



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
CURSO DE TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO TEXTIL

JOÃO MATHEUS MARETTI

DEFEITOS EM MALHARIA CIRCULAR

Americana

2018



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
CURSO DE TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO TEXTIL

JOÃO MATHEUS MARETTI

DEFEITOS EM MALHARIA CIRCULAR

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de
de
Tecnólogo em Produção Têxtil pelo CEETEPS /Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana – SP, sob a orientação do Professor Edison Valentim Monteiro

Área de concentração: Malharia.

Americana

2018

FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS
Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte

M279d MARETTI, João Matheus

Defeitos em malharia circular. / João Matheus Maretti. – Americana,
2018.

56f.

Monografia (Curso de Tecnologia em Produção Têxtil) - -
Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação
Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Ms. Edison Valentim Monteiro

1. Indústria de malhas I. MONTEIRO, Edison Valentim II. Centro
Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de
Tecnologia de Americana

CDU: 677.075

JOÃO MATHEUS MARETTI

DEFEITOS EM MALHARIA CIRCULAR

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Produção Têxtil pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana – SP, sob a orientação do Professor Edison Valentim Monteiro

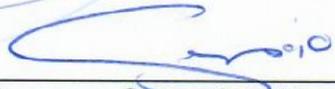
Área de concentração: Malharia.

AMERICANA, 06 DE DEZEMBRO DE 2018.

BANCA EXAMINADORA:



Edison Valentim Monteiro – Presidente da banca
Mestre – FATEC - Americana



José Fornazier Camargo Sampaio – Membro da banca
Mestre – FATEC - Americana



Agnaldo Pescelaro Pezzo – Membro da banca
Mestre – FATEC - Americana

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa Adriana que me apoiou e incentivou nos momentos difíceis em que pensei em desistir.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a DEUS, a meus pais, aos Professores e funcionários da FATEC AMERICANA que ajudaram direta e indiretamente na minha formação.

Malharia Circular, ou você ama ou odeia.

EU AMO

RESUMO

A malha é um tecido que agrada a todos, do recém-nascido ao idoso, pode ser usada da cabeça aos pés, em qualquer estação do ano e possui valor acessível. Este trabalho abrange a inovação na indústria têxtil e do vestuário que vem alcançando através de uso das novas tecnologias, tanto pelo design como estética e pela mistura de diferentes tecidos em malha. É importante conhecer a procedência e o comportamento dos artigos têxteis, atentar-se quanto aos detalhes e cuidados com os tecidos de malha para evitar problemas no produto final. O objetivo deste estudo é demonstrar a técnica dos artigos da malharia circular. A metodologia aplicada foi o estudo bibliográfico secundário em conjunto com o conhecimento prático do próprio autor.

Palavras-chave: Malha, Prevenção, Qualidade

ABSTRACT

The knitted is a fabric that pleases everyone, from the newborn to the elderly, can be used from head to foot, at any season of the year and has affordable value. This study covers innovation in the textile and apparel industry that has been reaching using new technologies, both by design and aesthetics and by mixing different knitted fabrics. It is important to know the provenance and behavior of textile articles, to pay attention to the details and care of knitted fabrics to avoid problems in the final product. The aim of this study is to demonstrate the technique and the articles of circular knitting. The methodology applied was the secondary bibliographical study in conjunction with the author's own practical knowledge.

Keywords: Knitted. Prevention. Quality

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Tricotagem a mão	14
Figura 2- Primeiro tear 1589	15
Figura 3- Tipos de teares de malharia	17
Figura 4 - Malha	19
Figura 5- Lado direito e lado avesso de tecido de malha	20
Figura 6- Fang ou retenção	20
Figura 7- Flutuante	21
Figura 8- Carreiras da malha	21
Figura 9- Agulha	22
Figura 10- Platina	23
Figura 11- O guia-fio.....	23
Figura 12- Cilindro e Disco	24
Figura 13- Pedras e agulhas	24
Figura 14-Tipos de pedra.....	25
Figura 15- Pedra de platina	25
Figura 16-Agulhas na disposição rib	27
Figura 17- Agulhas na formação simultânea	28
Figura 18- Agulhas na formação retardada.....	29
Figura 19- Máquina de malharia circular	30

