada pelo seu próprio fio (pelo menos um) enquanto que para produzir malha de trama basta um só fio para alimentar todas as agulhas do tear.

IV. A Malharia de Trama

A malharia de trama é um método de converter o fio em malhas através de entrelaçamento que tomam forma com a ajuda de agulhas. Os tecidos de malha de trama são obtidos a partir de um único fio que faz evoluções em diversas agulhas formando uma carreira de sucessivas laçadas que irão se entrelaçar com as laçadas da carreira seguinte. Assim, um tecido de malha de trama, seja feito à mão ou em máquinas industriais, é constituído através do entrelaçamento de uma série de laçadas (malhas). As laçadas (em inglês: stitches) são entrelaçadas utilizando-se uma agulha para segurar as laçadas já existentes, enquanto uma nova laçada é formada.

Nesse processo é utilizado apenas um tipo de fio, denominado fio de malharia, que é mais fino e tem maior resistência mecânica. Os equipamentos empregados para a realização desse trabalho denominam-se teares circulares ou retilíneos. Os teares circulares são responsáveis pela produção da parte principal das malhas, enquanto os teares retilíneos produzem as partes acessórias, como golas e punhos, dentre outras.

Teares Retilíneos: produzem um tecido de malhas aberto, onde o sistema de pedras movimenta-se através de um carro e o conjunto de agulhas fica parado. Possui fácil programação e acesso aos cones, que na grande parte das vezes é em número inferior do que nas máquinas circulares. A princípio, cada máquina necessita de um operador para a movimentação do carro, porém atualmente, equipamentos modernos são totalmente automatizados.

Teares Circulares: produz um tecido tubular, cujo diâmetro varia em função do número de agulhas da máquina, podendo-se encontrar máquinas de pequeno e grande diâmetro. Os cones de fios são colocados em um chapéu situado sobre a máquina ou ainda em uma gaiola lateral. As máquinas circulares podem ser de uma ou duas fronturas (conjuntos de agulhas) para produção de malhas duplas.

i. Formação dos Tecidos de Malha de Trama

Como já vimos antes, os tecidos de malha, em malharia de trama, são obtidos a partir de um único fio que faz evoluções em diversas agulhas formando uma carreira de sucessivas laçadas que irão se entrelaçar com as laçadas da carreira seguinte.

★ Partes da Malha

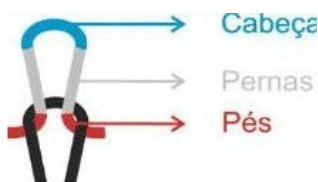


Ilustração 36: Malha Unitária.

A ilustração 36 apresenta uma malha ou ponto (em inglês = stitch), mantida na sua forma pelos pontos de retorno superiores e inferiores, por outras malhas.

Cada malha consiste de uma **cabeça**, duas **pernas** e dois **pés**. No local onde as pernas se transformam em pés, há dois pontos de contato com a malha anterior. Estes são denominados pontos de ligação.



Ilustração 37: Pontos de Ligação da Malha.

Se os pés das malhas se situam por cima dos pontos de ligação e, correspondentemente, as pernas por baixo deles, então tecnicamente, este é o dorso da malha ou avesso do tecido.



Ilustração 38: Dorso da Malha (Averso).

Se ao contrário, os pés estão por baixo, e as pernas por cima, nos seus pontos de ligação, então, tecnicamente, tem-se a face frontal da malha ou lado direito do tecido.

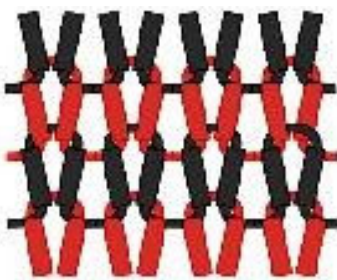


Ilustração 39: Face da Malha (Direito).

Se os tecidos de malhas têm uma face constituída somente de faces frontais de malhas, e a outra face do tecido, somente de dorsos de malhas, então se diz que o tecido é de face única (single face), e foi produzido em máquinas monofronturas (com um só conjunto de agulhas).

Na construção do tecido observamos dois elementos distintos:

★ **A carreira de malhas:** é uma série de laçadas sucessivas do mesmo fio, que cruzam o tecido transversalmente. Todas as laçadas (malhas) de uma carreira são formadas pelo mesmo fio.

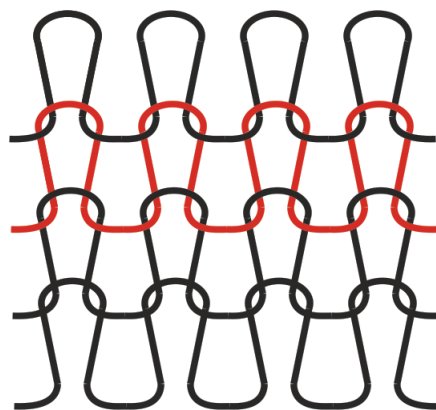


Ilustração 40: Carreira de Malhas (Curso).

★ **A coluna de malhas:** é uma série de laçadas de fios diferentes, que se situam na direção do comprimento do tecido. Todas as malhas de uma mesma coluna são formadas numa mesma agulha e o número de colunas influencia na determinação da largura do tecido.

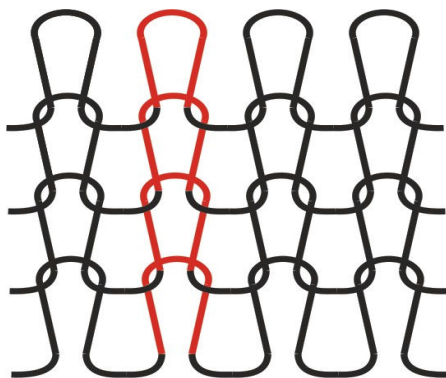


Ilustração 41: Coluna de Malhas.

O mecanismo de tricotagem consiste na formação de laçadas de fios, com a ajuda de agulhas finas e pontiagudas. Quando novas laçadas são formadas, elas são puxadas através de outras laçadas formadas anteriormente. O entrelaçamento e a formação contínua de novas laçadas produzem o tecido de malhas.

Se puxarmos um fio da última carreira as laçadas irão se desfazer, e o tecido poderá ser desmalhado com facilidade.



Ilustração 42: Desmalhagem do Tecido de Malha.

ii. Características dos Fios para Malharia

O fio empregado na produção de malhas é basicamente o mesmo utilizado na tecelagem plana, diferindo apenas por exigir um menor grau de torção.

Quanto maior a torção do fio, mais rígido e menos flexível será o fio, esta rigidez e falta de flexibilidade em um fio, acarreta quebra de agulhas e muitos outros defeitos no processo, chegando a ser impossível de ser trabalhado em malharia. A faixa ideal para o coeficiente de torção (∞), num fio utilizado para malharia é de 2,75 a 3,8 com uma variação de 5%, sendo que em tecelagem plana os fios de urdume chegam a ter um coeficiente de torção (∞) 50. Isso demonstra que realmente os fios utilizados em malharia possuem muito menos torção do que os fios empregados na tecelagem plana. Um bom fio para malharia deve ter, segundo a ordem de sua relativa importância, as seguintes características:

- ★ Uniformidade;
- ★ Flexibilidade;
- ★ Elasticidade;
- ★ Resistência.

a) Uniformidade:

Um bom fio para malharia deve ter um diâmetro tão uniforme quanto for possível. Um tecido de malha revela mais as variações de diâmetro do fio do que qualquer outro tipo de tecido. Isto se deve ao fato de que a malha coloca um maior comprimento de fio dentro de um espaço relativamente pequeno de tecido. Nestas condições, uma irregularidade no diâmetro do fio é mais facilmente percebida no tecido. A posição paralela dos fios no tecido plano tende a contrabalançar estas variações, dando uma aparência mais uniforme.

Observe a ilustração 43:

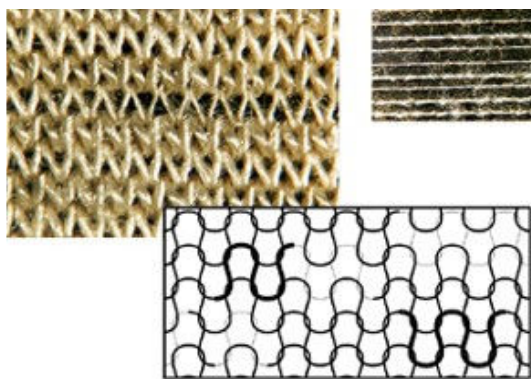


Ilustração 43: Defeitos Devido à Falta de Uniformidade do Fio. Fonte Guia de Defeitos Industriais Têxteis - APT.

O defeito apresentado na ilustração 43 demonstra os efeitos de um fio irregular em um tecido de malha por trama. O defeito é a aparente a olho nu e causa uma aparência não muito agradável no tecido. Com defeitos assim, o artigo perde em qualidade e em lucro.

b) Flexibilidade:

A flexibilidade é necessária em um fio para malharia, para que as malhas sejam prontamente formadas. Um fio rígido resiste à formação da malha e não é, portanto, um bom fio para malharia. Uma torção fraca dada aos fios para malharia aumenta sua flexibilidade.

c) Elasticidade:

A elasticidade não é característica realmente necessária em um fio para malharia, mas melhora o tecimento.

Elasticidade não deve ser confundida com alongamento. O alongamento é a propriedade de tornar-se mais longo, mesmo depois de cessada a tensão. A elasticidade é a propriedade que faz com que o fio retorne ao seu comprimento original quando cessa a ação da tensão desde que não tenha sido esticado além do seu limite máximo de elasticidade. A tendência que o fio tem de voltar ao seu comprimento original, faz com que o fio proceda da mesma forma durante o tecimento.

d) Resistência:

A resistência tem menor importância em um fio para malharia do que as características que foram vistas anteriormente. O fio mesmo fraco, porém com bastante uniformidade e flexibilidade, será tecido facilmente. A resistência do fio terá, porém, influência na resistência do tecido.

V. Elementos Formadores do Tecido de Malha

i. Agulhas

O principal elemento no processo de tricotagem é sem dúvida a agulha. Na verdade tudo se cria em torno da agulha, tome-se como exemplo o próprio tear, que foi concebido com o intuito de acondicionar a agulha e de promover os movimentos mecânicos necessários, para que ela busque o fio e possa entrelaçá-lo em uma laçada formada anteriormente, de forma rápida e o mais preciso quanto possível.

Existem milhares de espécies de agulhas diferentes para utilização em teares de malha. Tal variedade deve-se não somente ao grande número de tipos de teares de malhas existentes, mas também às diferenças existentes na concepção dos teares do mesmo tipo. Existem por exemplo: teares retilíneos e circulares. Estes teares ainda podem ser subdivididos em duas outras categorias, como:

★ Teares Monofrontura;

★ Teares Duplafrontura

Uma agulha para malharia possui um gancho em uma das extremidades que serve para apanhar o fio alimentado, um sistema de fechamento deste gancho para prender o fio durante a tricotagem, uma haste para segurar as malhas que já foram feitas e um pé (talão) para gerar o movimento de formação da malha. Para efeitos de classificação, as agulhas para teares podem ser divididas em 3 grupos fundamentais:

- ★ Agulhas de prensa;
- ★ Agulhas de lingüeta;
- ★ Agulhas compostas.

Agulhas de Prensa

A agulha de prensa, também conhecida como agulha de mola, foi inventada pelo reverendo William Lee, em 1589, sendo conseqüentemente a primeira agulha de malharia a ser inventada. É também a agulha mais simples e a mais barata.

Esta agulha de prensa é um elemento de formação de malhas das máquinas de malharia, ainda muito utilizada no processo de malharia de urdume. É uma haste de metal delgada, dobrada em uma das extremidades sob a forma de bico que necessita de um elemento externo para fechar o bico da agulha. A agulha de prensa é formada por 05 partes distintas: Cabeça, Mola ou Gancho, Ranhura, Haste e Base.

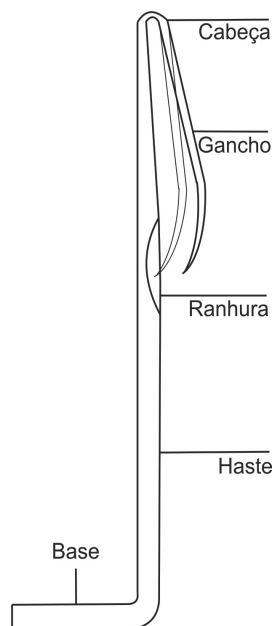


Ilustração 44: Agulha de Prensa.

Este tipo de agulha pode ser utilizado em formação mais cerrada que os outros tipos de agulha, podendo ter posição fixa, atuando até 50 agulhas por polegada, e sendo cada uma delas independente, consegue-se até 40 agulhas por polegada. Podem ser usadas em qualquer posição e qualquer ângulo e são muito simples e baratas para serem produzidas.

Sua desvantagem, porém, é ter que fechar a mola mecanicamente, no ato de soltar a laçada feita, por ação de uma prensa, denominada platina, nos teares de mola de Lee. Estas agulhas requerem um

cuidado extra durante a sua utilização. A **prensa** é um dos componentes das máquinas que utilizam este tipo de agulhas. A prensa é uma faca colocada longitudinalmente à máquina, com movimento excêntrico que a faz atuar simultaneamente sobre todas as agulhas no momento da descida destas, a fim de fechar-lhe o bico, de modo que a malha anterior passe por cima da cabeça da agulha.

Agulhas de Lingüeta

A agulha de lingüeta foi inventada por Matthew Townsend em 1849 e desde então substituiu as agulhas de prensa nas máquinas de malharia. As agulhas de lingüeta são mais caras de se fabricar do que as agulhas de prensa é muito mais propensa a marcar o tecido durante a tricotagem, porém possuem a vantagem de serem auto-suficientes para formar a laçada, ou seja, não necessitam de nenhum mecanismo externo para fechar o gancho. Por esta razão, é a agulha mais utilizada na malharia de trama, sendo às vezes chamada de agulha automática.

Em suma, a agulha de lingüeta é um elemento das máquinas de malharia para os processos de malharia de trama e malharia de urdume (utilizadas em máquinas retilíneas, circulares e Raschel) que tem a finalidade de formar malha. É uma haste de metal delgada, com um gancho em uma das extremidades e uma lingüeta para fechar e abrir a cabeça da agulha. Esta agulha constitui-se de 6 partes: gancho, lâmina da lingüeta, colher da lingüeta, haste, pé e cauda.

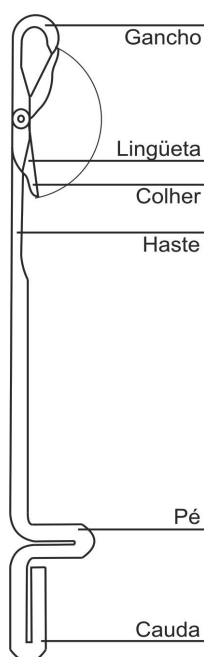


Ilustração 45: Agulha de Lingüeta.

A principal vantagem da agulha de lingüeta sobre a agulha de mola é não precisar prensar para produzir laçadas, fato que contribuiu para o aparecimento de teares mais rápidos e menos complexos.

A agulha de lingüeta também é a mais difícil de ser construída, fazendo com que sua espessura seja mais grossa. O jogo mais fino de agulha de lingüeta que normalmente é fabricado é de 36 agulhas por polegada, neste caso a espessura é de 0,36mm cada agulha, havendo ainda a necessidade de fazer uma ranhura de 0,13mm para introduzir a lingüeta. Conseqüentemente a agulha de lingüeta necessita de mais um processo para a sua produção tornando essas operações um tanto delicadas e resultando num número mais elevado de agulhas com defeitos.

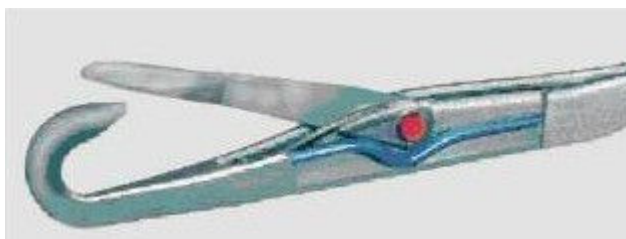


Ilustração 46: Vista Interior da Agulha de Lingüeta.

Agulhas Compostas

A primeira patente para uma agulha composta foi concedida em 1856 a Jeacock de Leicester. A agulha composta consiste em uma haste delgada de metal com um gancho numa das extremidades e um elemento de fechamento do gancho. Ambas as peças necessitam ser controladas independentemente, por isso essa nova agulha foi nomeada “agulha composta”.

Existem dois tipos de agulha composta nos dias de hoje:

- Agulha composta tubular;
- Agulha composta com ranhura.

Vários tipos de agulhas compostas de duas peças foram inventados há algumas décadas atrás, com o objetivo de ultrapassarem as desvantagens das agulhas de mola e das agulhas de lingüeta.

A agulha composta foi criada para suplantar todas as outras. É uma haste delgada de metal com um gancho em uma das extremidades, e necessita de um elemento externo para fechar a cabeça da agulha. As agulhas compostas têm sido utilizadas em muitas áreas de tecnologia de formação da malha, sendo hoje empregadas, sobretudo, em teares retilíneos, teares de malharia de urdume e teares de fitas.

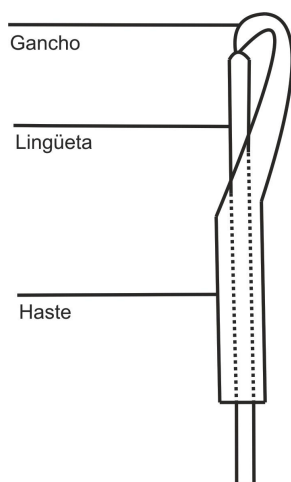


Ilustração 47: Agulha Composta Tubular.

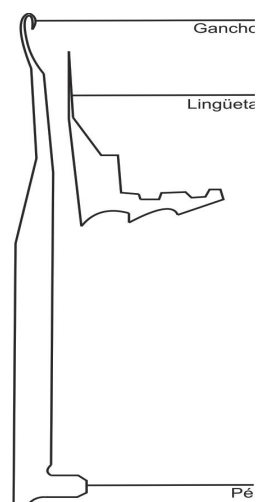


Ilustração 48: Agulha Composta com Ranhura.

De forma genérica, pode-se afirmar que a agulha de prensa é normalmente utilizada para malhas finas e fechadas. As agulhas compostas são largamente utilizadas em malharia de urdume e de fitas e, por fim a agulha de lingüeta é freqüentemente encontrada em máquinas de malharia de trama (circulares ou retilíneas).

ii. Platinas

As platinas são lâminas de aço finas, fixas ou móveis que atuam entre duas agulhas adjacentes. No tear original de Lee as platinas movimentavam-se com o objetivo de segurar o tecido quando da subida das agulhas e frizar o fio entre duas agulhas adjacentes para formarem as laçadas. Nos dias atuais, porém, existe uma grande diversificação de tecnologias e para estas diferentes tecnologias existe também uma vasta gama de tipos de platinas.

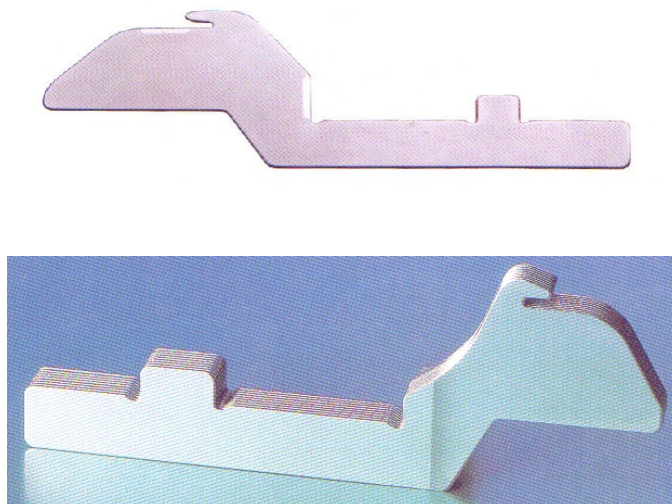


Ilustração 49: Platinas.

As Platinas compõem-se de:

1. Nariz;
2. Canal;
3. Pé;
4. Plano de Formação.

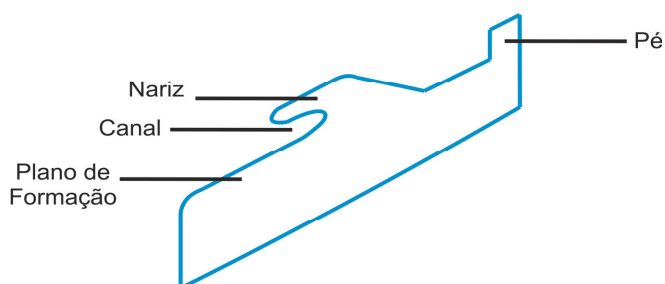


Ilustração 50: Partes da Platina.

São as platinas que realizam três trabalhos específicos:

1. Fazer a retenção do tecido (seguram o tecido);
2. Atuam como plano de formação da malha;
3. Igualação.

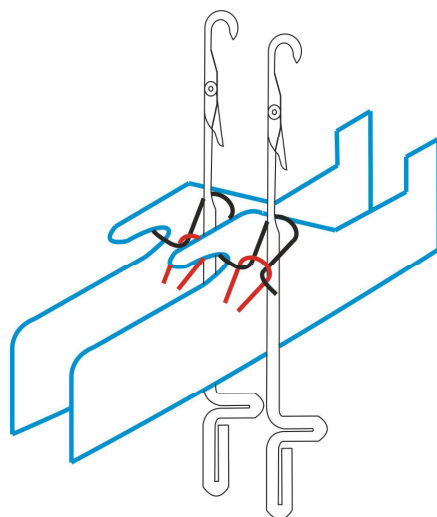


Ilustração 51: Retenção do Tecido de Malha.

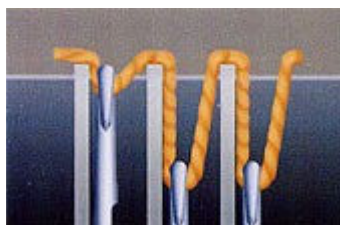


Ilustração 52: Plano de Formação.

Um tecido sem igualação possui a seguinte aparência:

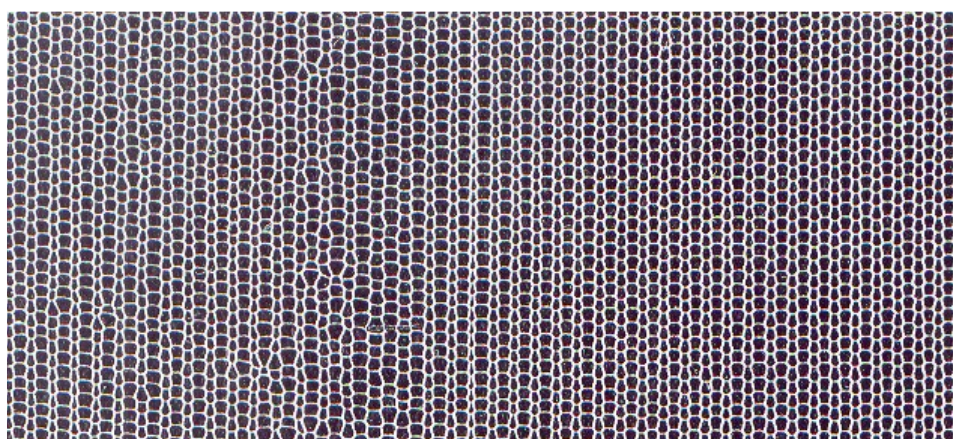


Ilustração 53: Diferença de Igualação de Tecidos de Malha.

iii. Guia-Fios

O guia-fio é um elemento básico no percurso a ser obedecido pelo fio do cone até as agulhas, levando-o a uma posição em que as agulhas possam recolhe-lo. Apesar de ser esta a função primordial do guia-fio, ele também executa outras, de apoio, ou também garantem o correto

processo de formação da malha.



Ilustração 54: Guia-Fios de Teares Circulares de Malha de Trama.

São as seguintes as funções dos guia-fios:

- ☆ Fornecer o fio que vai ser tecido;
- ☆ Proteger as lingüetas quando as malhas estiverem no corpo das agulhas;

1º Função (Fornecer o fio que vai ser tecido):

Observe atentamente a Ilustração 55. Ela mostra claramente um fio que passa pelo furo do guia-fio. Esse fio será deixado pelo guia-fio numa posição em que poderá ser facilmente recolhido pela agulha. É nesse ponto que o guia-fio exerce sua primeira função, que é a de fornecer fio numa determinada posição que facilite o trabalho da agulha.

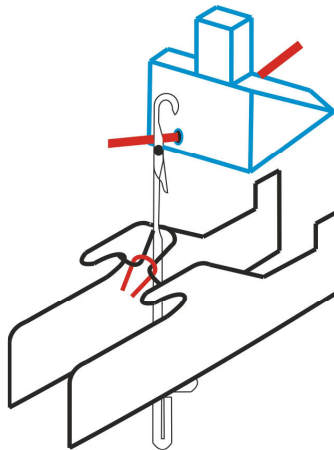


Ilustração 55: 1º Função.

2º Função (Proteger as lingüetas quando as malhas estiverem no corpo das agulhas):

Observe agora, na Ilustração 56, que a distância existente entre o guia-fio e a lingüeta da agulha não é suficiente para que a lingüeta possa fechar. Essa função se faz necessária porque a malha, ao sair de cima da lingüeta, está descontrolada, podendo fechar. Caso a lingüeta feche, a agulha não pode recolher o fio, prejudicando assim o processo de formação das malhas.

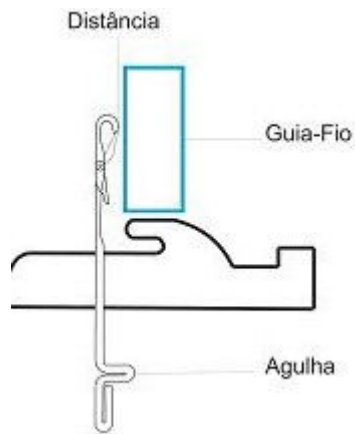


Ilustração 56: 2ª Função.

Em teares de malha de trama deve existir pelo menos um guia-fio por alimentador. A função de abrir e fechar lingüetas semi-abertas só é exercida quando existe uma falha no processo de formação das malhas, se a lingüeta estiver totalmente aberta ou fechada, o guia-fio não conseguirá exercer esta função.

iv. Fronturas

As agulhas são alojadas dentro de canais em um suporte metálico denominado frontura. Dentro de seus canais as agulhas são mantidas paralelas podendo fazer seu movimento de avanço e retrocesso. A forma de frontura varia conforme o tipo de máquina (retilínea ou circular).



Ilustração 57: Frontura Retilínea.



Ilustração 58: Frontura Circular.

Nas máquinas retilíneas a frontura caracteriza-se por uma placa plana, enquanto em máquinas circulares apresenta-se em forma de cilindro.

As fronturas são os portadores das agulhas. No cilindro, as agulhas ficam dispostas na vertical, e no disco, ficam dispostas radialmente, na horizontal. As máquinas que possuem apenas cilindro são chamadas mono frontura, e as máquinas que possuem cilindro e disco são chamados de dupla frontura.

Cada agulha é colocada em uma ranhura que a mantém em sua posição (ranhuras selecionadas podem, às vezes, serem deixadas vazias, sem agulhas para fazer certos tipos de tecidos). O número de ranhuras ou canaletas por polegada em uma máquina de malharia é fixo, mas existem diferentes

máquinas, tendo distintas quantidades. Este número é chamado de galga ou finura da máquina. Quanto maior for este número, mais próximas as malhas serão formadas, pois quanto maior o número de fileiras, maior será o número de agulhas por polegadas. Uma agulha representa uma fileira ou uma coluna de malha.

O cilindro contém as ranhuras que por sua vez acomodam as agulhas. O cilindro, dependendo do diâmetro, tem velocidades constantes de rotação que podem chegar até 50 rpm.

v. Blocos de Pedras

Para que possamos formar uma malha é necessário que as agulhas tenham dois movimentos: avanço e retrocesso, ou de modo geral, subida e descida.

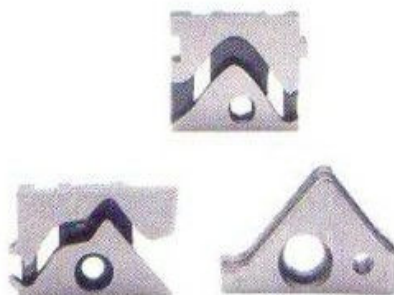


Ilustração 59: Pedras (Cames).