Figura 20- Puxamento/ enrolador de tecido	32
Figura 21- puxador / enrolador.....	32
Figura 22- Gaiola circular	34
Figura 23- Gaiola lateral	35
Figura 24- Gaiola superior	35
Figura 25- Alimentador positivo	36
Figura 26- Alimentadores por acúmulo ou alimentação negativa	37
Figura 27- Comando direto com uma pista	38
Figura 28-Comando direto com duas pistas	38
Figura 29- Comando direto com quatro pistas	39
Figura 30- Platina de seleção eletrônica.....	40
Figura 31- Desmalhagem	41
Figura 32- Lente conta-fio	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	HISTÓRICO	14
3	CLASSIFICAÇÃO DOS TEARES DE MALHARIA.....	17
4	O TECIDO DE MALHA	18
4.1	Características do tecido de malha.....	18
4.1.1	Vantagens e desvantagens do tecido de malha	18
4.2	A formação da malha.....	19
4.3	Elementos da máquina envolvidos na formação da malha	22
4.4	Etapas de formação de malha... ..	26
4.4.1	Máquinas monofrontura	26
4.4.2	Máquinas de dupla frontura	27
4.4.3	Formação simultânea (sincronizada)	28
4.4.4	Formação retardada	29
5	ELEMENTOS DA MÁQUINA	30
5.1	A estrutura das máquinas circulares	30
5.2	Acionamento.....	31
5.3	Puxamento do tecido.....	31
6	FORNECIMENTO DO FIO.....	34
6.1	Gaiolas.....	34
6.2	Alimentadores de fio	36
6.2.1	Alimentadores positivos	36
6.2.2	Alimentadores por acúmulo ou alimentação negativa.....	37
6.3	Comando das agulhas	37
6.3.1	Comando direto	37
6.3.2	Seleção eletrônica	39
7	DESENVOLVIMENTO DE ARTIGOS PARA MALHARIA CIRCULAR.....	41
7.1	Principais ligações monofrontura.....	42
	43
7.2	Artigos de máquinas dupla frontura	43
7.2.1	Principais ligações – disposição rib 1 pista	43
7.2.2	Principais ligações em rib - 2 pistas	44
7.2.3	Principais ligações em interlock	44
8	DEFEITOS	46
8.1	Pontos grossos	46
8.2	Pontos finos	47
8.3	Atrito e pilosidade	47
8.4	Estopa no cone	47
8.5	Fibras soltas no ambiente	47

8.6	Resistência	48
8.7	Torção	48
8.8	Origens	48
8.8.1	Barramentos	48
8.9	Defeitos verticais	49
8.10	Buracos ou esoutros	50
8.11	Vincos	51
8.12	Tecido torto	51
8.13	Espiralidade	52
8.14	Caídas de tecido	52
8.15	Mancha de óleo	53
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
	REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

A malha é um tecido que agrada a todos, do recém-nascido ao idoso, pode ser usada da cabeça aos pés, em qualquer estação do ano e possui valor acessível. Os tecidos por malharia de trama são obtidos a partir de um ou mais fios que fazem evoluções pelas diversas agulhas, nesse sistema o entrelaçamento ocorre na direção horizontal. Na malharia circular, as máquinas podem ser de monofrontura ou dupla frontura, a malha circular é empregada na confecção de camisetas, moletoms e outros produtos do vestuário. Atualmente, a malharia circular conta com equipamentos eletrônicos de grandes recursos e capacidades produtivas, produzem tecidos de malha para vestuário, e também são utilizados na fabricação de golas e punhos. Na malharia circular as ligações básicas são a meia-malha (jersey), o piquet, o moletom e o rib que movimentam as agulhas de lingueta. O tecido de malha em formato tubular é produzido em teares circulares. A malharia circular pode ser dividida em dois tipos: de pequeno e de grande diâmetro.

Neste trabalho, serão abordados a técnica e os artigos da malharia circular; seus acertos e seus defeitos. E está dividido em sete capítulos, sendo o primeiro, esta introdução, o segundo vai discorrer sobre uma breve história da malharia, o terceiro vai focar nos modelos de teares, enquanto que no quarto será dedicado à características do tecido de malharia, o quinto à formação da malha e no sexto apresentar os defeitos em malharia, enquanto as considerações finais serão apresentadas no sétimo, e para encerrar apresentaram-se as referências.

2 HISTÓRICO

Supõe-se que a técnica da malharia manual tenha surgido há cerca de 1.000 anos a.C, sendo que inicialmente, não eram utilizadas agulhas, e sim tábuas e pinos. A peça de malha mais antiga que se tem notícia encontra-se no museu de Leicester. ((WITKOSKI, 2018)

Tem-se conhecimento que, na Itália do século 13, já eram usados artigos de malha. A malha era produzida pelo processo manual também conhecido como tricotagem. Uma pessoa com muita prática conseguia formar de 120 a 150 malhas por minuto.