Tais movimentos são conseguidos através de um conjunto de blocos onde estão dispostas as pedras. Estas pedras são peças de aço que comandam o movimento das agulhas.

O movimento circular do cilindro atua no sistema de pedras que é, na maioria das vezes, estacionárias. Estas pedras ou camos como também são chamadas, estão fixas em um conjunto de blocos. Este sistema de pedras é o que promove a ação de subida das agulhas, preparando-a para a captura de um novo fio. A subida e a descida da agulha se dão em virtude de a agulha possuir um pé ou talão, e é no ponto de descida máxima que se dá a formação da laçada.

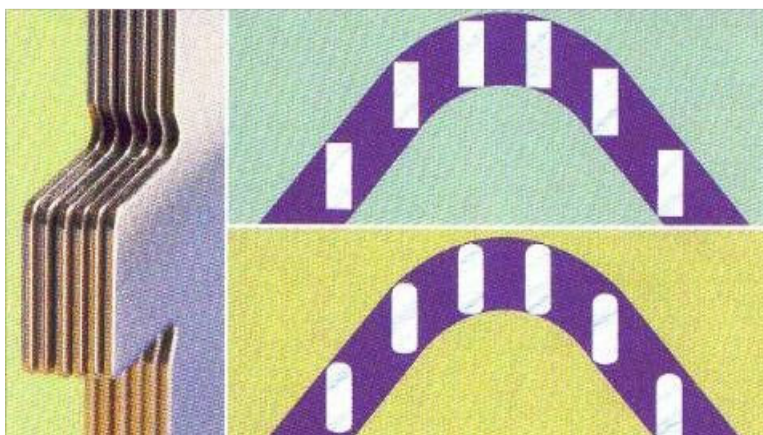


Ilustração 60: Comando nos Blocos de Pedras.

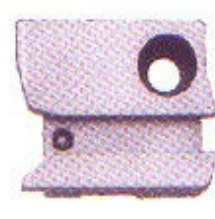
Os tipos básicos de pedra para subida de agulhas são:



*Ilustração 61:
Malha.*



*Ilustração 62:
Fang.*



*Ilustração 63:
Não Trabalha.*

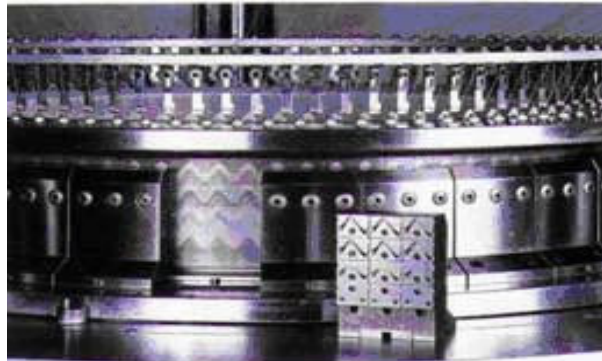


Ilustração 64: Blocos de Pedras do Tear Circular.

VI. Etapas da Formação dos Tecidos de Malha

Analisando o processo de formação de malhas podemos notar que, para fabricar um tecido precisamos de:

- Um certo número de agulhas consecutivas, paralelas, dirigidas num mesmo sentido e num mesmo plano;
- Um sistema que imprima às agulhas seu movimento de avanço e retrocesso e;
- Um dispositivo para fornecer fio às agulhas.

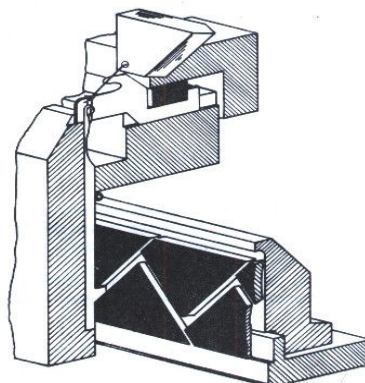


Ilustração 65: Conjunto de Tricotagem.

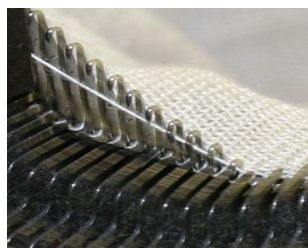


Ilustração 66: Sistema com Elementos Consecutivos.

i. Pontos Fundamentais da Malharia de Trama

Malha

A malha é o ponto básico de todas as ligações de malha.

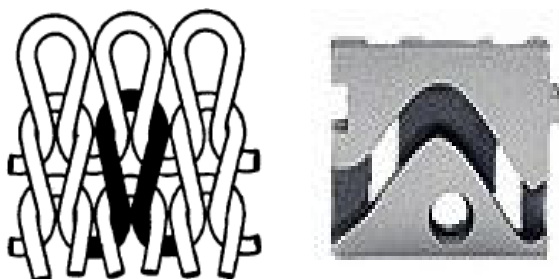


Ilustração 67: Ponto de Malha e Pedra de Malha.

CICLO DE FORMAÇÃO DA MALHA

Na Ilustração 68, encontramos o início do ciclo de formação de malhas. A agulha está na posição de repouso, ou seja, com a cabeça na linha da borda superior do cilindro. A malha que se encontra dentro da cabeça da agulha foi formada pelo ciclo realizado no sistema de alimentação anterior. As platinas acionadas pela sua pedra iniciam o avanço.

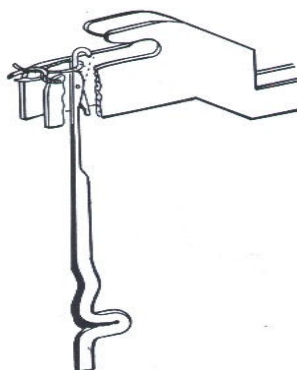


Ilustração 68: 1º Posição - Repouso.

Na figura 69, observamos que a agulha, impulsionada pela pedra de subida, começa o movimento de avanço, enquanto as platinas, já acionadas por suas próprias pedras, se apresentam totalmente

avançadas e exercendo duas de suas três finalidades básicas, ou seja, (a) reter o tecido (através do canal) e (b) igualar a malha, evitando que apresente distorções. Esta é a posição conhecida como *posição de ponto carregado* pelo fato de, nesse exato momento, a malha se encontrar situada sobre a lingüeta da agulha.

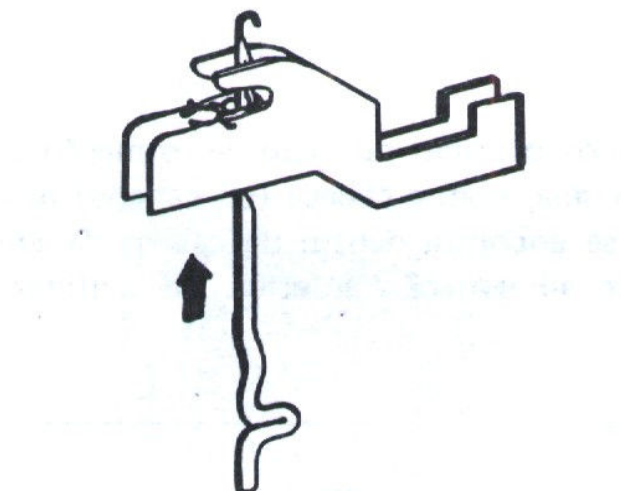


Ilustração 69: 2ª Posição - Ponto Carregado.

Na figura 70, encontramos a agulha na posição máxima de subida, que se obtém pelo acionamento da pedra de subida. As platinas continuam totalmente avançadas e retendo o tecido, fato este que também ajuda o descarregamento da malha para o corpo da agulha.

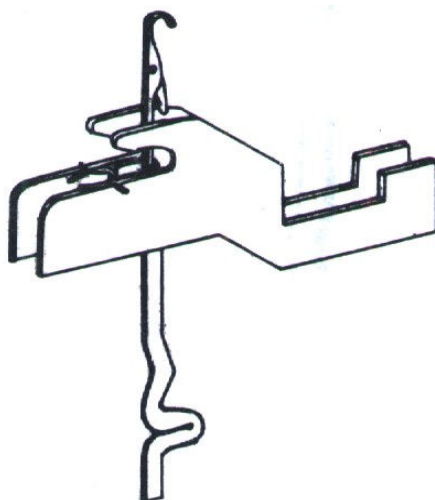


Ilustração 70: 3ª Posição - Subida Máxima.

Na figura 71, encontramos a posição de descida. A agulha, acionada pela pedra de descida, começa a descer para que possa recolher um novo fio, enquanto as platinas, acionadas pelas suas próprias pedras iniciam seu segundo movimento, isto é, começam a recuar.

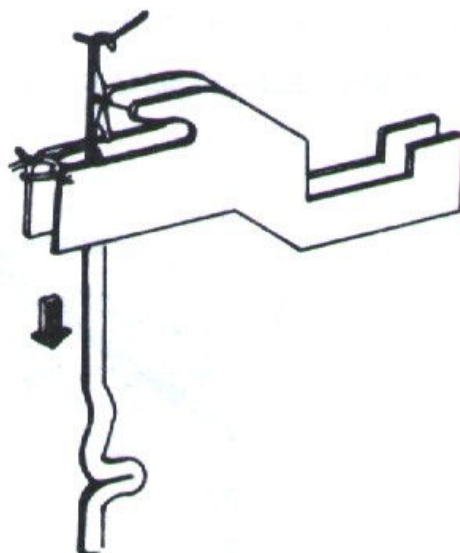


Ilustração 71: 4ª Posição - Descida.

Na Ilustração 72, encontramos a agulha na posição de recolhimento do fio. A agulha, ainda acionada pela pedra, continua descendo. A malha que estava no corpo da agulha começa a movimentar e a fechar a lingüeta, ao mesmo tempo em que o novo fio é recolhido e retido no gancho da agulha. Esta operação simultânea garante que o fio recolhido não saia do gancho da agulha. As platinas, acionadas por suas pedras, se encontram na posição máxima de recuo.

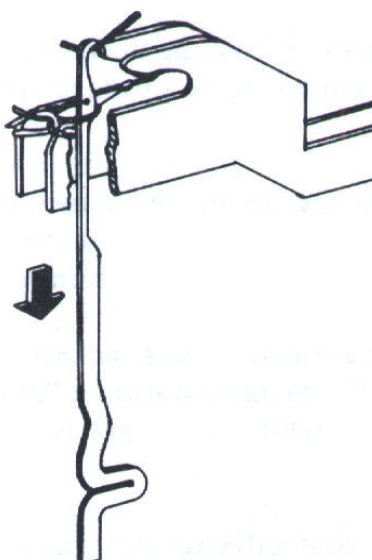


Ilustração 72: 5ª Posição - Posição de Recolhimento do Fio.

Na Ilustração 73, encontramos a posição de formação da malha. Nesta última posição a malha já foi formada e a platina exerce sua terceira função básica, qual seja a de formar o plano de desprendimento para que a malha seja descarregada suavemente da agulha sobre o novo fio. O tamanho da malha ou tamanho do ponto depende da profundidade até onde a agulha desce. Quanto mais a agulha for puxada para o interior do cilindro, maior será a malha (ou ponto). Em caso contrário, menor ela será.

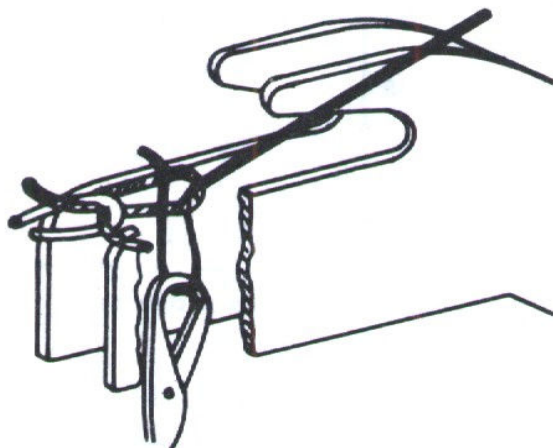


Ilustração 73: 6ª Posição - Posição de Formação da Malha.

Observe que durante todo este processo, a lingüeta permite abrir ou fechar o gancho, tendo a vantagem de ser manipulada pelo próprio fio para que realize este movimento, não necessitando de nenhum dispositivo adicional para a formação da laçada.

COMPRIMENTO DO PONTO

Chamamos o tamanho da malha de *comprimento de ponto*. O comprimento de ponto caracteriza entre outras coisas a compacticidade do tecido. Se as malhas são grandes, o tecido será mais aberto, se as malhas são pequenas, o tecido será mais fechado. A regulação do ponto é obtida de acordo com a posição das pedras de descida. Com a pedra de descida mais alta a agulha descera menos, consumirá menos fio e formará uma malha de menor tamanho. Com a pedra mais baixa, a agulha descera mais, consumirá mais fio e formará uma malha maior.

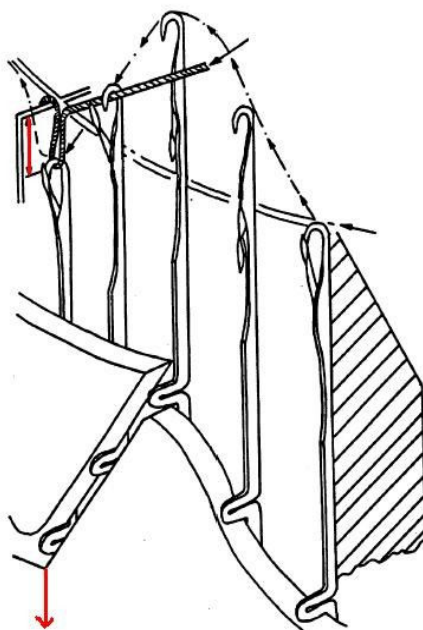


Ilustração 74: Comprimento de Ponto.

Fang

O fang é um processo utilizado em malharia no qual o fio é alimentado às agulhas, porém, não faz a malha, ou seja, não forma a laçada. Assim, podemos dizer, que o fang é uma alça presa pelos pés da malha seguinte e esta alça é formada pelo não descarregamento da malha anterior.

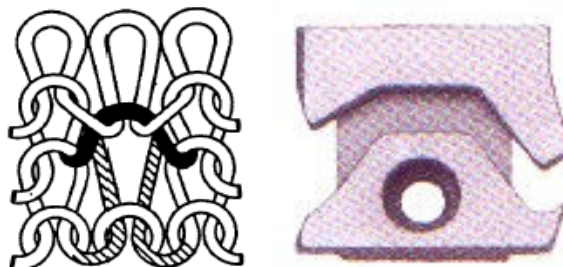


Ilustração 75: Ponto de Fang e Pedra de Fang.

Existem dois processos para se conseguir o fang:

★ Fang sobre lingüeta (meia descida):

- Uma malha acaba de ser feita e a lingüeta está fechada;
- A agulha sobe e pega o fio de alimentação;
- A agulha desce somente o suficiente para a antiga malha fechar a lingüeta;
- A agulha sobe. A malha antiga e o fang estão atrás da lingüeta e processa-se uma nova alimentação de fio.
- A agulha desce completamente formando assim uma nova malha sobre a malha antiga, ficando o fang entre elas.

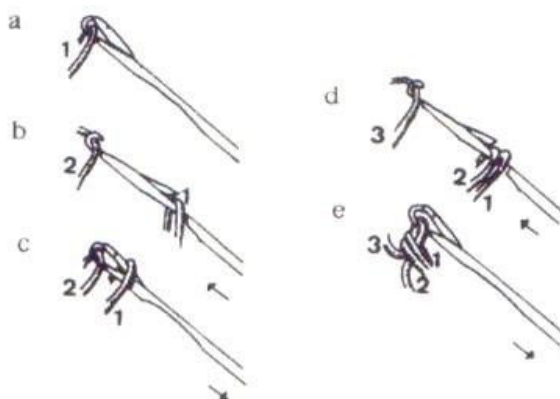


Ilustração 76: Fang sobre Lingüeta.

★ Fang sob lingüeta (meia subida):

É o processo mais utilizado. O princípio é o seguinte:

- Uma malha acaba de ser feita. A lingüeta está fechada;
- A agulha sobe, porém apenas o suficiente para que seja alimentada, sem, no entanto permitir que a malha antiga ultrapasse a lingüeta;

- c) A agulha desce totalmente, a lingüeta permanece aberta;
- d) A agulha sobe totalmente, a malha antiga e o fang ultrapassam a lingüeta, um novo fio alimenta as agulhas;
- e) A agulha desce completamente e forma uma nova malha sobre a malha antiga, ficando o fang colocado entre elas.

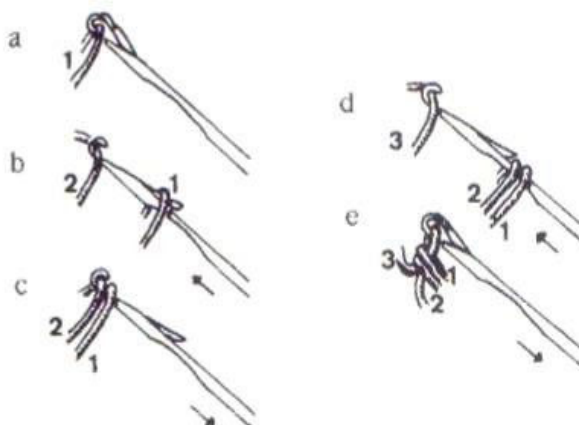


Ilustração 77: Fang Sob Lingüeta.

É possível produzir o fang segundo estes dois métodos. O primeiro método é conseguido através da regulação da pedra de descida para uma posição mais alta e o segundo método recorre a uma pedra diferente conhecida como pedra de fang.

Não-trabalha ou flutuante

O flutuante (também chamado de não-trabalha ou não-tece) é um trecho de fio na horizontal formado pela não subida da agulha, e é limitado lateralmente por malhas ou fangs.

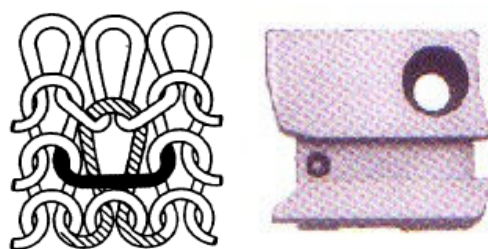


Ilustração 78: Ponto de Não-Trabalha e Pedra de Não-Trabalha.

Para a formação de determinadas contexturas de tecidos pode ser necessário que temos agulhas sem trabalhar. Quando uma ou mais agulhas nunca farão malha num determinado tecido, podemos simplesmente tirar essas agulhas da máquina ou colocá-las num nível em que seus pés não sofram a ação das pedras de subida. Esse caso aplica-se especialmente aos tecidos sanfonados ou desagulhados.

Quando uma ou mais agulhas ficarão fora de ação somente durante algumas carreiras e trabalharão em outras, podemos então utilizar as pedras de Não-Trabalha nas carreiras em que as agulhas não irão trabalhar.

VII. Malharia Circular

Os teares circulares são as máquinas mais comuns da malharia de trama, caracterizando-se por possuírem um grande número de alimentadores dispostos em círculo, produzindo um tecido tubular contínuo. São máquinas de altíssimo rendimento, capazes de produzir tecidos com as mais diferentes características.

Os teares circulares são sub-categorizados em:

- ★ **Grande Diâmetro:** que incluem as mono-fronturas, voltadas para a produção de jerseys ou meia-malha; as circulares dupla-frontura, próprias para a produção de malhas duplas e;
- ★ **Pequeno Diâmetro:** próprias para a produção de meias masculinas e femininas. As meias saem das máquinas praticamente prontas, faltando apenas a costura para fechar a ponta do pé.

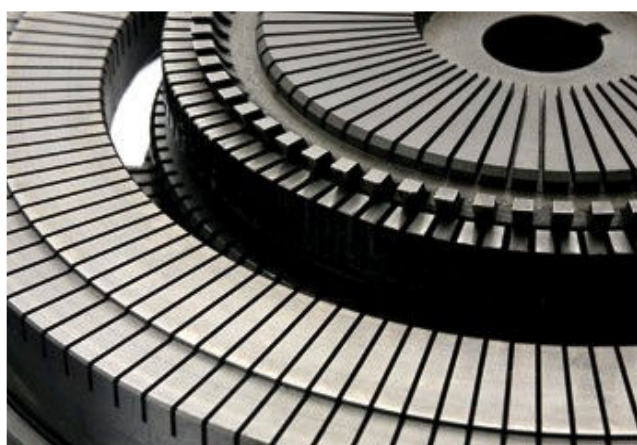


Ilustração 79: Cilindro de Pequeno Diâmetro.

i. Malharia Circular Mono-Frontura de Grande Diâmetro

a) Estrutura

A estrutura das máquinas circulares atuais é formada por base, pés, manta do cilindro e colunas (em máquinas dupla-frontura).

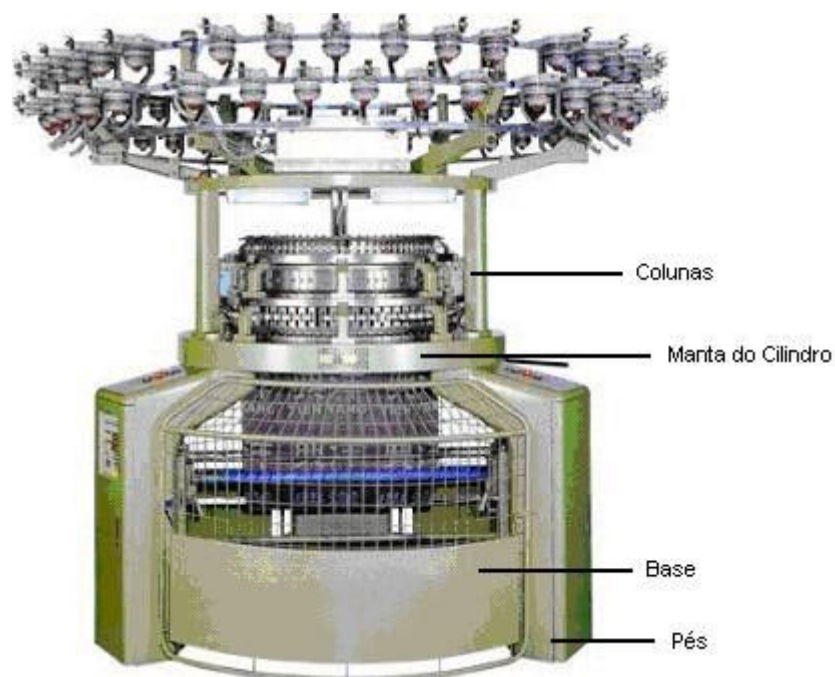


Ilustração 80: Estrutura dos Teares Circulares de Grande Diâmetro.

Da qualidade da estrutura dependem um bom funcionamento da máquina e a qualidade dos artigos produzidos. As solicitações à estrutura estão ficando cada vez maiores em consequência do aumento da velocidade das máquinas.

A aceleração não apresenta maiores problemas, pois atualmente esta etapa do funcionamento é controlada eletronicamente, assegurando uma partida suave. A parada é a etapa de funcionamento mais crítica para a estrutura. Devido às velocidades maiores, as forças de frenagem tiveram que ser aumentadas para assegurar paradas tão curtas quanto antes. Em consequência, as torções que agem sobre a estrutura aumentaram significativamente. A centralização entre cilindro e disco também depende da qualidade da estrutura. Como a estrutura também aloja o acionamento, é importante não haver folga entre os acionamentos do cilindro e disco.

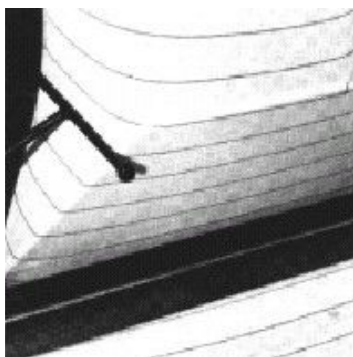
Em alguns casos, é do desejo do cliente produzir rolos de grande diâmetro. Neste caso, faz-se necessário o uso de uma estrutura especial, mais elevada, capaz de abrigar rolos maiores. Este tipo de estrutura é chamado de estrutura industrial ou elevada.

b) Acionamento

Compreende o motor com respectivas transmissões e freio da máquina. Assim como a estrutura, o acionamento tem grande importância num funcionamento sem irregularidades de uma máquina circular. De acordo com a aplicação na máquina circular, a velocidade pode ser variada continuamente ou em estágios. Para máquinas de altíssima velocidade e pouca versatilidade quanto a troca de artigos geralmente se faz o ajuste da velocidade através de troca de polia. Para máquinas menos específicas, que tenham maiores possibilidades de troca de artigo, utilizam-se inversores de frequência para adequar a velocidade da máquina aos mais diversos artigos.

c) Puxamento do Tecido

Após ser tecida, a malha precisa passar da forma tubular para uma forma plana, para que possa ser enrolada. Para isto, utiliza-se um dispositivo chamado alargador. Ele precisa assegurar uma entrega da malha sem distorções e sem dobras para o puxador/enrolador de tecido.



*Ilustração 81: Alargador.
Fonte: Memminger - IRO.*



*Ilustração 82: Alargador. Fonte:
Memminger - IRO.*

O puxador/enrolador deve tensionar o tecido de malha de modo a assegurar um bom tecimento e enrolá-lo regularmente, sem que danifique a superfície do tecido ou forme vincos nas extremidades. Uma tensão excessiva de puxamento pode desgastar os elementos de formação das malhas (pedras, agulhas, platinas, cilindro, etc.) e ocasionar buracos no tecido de malha. Uma tensão insuficiente pode causar malhas duplas ou até quebra das agulhas.

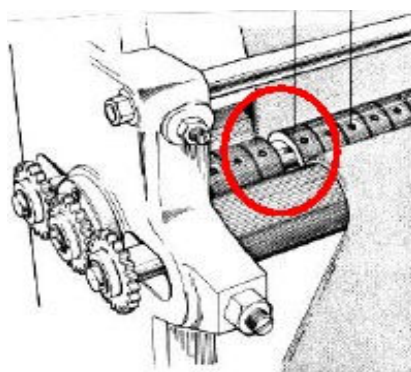


Ilustração 83: Esquema do Puxador/ Enrolador.

d) Fornecimento de Fio - Gaiolas

Inicialmente, os cones de fios eram colocados em suportes colocados num anel em cima da própria máquina, formando uma gaiola superior, também chamada de chapéu. Com o aumento do número de sistemas e do peso dos cones, este tipo de gaiola caiu em desuso. Atualmente são utilizadas principalmente gaiolas apoiadas no chão, que podem ser circulares ou laterais. A vantagem da gaiola lateral é que ela permite maior versatilidade quanto ao tipo de fio colocado. A gaiola circular, por sua vez, ocupa uma área menor e racionaliza o fluxo de material (pelo corredor de um lado da máquina, circulam apenas cones de fio e pelo corredor do outro lado, apenas rolos de malha).

Na **gaiola circular**, os fios devem passar obrigatoriamente por dentro de tubos. Este tipo de gaiola é utilizado somente quando a máquina trabalha apenas com fios de algodão.



*Ilustração 84: Gaiola Circular.
Fonte: Memminger - IRO.*

Na **gaiola lateral**, existe a opção de colocar ou não tubos para a condução dos fios. Com fios sintéticos, utiliza-se sempre a configuração de gaiola lateral sem tubos, por causa da estática que eles causam.



*Ilustração 85: Gaiola Lateral. Fonte:
Memminger - IRO.*



Ilustração 86: Tear Circular com Gaiola Lateral.

Apenas nas máquinas equipadas com listradores há a opção de utilizar a **gaiola superior**, por facilitar o carregamento dos cones na seqüência correta de cores.



Ilustração 87: Gaiola Superior.

e) Alimentadores de Fios

Alimentadores positivos

A alimentação positiva tem como finalidade básica alimentar uma quantidade de fio por unidade de comprimento. Durante cada volta da máquina, as agulhas recebem uma quantidade correta de fio, que nunca pode variar, decorrente do movimento sincronizado do sistema de alimentação positiva com o cilindro da máquina, o que assegura uma quantidade constante de fio alimentado.

Assim, os alimentadores positivos são aparelhos que fornecem às agulhas quantidades constantes de fio. Consistem de uma a quatro polias acionadas por uma fita dentada, um carrinho para enrolamento do fio e uma sentinela para quebra de fio e variação de tensão.

A velocidade da fita dentada irá determinar a velocidade do carrinho e, conseqüentemente, o consumo de fio. Esta velocidade pode ser modificada através de uma polia expansível, conhecida como roda de qualidade. A quantidade de fitas irá determinar quantos consumos de fio a máquina pode ter.