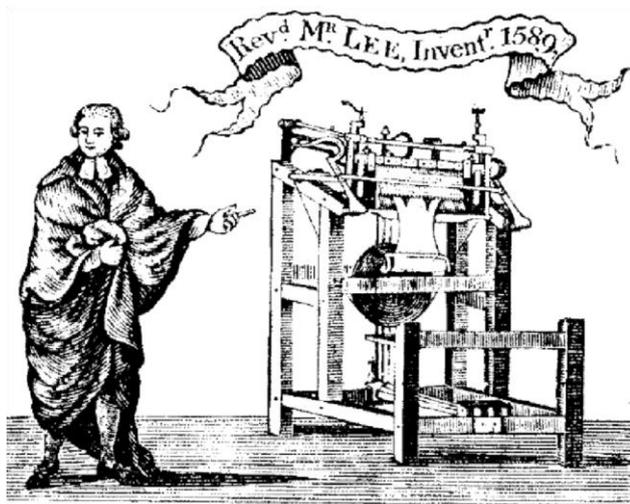
Figura 1 tricotagem a mão



Fonte: Google foto

Em 1589, o curador de uma igreja da Inglaterra, William Lee gastou todas suas economias na construção da primeira máquina para formação mecânica de malhas. Este invento revolucionário conseguia produzir 16 vezes mais que uma pessoa tricotando manualmente. Ele revolucionou a produção de meias. Essa máquina consistia em “uma máquina de madeira com um banquinho para o tecelão e uma estrutura com pedais para controlar a máquina” (WITKOSKI, 2018)

Figura 2- Primeiro tear 1589



Fonte: Witkoski, 2018

Houve uma série de aperfeiçoamentos e inventos nos séculos seguintes, resultando nas máquinas como as conhecemos hoje, mas o princípio básico de funcionamento desta máquina persiste até hoje.

Segundo Witkoski (2018, pp 5-6), com relação aos movimentos feitos na atualização da malharia circular a evolução foi constante durante os séculos, como se pode ver abaixo:

Em 1758, Jedediah Strutt de Clackwell no condado de Derby, na Inglaterra, inventa um acessório para o tear manual que permitia a fabricação mecânica da malha canelada “rib”

Em 1769, Josiah Crane de Norttingham inventa um acessório para o tear manual que permite a elaboração de desenhos ornamentais.

Em 1798, Decroix na França inventa o tear circular. Neste tear as agulhas encontram-se dispostas em forma circular sobre uma coroa que gira ininterruptamente, passando em estações de formação de laçadas.

Em 1845, Honoré Frédéric Fouquet, engenheiro e relojoeiro de Troyes, na França, tirou uma patente sobre um pequeno tear circular de aço e latão que funcionava com a precisão de um relógio.

Em 1847, Mattew Townsed de Leicester, na Inglaterra parte a lâmina de um canivete ao tentar desencravar uma platina no seu tear e surge-lhe a ideias de construir a agulha de lingueta que veio revolucionar a técnica de tecimento (formação da laçada)

Dentro do contexto da indústria, a malharia era considerada uma ramificação de segundo plano, até que a partir do início do século XX passou a ocupar um lugar

de destaque, pois ocupa hoje um lugar de igual relevo ao da indústria de tecelagem plana, tendendo mesmo a ultrapassá-la. (WITKOSKI, 2018)

Embora em outros países a malharia tenha origem secular, no Brasil, existe há cerca de 40 anos, sendo dentro da indústria têxtil, o segmento mais novo. Mas mesmo com pouco tempo no Brasil, a malharia se mostra bem aceita no país, e apresenta - se como um segmento de importância e potencial de crescimento.

3 CLASSIFICAÇÃO DOS TEARES DE MALHARIA

Há três tipos de teares usados para a malharia: Urdume; Circular e Retilínea. (Figura 3 abaixo).

A malha por urdume é feita através do método de entrelaçamento de malhas em sentido longitudinal com numerosos fios, sendo alimentados individualmente em torno de uma formação lateral de agulhas, isto é, para cada agulha em trabalho correspondente a um único fio (AQUINO,2008)

A formação de tecidos de malha por trama é feita através dos métodos de entrelaçamento de malhas na direção transversal, com um ou mais fios, sendo alimentados a uma multiplicidade de agulhas, que podem ser dispostas em sentido lateral ou circular. (AQUINO,2008)

A Retilínea é um tear que possui uma ou duas placas de agulhas retas (frontura) colocadas em plano horizontal ou inclinado. (AQUINO, 2008)

Figura 3- Tipos de teares de malharia



Fonte: Montagem pelo autor, figuras google catálogo Mayer(2018b)

4 O TECIDO 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, pois na malha, ao contrário, um fio assume a forma de laçadas as quais passam por dentro das laçadas de outro fio e assim sucessivamente.