Exemplificando, uma máquina com 4 fitas poderá trabalhar com artigos que tenham 4 evoluções diferentes de fio. Por este motivo, este tipo de alimentação é utilizado geralmente em máquinas

mecânicas com comando direto de agulhas, que oferecem possibilidades limitadas de desenho.

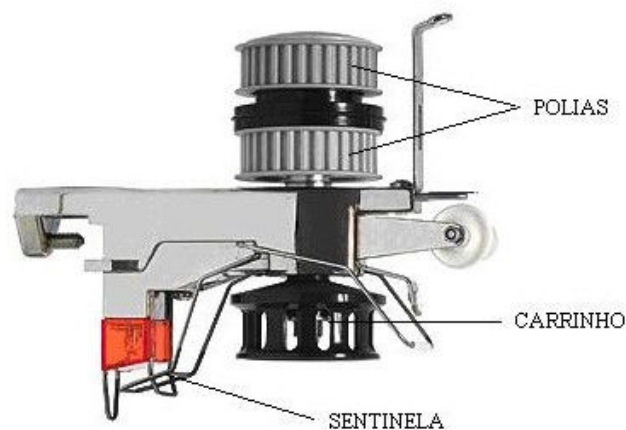


Ilustração 88: Alimentador Positivo. Fonte: Trevizan Malmegrim.

Alimentadores por acúmulo (Alimentação Negativa)

Neste sistema, as próprias agulhas puxam a quantidade de fio necessária para formação de malha ou fang. O aparelho alimentador de fio se encarrega apenas de apresentar o fio numa tensão mais baixa e regular possível. O alimentador é comandado por um micro-processador que faz desenrolar o fio do cone que está na gaiola, armazenando-o, isto é, ele desenrola uma quantidade predeterminada de fio do conical e armazena na polia. O fio é desenrolado a partir deste ponto quando solicitado pelas agulhas ou outros elementos.

À medida que o fio é consumido, a polia entra em ação e desenrola fio dos conicais até que a quantidade de voltas predeterminadas seja alcançada novamente. Os alimentadores por acúmulo atuais possuem motores individuais que permitem um funcionamento independente uns dos outros. Nas máquinas jacquard e mini-jacquard o uso dos alimentadores por acúmulo quase sempre é indispensável, por causa dos consumos de fio diferentes em todos os sistemas.



Ilustração 89: Alimentador por Acúmulo (Alimentação Negativa). Fonte: Memminger - IRO.

f) Ventiladores

O sistema de ventiladores é um sistema de ventilação flexível, para manter limpo de resíduos todo o percurso do fio e do tear. A ventilação deve atingir todos os cones e bobinas de fio, os sensores e disparadores, alimentadores e elementos tricotadores, para evitar o acúmulo de fibras soltas (no caso de fios fiados) e poeira nesses pontos. Dessa maneira é reduzida ao mínimo a produção de tecidos defeituosos e as paragens da máquina quando embuxadas por acúmulos.

Mais especificamente podemos dizer que o sistema de ventilação é necessário para evitar esvoaços na área dos guia-fios e das partes tricotadoras dos teares circulares. Como é do conhecimento geral, acumula-se nestas áreas, no caso de um trabalho com fios fiados, muita sujidade. Ao longo do trabalho, esta sujidade é apanhada pelas agulhas e platinas, ou pelo próprio fio, misturando-se dentro da malha. Isto resulta numa malha defeituosa com laçadas irregulares e mais espessas, buracos na malha, guia-fios entupidos, quebras de fios e agulhas danificadas.



*Ilustração 90: Ventilador. Fonte:
Memminger - IRO.*

VIII. A Formação do Tecido da Malha em Teares Circulares Monofrontura

Já sabemos que a malharia por trama é um processo de construção do tecido através da formação de laçadas do fio no sentido da largura ou ao redor de um círculo; cada fio é alimentado em um ângulo mais ou menos reto em relação à direção na qual o tecido é formado. O termo trama é tirado da tecnologia de tecelagem e refere-se ao sentido horizontal ou transversal do tecido. Nesses tecidos, todas as malhas de uma mesma carreira são formadas pelo mesmo fio; já as malhas de uma mesma coluna são formadas pela mesma agulha.

A maior parte dos tecidos de malha por trama é obtida em máquinas que possuem agulhas dispostas em círculos e, dessa maneira, formam um tubo de tecido que pode ser usado dessa forma ou aberto através de um corte longitudinal. Outras máquinas de tricotar são retilíneas, produzindo tecidos já abertos.

O princípio de formação do tecido tubular das máquinas circulares utiliza alimentação múltipla e o tecido é tricotado sob a forma de um tubo contínuo, cujo comprimento é obtido pela quantidade de fios e a largura por diversos fatores, como o diâmetro do cilindro, o número de agulhas nele contido, o tamanho dos ganchos das agulhas, o título do fio em trabalho, a quantidade de tensão aplicada ao tecido, etc.

Teoricamente, enquanto o cilindro gira, a máquina tece uma “fita” contínua de malha em tantas carreiras quantas alimentações existirem nesta máquina, sendo as margens da fita unidas, a cada revolução, o que dá origem a uma fita contínua de tecido. Para visualizar esta construção, imagine uma máquina com 32 alimentadores, dos quais 31 estão alimentados com fio branco e apenas uma com fio preto e, em seguida, em sentido ascendente, ao longo de uma coluna até o curso preto seguinte, a direção em que o “dente cortante” (“cutting tooth”) aponta é aquela na qual o sentido está se movendo ou sendo formado, como mostra a figura abaixo:



Ilustração 91: Formação Tubular do Tecido de Malha.

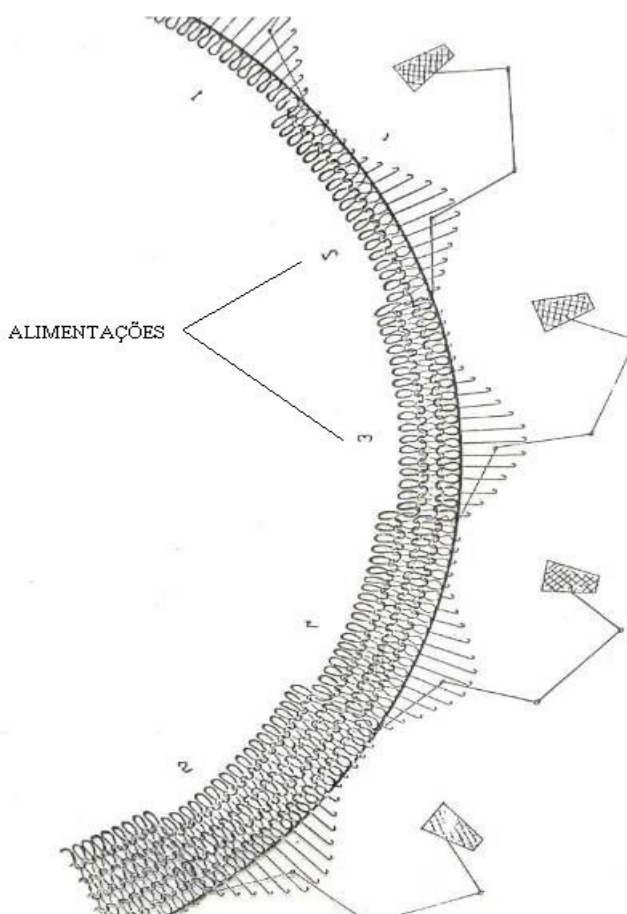


Ilustração 92: Formação no Tear.

O Tecido Plano e a Tecnologia da Tecelagem

O tecido plano é o produto final do processo de tecelagem. É classificado de acordo com:

- a) A matéria-prima empregada (natural, sintética ou mista);
- b) A forma de entrelaçamento dos fios (tafetá, sarja e cetim);
- c) o número de fios por centímetro quadrado;
- d) o peso por metro quadrado.

O tecido plano é obtido pelo entrelaçamento de conjuntos de fios em ângulos retos, ou seja, fios no sentido longitudinal (chamados de URDUME) e fios no sentido transversal (chamados de TRAMA), realizados por um equipamento chamado tear.

De acordo com a DuPont (1991, p. 5), “os fios no sentido do comprimento são conhecidos como fios de urdume, enquanto que os fios na direção da largura são conhecidos por fios de trama. As bordas do tecido no comprimento são as ourelas, que são facilmente distinguíveis do resto do material”.

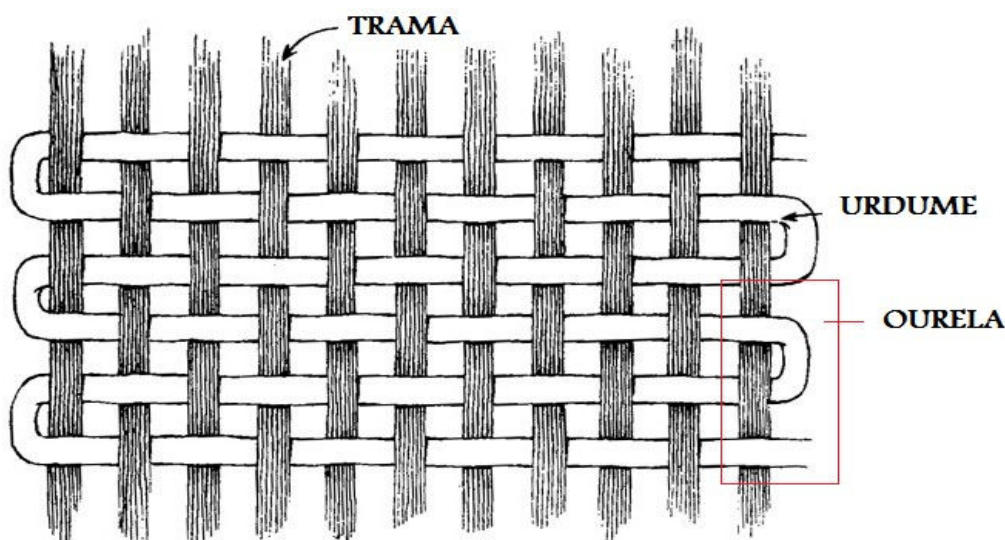
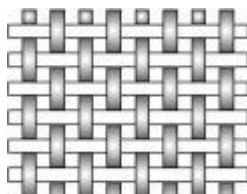


Ilustração 93: Fios de Trama, Fios de Urdume e Ourela.

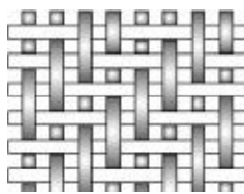
Antes que os fios sejam entrelaçados nos teares, é necessária a realização de operações preliminares de preparação destes fios para sua utilização no processo de tecelagem, tanto para os fios de urdume quanto para os fios de trama, por métodos adequados, tais como o processo de urdimento e o processo de engomagem oriundos ao setor de preparação à tecelagem.

O entrelaçamento é o fato de passar uma ou vários fios de urdume por cima ou por baixo de um ou vários fios de trama. O entrelaçamento mais simples entre estas duas direções de fios é a **tela** ou **tafetá**. A evolução dos fios de urdume poderá ser feita nas mais diversas formas obtendo-se assim, os mais complicados tipos de ligamentos. Os mais conhecidos são:

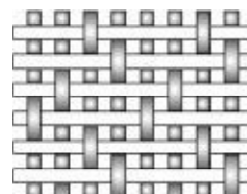
- ★ Tela ou tafetá;
- ★ Sarja;
- ★ Cetim ou raso.



*Ilustração 94:
Tela ou Tafetá.*



*Ilustração 95:
Sarja.*



*Ilustração 96:
Cetim ou Raso.*

Os tecidos são processados em máquinas chamadas de teares, e os principais componentes de um tear são:

- ★ Rolo de Urdume: que contém os fios de urdimento;
- ★ Quadros de Liços: o urdimento passa pelo olhal dos liços, que se acham dispostos em quadros responsáveis pela formação da cala (abertura formada por duas camadas de fios de urdume);
- ★ Pente: depois dos quadros de liços, os fios passam por um pente que é responsável pelo remate da trama e que nos teares de lançadeira servem como guia para a mesma;
- ★ Rolo de Tecido: para enrolar o tecido pronto.

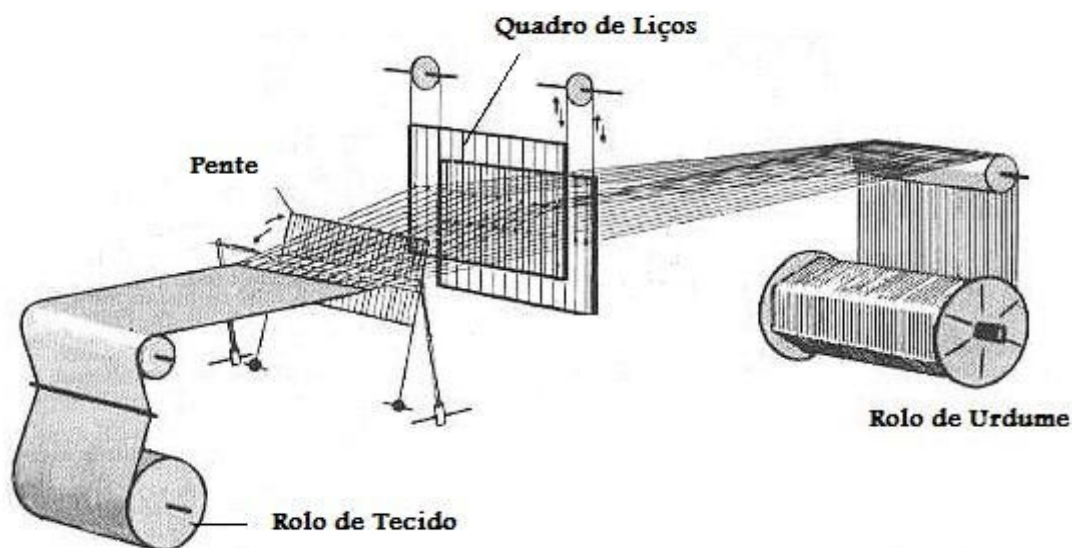


Ilustração 97: Componentes de um Tear.

Para conseguir-se a passagem da trama entre os fios de urdume (cala), utiliza-se o elemento chamado porta-tramas, dentre os quais o mais conhecido é a lançadeira.

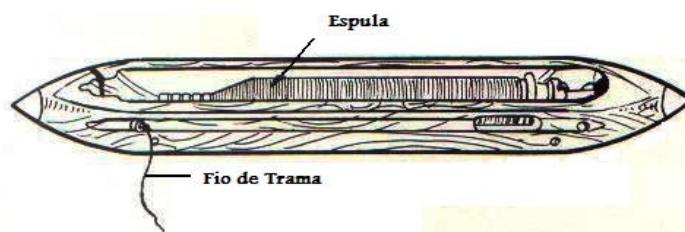


Ilustração 98: Lançadeira.

Os movimentos básicos do tear são:

- ☆ A formação da cala;
- ☆ A inserção da trama;
- ☆ O batida do pente.

Formação da Cala: a abertura triangular de duas camadas de fios de urdume com auxílio de alavancas e cordéis amarrados aos quadros de liços onde os fios estão inseridos;

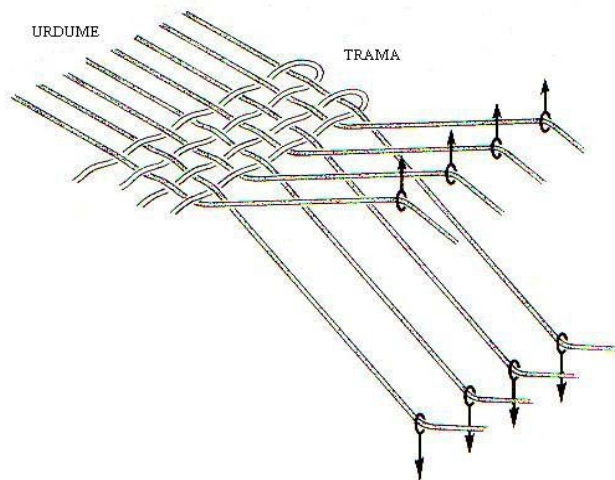


Ilustração 99: Formação da Cala.

Inserção da Trama: introdução dos fios de trama por meio de lançadeira, pinças, projétil, jato de ar ou jato de água.

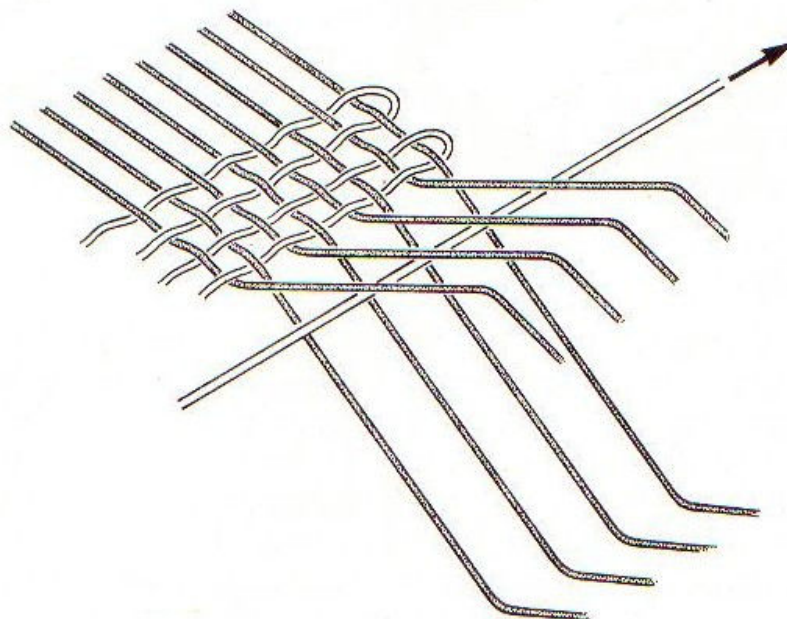


Ilustração 100: Inserção da Trama.

Batida do Pente: o pente está preso à frente e tem movimento de vaivém. Quando ele vem à frente, encosta a última trama inserida no remate e quando recua propicia a inserção da trama seguinte.

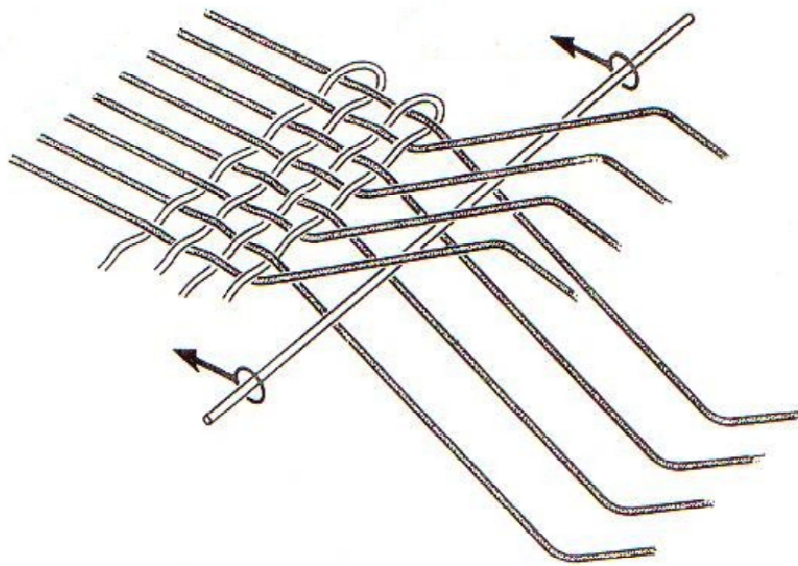
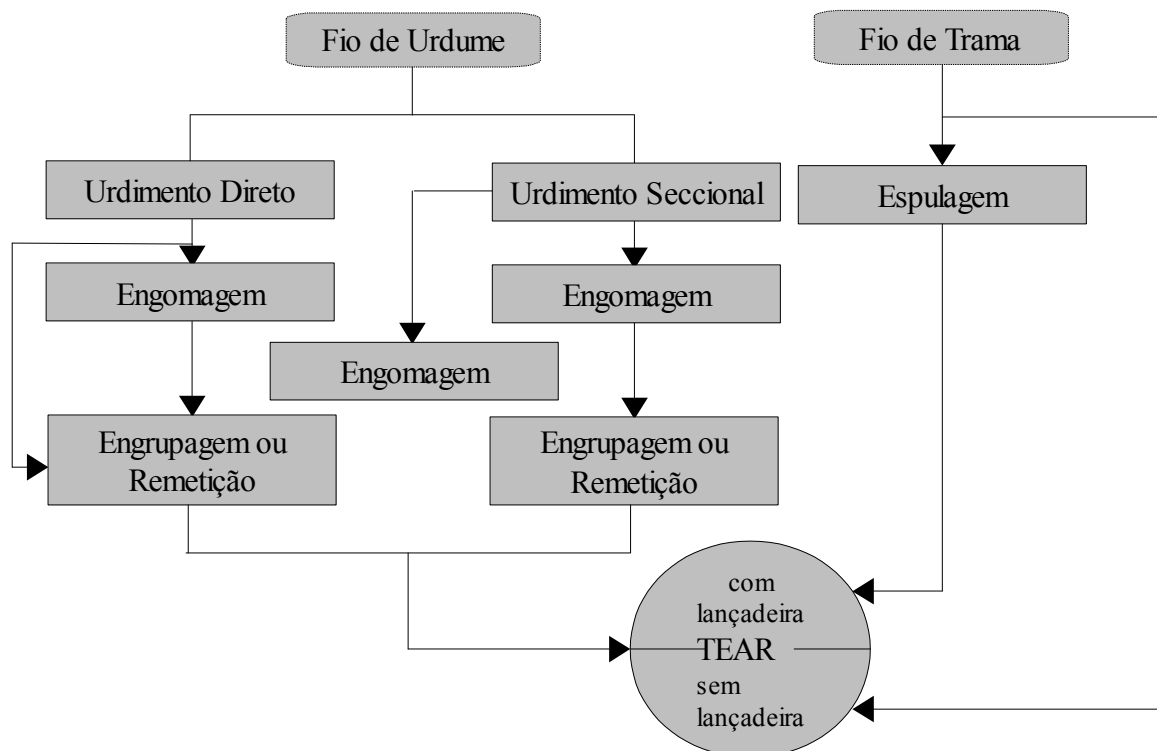


Ilustração 101: Batida do Pente.

I. Preparação à Tecelagem

Como já visto anteriormente, na tecelagem, os fios antes de serem processados no tear passam por uma série de operações denominadas PREPARAÇÃO À TECELAGEM, como segue:



Desenho 8: Fluxograma do Processo de Tecelagem.

i. O Urdimento

O urdimento é a operação de preparação à tecelagem, que consiste na passagem dos fios que formarão o urdume do tecido, transferindo-os de seus suportes iniciais (cones, bobinas, cops, etc.) para o rolete do tear. Este rolete compõe-se de um tubo rosqueado em suas extremidades, onde são posicionados 2 discos denominados flanges que determinam a largura sobre a qual serão enrolados os fios de urdume.

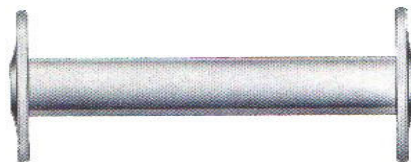


Ilustração 102: Rolete de Urdume.

O número de fios a ser urdido é função da largura do tecido a ser produzido, do número de fios por centímetro, do título do fio entre outros dados. Portanto, este número é muito variável dependendo de cada artigo a ser produzido.

A repassagem de todos os fios para o rolete do tear não é processada diretamente, pois nesse caso, seria necessária uma quantidade de suportes igual ao número de fios do urdume. Na prática isto é inviável, devido ao tamanho da estrutura que seria necessário para conter os suportes e principalmente devido às dificuldades operacionais que acarretaria este trabalho com elevado número de suportes. Para superar esta dificuldade foram idealizadas duas técnicas de processamento, denominadas URDIMENTO SECCIONAL e URDIMENTO CONTÍNUO ou DIRETO. Apesar de estas duas técnicas resultarem num mesmo produto final (o rolete de urdume), as diferenças existentes ao processamento implicam em certas vantagens de utilização de acordo com o artigo a ser produzido, o qual definirá qual dos dois sistemas de urdimento apresenta melhor rendimento operacional.

A URDIDEIRA

Qualquer que seja o tipo de urdimento, o equipamento necessário compreende:

- A Gaiola;
- O Pente Encruz;
- O Pente de Distribuição;
- A Urdideira (órgão motor).

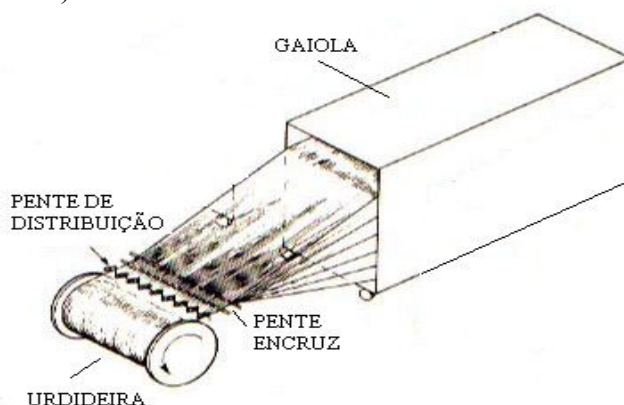


Ilustração 103: Partes da Urdideira.

A GAIOLA

A gaiola é o conjunto que sustenta os suportes de fios que alimentam a urdideira. Sua capacidade é igual ao número de suportes que ela pode conter.



Ilustração 104: Gaiola.

A função da gaiola é de sustentar os suportes e assegurar a regularidade da tensão dos fios, além de, é claro assegurar o controle destes fios. A altura da gaiola deve ser tal que o operador possa ter acesso à fileira superior de suportes (aproximadamente 190 a 200 cm). Admite-se em geral, que a gaiola não pode ultrapassar de 12 metros de comprimento (profundidade). Com metragens além desse valor, considera-se que as diferenças de tensão entre as bobinas da frente e as de trás tornam-se muito altas. A eficiência do operador também sofre influência negativa, devido aos longos deslocamentos.

Os principais componentes da gaiola são:

- ★ Suportes;
- ★ Tensores;
- ★ Guia-Fios;
- ★ Sistema de Parada Automática.

Suportes: são pinos de ferro ou de aço, dispostos em uma estrutura (quadro) para manter os suportes de fios em posição de desenrolamento, havendo entre estes distâncias regulares, determinadas por escartamentos eqüidistantes em suas quatro direções;



Ilustração 105: Suportes.

Tensores: o tensor mais comum é chamado “universal”, compõe-se de 1 a 3 pares de discos metálicos, por entre as quais passa o fio, originando-se uma maior ou menor tensão, conforme a quantidade de discos de carga colocados sobre o disco superior. Destacam-se também os tensores eletrônicos entre outros;

Guia-Fios: são olhais de cerâmica por onde passam os fios;

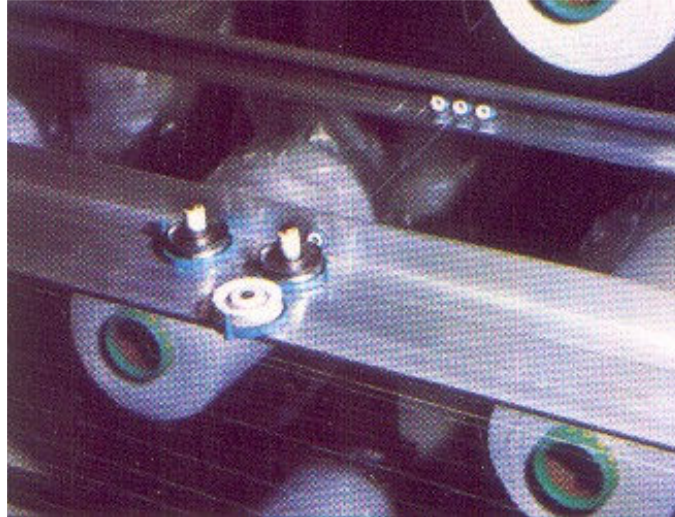


Ilustração 106: Tensores e Guia-fios.

Sistema de Parada Automática: consiste num sensor de rupturas de fios. Para evitar a ocorrência de fios rompidos no rolo de urdume, a gaiola deve possuir na sua parte frontal um sistema elétrico (guarda-fio) que detectando a ruptura de um fio, aciona o freio da urdideira, para impedir que a sua extremidade seja recoberta no rolo pelas espiras vizinhas. Por isso, o sensor é colocado na gaiola, ou seja, o mais longe possível da urdideira a fim de detectar a ruptura do fio o quanto antes.

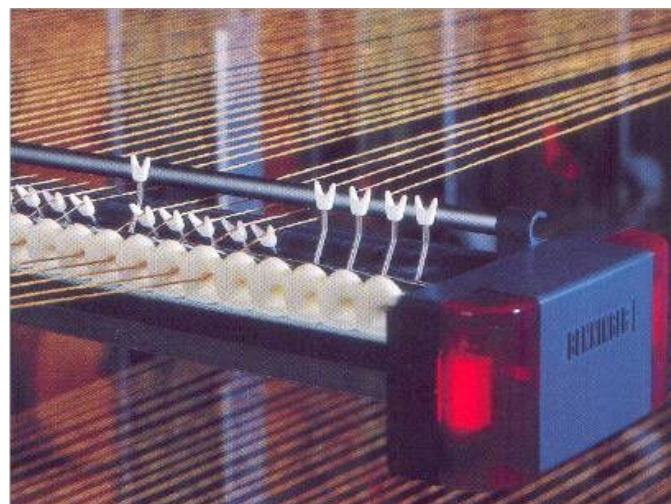


Ilustração 107: Sistema de Parada Automática.

Existem diferentes concepções de construção de gaiolas, podendo-se citar os modelos mais conhecidos:

- a) Gaiola Comum;
- b) Gaiola com Carrinhos;
- c) Gaiolas Contínuas que podem ser:

- ★ Gaiola em V;
- ★ Gaiola de Alimentação Dupla;
- ★ Gaiola Magazine;

d) Gaiola Automática.

a) Gaiola Comum: esta gaiola é a mais simples e a menos prática. Os suportes são fixados nas 2 faces de um quadro fixo. Os operadores devem substituir os suportes de fios vazios por outros cheios e depois emendar os fios, o que leva um tempo considerável.

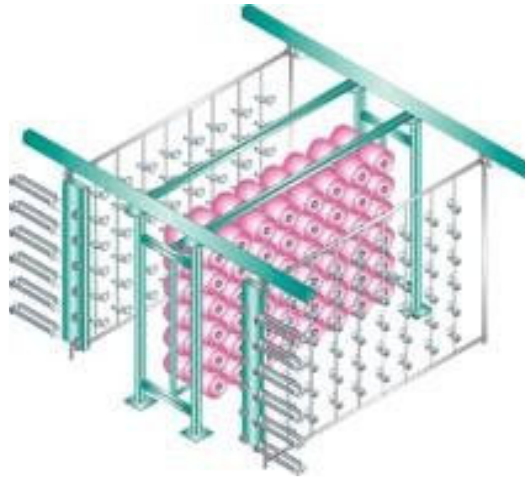


Ilustração 108: Gaiola Comum. Fonte: Karl Mayer.

b) Gaiola com Carrinhos: é a mais utilizada. O quadro de suportes é substituído por uma série de carrinhos onde os suportes de fios são dispostos. Estes carrinhos se deslocam no centro da gaiola possibilitando assim uma preparação prévia de sucessivas partidas, com um menor tempo.

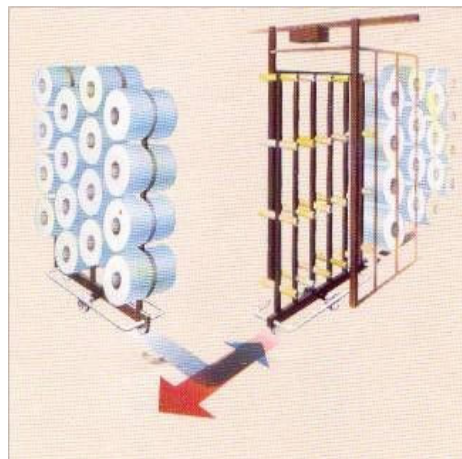


Ilustração 109: Gaiola com Carrinhos. Fonte: Karl Mayer.

Basta substituir os carrinhos com suportes de fios vazios por outros carrinhos previamente repletos de suportes de fios cheios. O tempo de montagem sofre uma grande redução.

c) Gaiolas Contínuas:

- ★ Gaiola em V: A gaiola em V possui 2 quadros de suportes paralelos e que são móveis (num sentido rotacional). Neste tipo de gaiola a disposição em V permite que o operador coloque as bobinas cheias no quadro interno e posteriormente, quando deve-se fazer a

troca de suportes de fios vazios por outros cheios, o operador aciona um sistema que rotaciona os quadros substituindo o quadro vazio pelo cheio.



Ilustração 110: Gaiola em V. Fonte: Karl Mayer.

- ★ Gaiola de Alimentação Dupla: os eixos dos pinos que sustentam os suportes de fios deste tipo de gaiola convergem para um mesmo guia-fio de saída. As duas bobinas correspondentes são emendadas de forma que o desenrolamento se faz sem interrupção. Trata-se de um desenrolamento verdadeiramente contínuo, sem tempo morto na montagem dos suportes na gaiola.

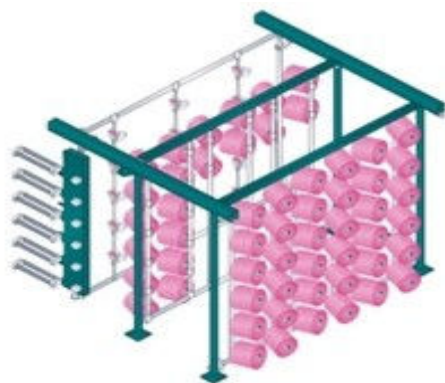


Ilustração 111: Gaiola de Alimentação Dupla. Fonte: Karl Mayer.

- ★ Gaiola Magazine: compõe-se de dois quadros de suportes paralelos. Enquanto os suportes da parte externa estão em trabalho, isso durante o urdimento, o operador carrega os suportes da parte interna. Após esvaziarem-se os suportes externos, rotaciona-se os quadros substituindo o quadro com suportes de fios vazios pelo quadro com outros cheios.

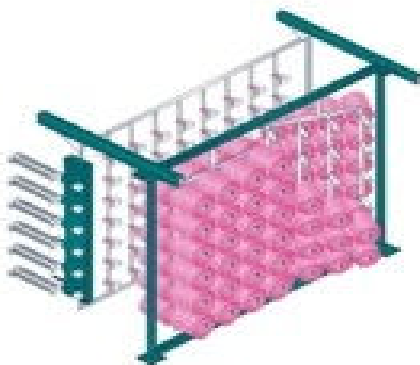


Ilustração 112: Gaiola Magazine. Fonte: Karl Mayer.

d) Gaiola Automática: trata-se de uma gaiola com carrinhos na qual a emenda se faz automaticamente por dispositivos móveis, contendo um dispositivo em cada fileira de suportes de fios. A montagem completa da gaiola é assegurada por uma grade móvel e um carrinho que transporta os fios até o pente da urdideira. O tempo de imobilidade para uma montagem completa é de cerca de 1/20 do tempo de parada para uma gaiola convencional de carrinhos.

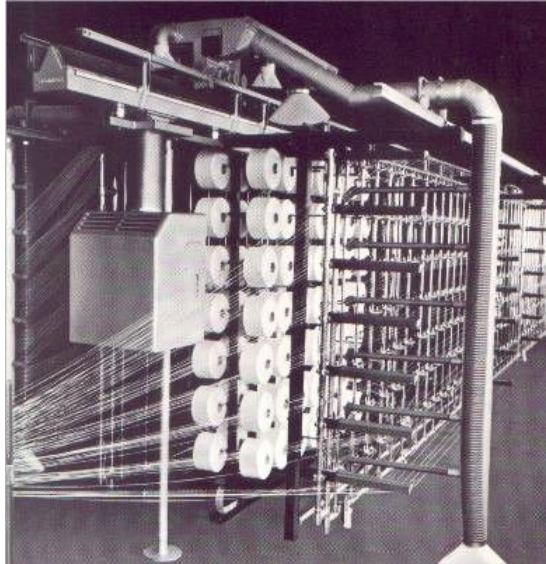


Ilustração 113: Gaiola Automática. Fonte: Karl Mayer.

O PENTE ENCRUZ

Encruz é a passagem dos fios por entre 2 barras ou cordões, de modo que cada fio tenha uma seqüência inversa de seu adjacente, formando assim 2 planos ou sistemas de fios, podendo-se separar a seqüência dos fios em pares e ímpares.

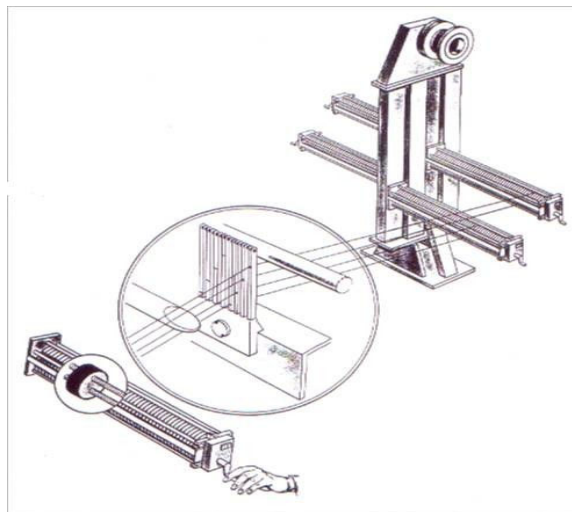


Ilustração 114: Pente Encruz.

A finalidade do encruz é:

- ★ Manter os fios na mesma seqüência evitando o embaraçamento com fios adjacentes;
- ★ Propiciar as operações de engrupagem, remetição e passamento;
- ★ Facilitar a localização dos fios no caso de ruptura no tear.

Para a formação do encruz usam-se pentes cujos espaços entre as puas estejam alternadamente distribuídos por uma solda. O pente completa-se por um jogo de barras que permitem que seja efetuada a separação ou a condensação das camadas provenientes dos diferentes estágios da gaiola.

PENTE DE DISTRIBUIÇÃO

A finalidade deste pente é distribuir os fios em uma determinada densidade (fios/cm), a qual é função do número de fios, seja da fita ou do rolo primário.

É necessário verificar o correto ajuste desta largura, pois sua soma não poderá ultrapassar a largura prevista entre as flanges do rolete de urdume.

Quanto aos tipos de pentes utilizados, estes podem ser classificados em:

- ★ Pente Fixo;
- ★ Pente Tapezoidal;
- ★ Pente Flexível V;
- ★ Pente Extensível.

Pente fixo: neste caso utiliza-se um pente que tenha uma densidade de puas igual ou próxima do pente a ser utilizado no tear, necessitando-se de um pente para cada artigo a ser produzido;

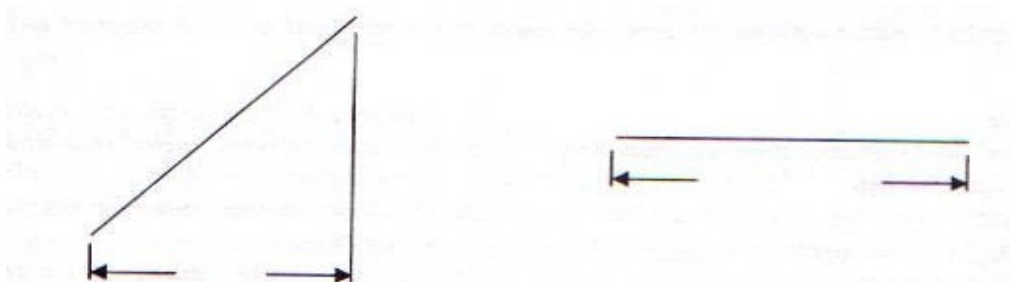


Ilustração 115: Pente Fixo.

Pente Trapezoidal: neste tipo de pente a densidade é determinada pela altura em que é posicionado o conjunto de fios.

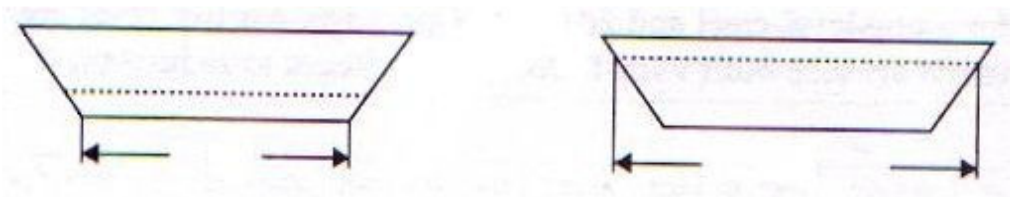


Ilustração 116: Pente Trapezoidal.

Pente Flexível V: neste tipo de pente a densidade de puas é fixa, sendo a densidade obtida nos fios em função do ângulo formado entre as duas metades do pente.

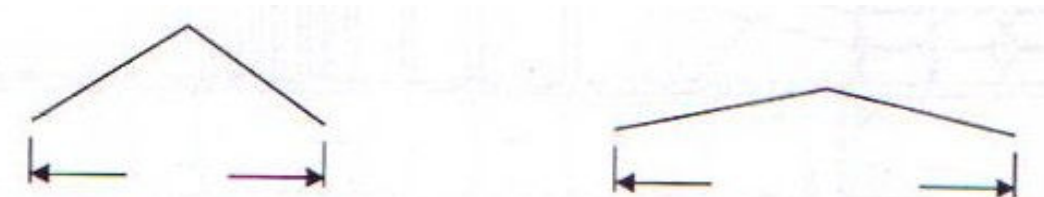


Ilustração 117: Pente Flexível V.

Pente Extensível: neste pente as puas apóiam-se numa base extensível tipo sanfona, que permite o ajuste da densidade desejada.



Ilustração 118: Pente Extensível.

URDIDEIRA (ÓRGÃO MOTOR)

É onde são enrolados os fios de urdume. Este sistema de enrolamento pode ser seccional ou direto.

URDIMENTO SECCIONAL

Este tipo de urdimento é apropriado para a produção de urdume com pequenas metragens e para a produção de urdumes com fios retorcidos, pois o rolo que sai desta urdideira contém todos os fios de urdume.

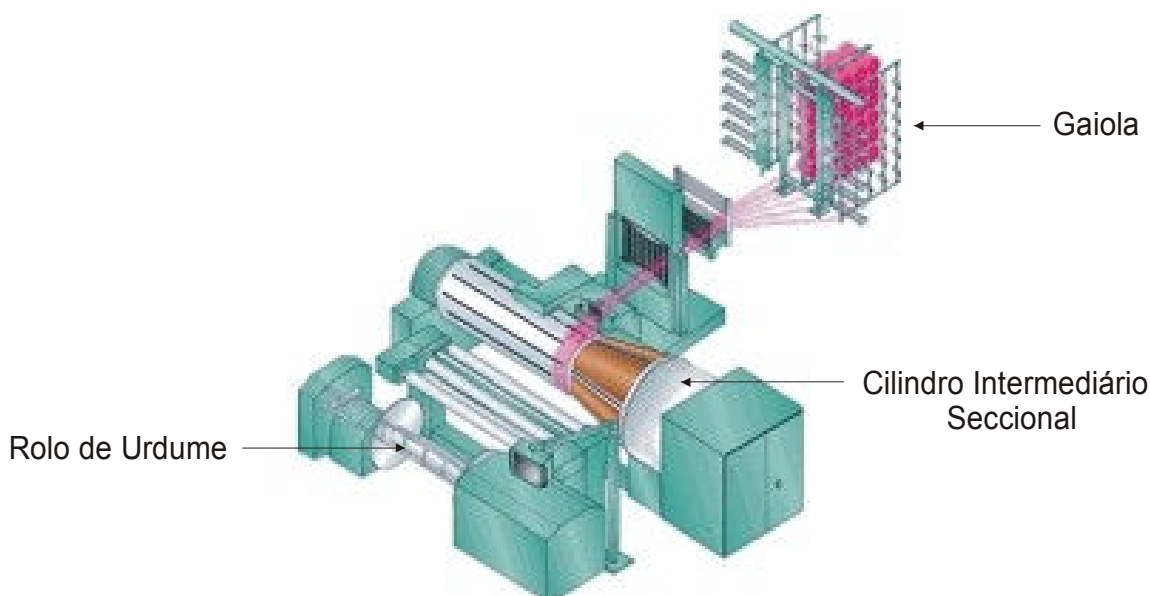


Ilustração 119: Urdideira Seccional. Fonte: Karl Mayer.

Também é utilizada para produzir urdumes que necessitam ser engomados, porém, neste caso deve-se utilizar um pente encruz apropriado. Neste tipo de urdideira, conforme o próprio nome já diz, o urdume é produzido por seções que são chamadas de fitas. Os suportes de fios a serem urdidos são dispostos na gaiola e são enrolados sobre um suporte intermediário (tambor) em diversas fitas uma ao lado da outra.



Ilustração 120: Tambor Intermediário.

Para explicar melhor o urdimento seccional, temos o seguinte exemplo:

Desejamos produzir um urdume para um artigo que terá 2348 fios. A urdideira a ser utilizada possui uma gaiola com capacidade máxima de 400 cones. Isto quer dizer que cada fita terá no máximo 400 fios.

Para fazer o urdume desejado teremos:

Nº de fitas = $2348/400$ = aproximadamente 6 fitas

Ou melhor:

5. 4 fitas com 391 fios cada e
6. 2 fitas com 392.

O tambor da urdideira seccional possui um conjunto de esquadros, também chamados de facas, formando um cone. A primeira fita será enrolada no tambor sobre o cone, começando seu desenrolamento no início dos esquadros e, dependendo do comprimento do urdume, terminará em um ponto diferente, sobre os esquadros.

Para orientar a posição de enrolamento da fita sobre o tambor o pente de distribuição, que é deslocado automaticamente, em direção ao final do cone, à medida que o urdume vai sendo enrolado. Com este deslocamento automático, um lado da fita “monta” sobre o cone do tambor e o outro lado, forma um cone igual ao do tambor. O ângulo formado pelos esquadros (ângulo do cone) é alterado em função da densidade da fita e do título do fio.

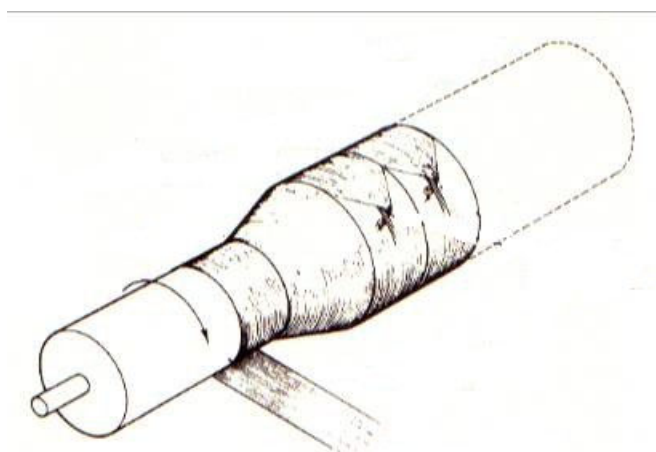


Ilustração 121: Enrolamento das Fitas no Tambor Intermediário. Fonte: Karl Mayer.

O pente de distribuição, além de orientar o enrolamento das fitas sobre o tambor, também é o responsável pela largura das fitas. Após completada a primeira fita, de acordo com o comprimento passamos para o enrolamento da segunda fita. A segunda fita começa a ser enrolada ao lado do início da primeira fita e, à medida que vai sendo enrolada, o pente de distribuição vai se deslocando na direção da primeira, montando a segunda fita sobre o cone formado pela primeira.

Como as quatro primeiras fitas possuem 391 fios cada, neste ponto do urdimento, já teremos enrolado sobre o tambor 782 fios do nosso urdume, lado a lado, e com o mesmo comprimento.

O restante das fitas com 392 fios cada, continuam sendo enrolados, lado a lado, começando sempre ao lado do início da última fita produzida e assim por diante. Ao final do enrolamento da sexta fita

teremos o rolo com o total de fios desejado.

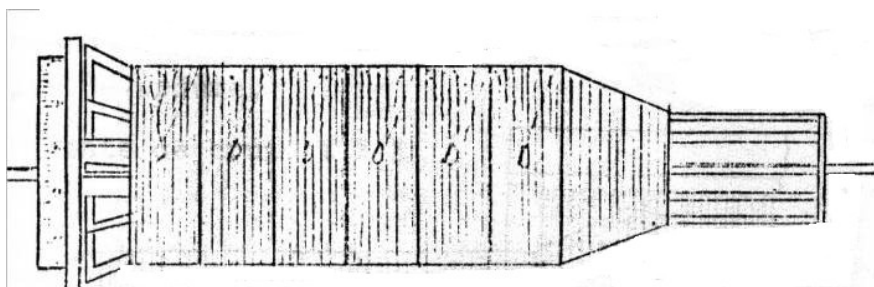


Ilustração 122: Final do Enrolamento.

A próxima etapa será a repassagem destes fios para o rolete do tear, chamada de descarregamento ou pliagem.

DESCARREGAMENTO OU PLIAGEM

Após o urdimento da última fita, obtém-se sobre o tambor a quantidade de fios, em número e metragem, prevista para o rolete do tear. Deve-se obter a máxima uniformidade ao distribuir as fitas sobre o rolete do tear, tanto quanto a tensão aplicada.

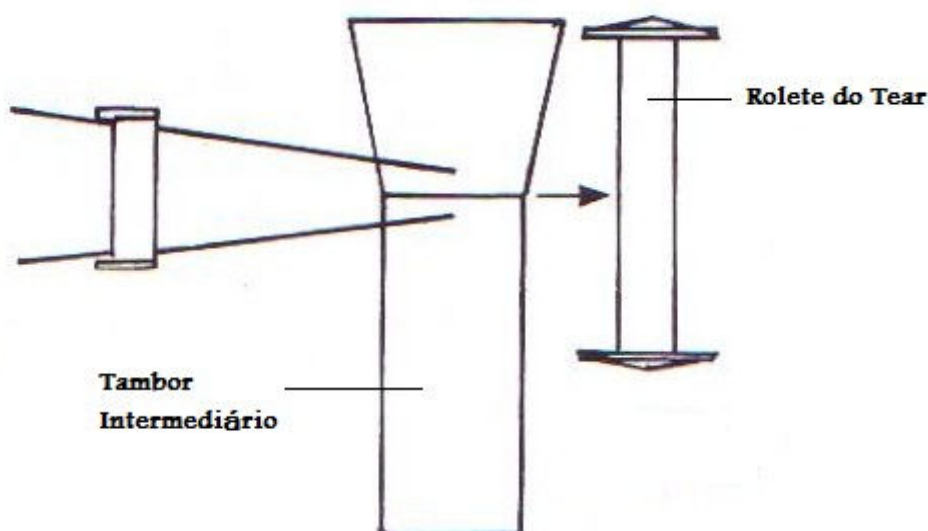


Ilustração 123: Descarregamento ou Pliagem.

O rolete do tear deve estar alinhado com o conjunto de fios e a distância entre flanges corretamente ajustada, de modo a não haver a ocorrência de acúmulo ou queda de fios junto às flanges.

Um dado importante no urdimento é a largura total do urdume, ou seja, a largura que o total de fitas terá sobre o tambor, que é igual à “largura do rolo de urdume”.

URDIMENTO CONTÍNUO OU DIRETO

No urdimento seccional os fios são primeiramente enrolados sobre o tambor da urdideira em seções em número tal a fornecer a quantidade de fios desejada no rolo de urdume.

No urdimento contínuo, também chamado direto, este enrolamento intermediário é efetuado

diretamente sobre rolos, denominados rolos primários, devendo-se então urdir um número de rolos primários, cujo número de fios somados forneça o número total de fios do rolo de urdume. O urdimento contínuo é apropriado para grandes metragens, seja de fio singelo ou de fio retorcido. Neste tipo de urdimento teremos que produzir vários rolos, cada um com uma fração do total de fios do urdume e reuni-los na engomadeira ou na reunideira, para formar o urdume total.

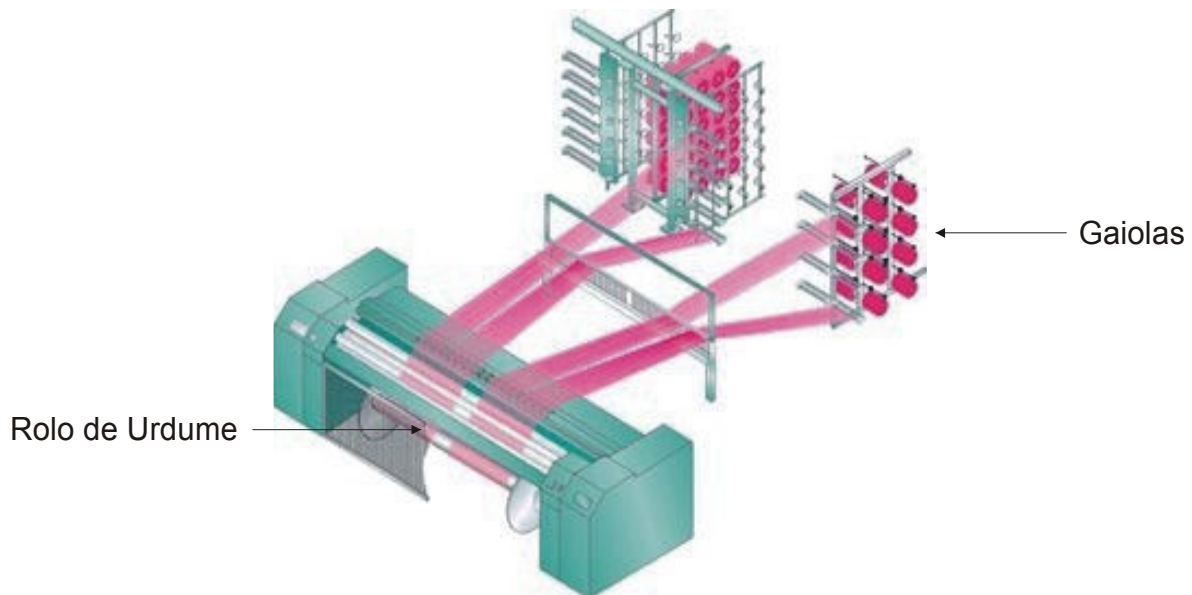


Ilustração 124: Urdideira Direta. Fonte: Karl Mayer.

A metragem de urdume que se pode enrolar em um rolo de urdideira contínua é variável de acordo com a quantidade de fios, o título do fio, a largura do rolo e o diâmetro das flanges. Como exemplo temos um urdume de 2348 fios, título Ne 30. O número máximo de fios que podemos colocar em um rolo, dependerá da capacidade máxima da urdideira.

$\text{N}^\circ \text{ de rolos} = \text{total de fios urdume} / \text{capacidade máxima da gaiola}$

Considerando que uma urdideira cuja gaiola tenha uma capacidade para um máximo de 500 cones, temos:

$\text{N}^\circ \text{ de rolos} = 2348 / 500 = \text{aproximadamente } 5 \text{ rolos.}$

Como teremos que produzir 5 rolos na urdideira, para depois reuni-los, cada rolo deve ter o mesmo número de fios ou diferença de apenas 1 fio.

Logo:

$\text{Fios/rolo} = \text{total de fios do urdume} / \text{n}^\circ \text{ de rolos} = 2348 / 5 = 469 + 3 \text{ fios}$

Para este exemplo teremos que produzir 2 rolos com 469 fios e 3 rolos com 470 fios.

O processo para o urdimento contínuo é bem mais simples que o processo seccional. Colocamos os cones na gaiola da urdideira e cada fio será passado por um tensor, guia-fios, dispositivos de parada automática, etc até ser enrolado no rolo primário. Após todos os rolos primários para formar o rolo de urdume desejado estiverem prontos, estes vão para a engomadeira ou reunideira de acordo com o previsto.



Ilustração 125: Processo de Urdimento Direto.

O sistema de urdimento contínuo, pelas suas características é mais utilizado na produção de tecidos simples, em linhas com pouca variedade de artigos, mas com grande escala de produção. A questão, portanto, de se definir qual o processo mais rentável (contínuo ou seccional), está basicamente relacionada com a metragem a ser produzida.

Nas produções de tecido cru, em geral, as metragens são suficientes para tornar rentável o processo de preparação de urdimento contínuo, principalmente no caso de se trabalhar com fios singelos, os quais necessitam de engomagem. Como em geral os tecidos listados e com efeitos de desenhos são processados em menor escala (moda) para estes artigos torna-se mais vantajosa a utilização do urdimento seccional.