4.1 Características do tecido de malha

Segundo apostila SENAI “Francisco Matarazzo” de Malharia Básica – Especial Europa Têxtil, pode-se afirmar que os tecidos de malha se diferenciam dos tecidos planos onde a trama e o urdume se cruzam formando uma armação rígida que resulta em um produto final resistente. Já a malha, ao contrário, é feita com um só fio que corre em forma espiral horizontalmente. Este fio assume a forma de laçadas, sendo que cada laçada passa por dentro da anterior sem que exista um ponto fixo entre elas, o que permite ter as seguintes características:

- a) Flexibilidade- essas laçadas ou malhas assumem um aspecto onde se sustentam entre si e que são livres para mover-se quando submetidas a alguma tensão, podendo então moldar-se às formas do corpo humano;
- b) Elasticidade- as laçadas podem escorregar umas sobre as outras, quando sob tensão, e retornar a posição inicial quando cessada a mesma;
- c) Porosidade- proporciona um maior conforto fisiológico. No calor, absorve o suor e facilita a transpiração e, no frio, esta porosidade forma um “colchão de ar” dentro do tecido, que atua como isolante térmico fazendo com que o corpo não perca calor. (SENAI,2015)

4.1.1 Vantagens e desvantagens do tecido de malha

Seguindo a apostila SENAI “Francisco Matarazzo” de Malharia Básica – Especial Europa Têxtil- O tecido de malha, em comparação com o tecido plano, tem características que lhe são peculiares, tanto na sua construção como na sua utilização. Se compararmos os dois, teremos o seguinte:

4.1.1.1 Vantagens do Tecido de Malha

- a) Elasticidade e flexibilidade- Adapta-se ao movimento do corpo e às roupas que devem aderir ao mesmo: meias, roupas de banho, artigos esportivos, roupas íntimas, etc.
- b) Facilidade de fabricação – Não necessita de urdideira (preparação a tecelagem).
- c) Variedades de contexturas – Pode-se obter facilmente, vários artigos de características bem diferentes, muitas vezes com pequenas alterações. (SENAI,2015)

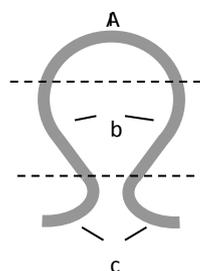
4.1.1.2 Desvantagens do tecido de malha

- a) Deformação – A flexibilidade, característica essencial da malha, pode ocasionar, quando mal controlada, encolhimento ou alargamento do tecido.
- b) Enrolamento – Alguns tecidos, devido a sua contextura, apresentam uma tendência de enrolar-se nas bordas, fenômeno que é prejudicial na confecção. Tal propriedade só é possível de ser corrigida recorrendo-se à técnicas como a termofixação.
- c) Emprego limitado – Os tecidos de malha, algumas vezes, não se adaptam a certos tipos de aplicação em que requer tecidos de grande resistência. (SENAI,2015)

4.2 A formação da malha

Segundo apostila de desenvolvimento de produto em malharia circular Mayer do Brasil Treinamento, o elemento das ligações do tecido de malha é a malha (figura 4, abaixo)

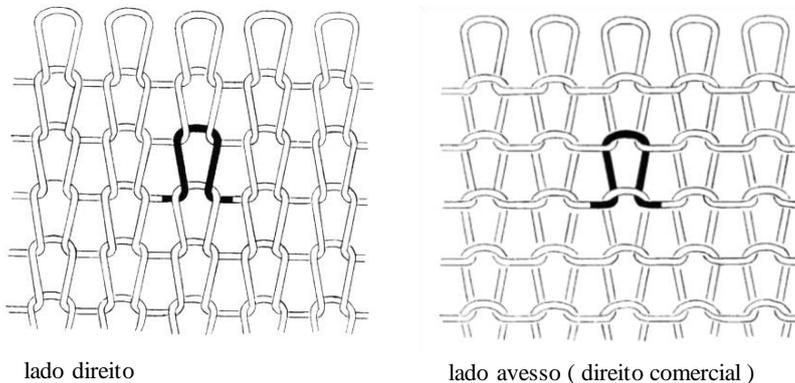
Figura 4 - Malha



Fonte: Malharia circular Mayer (2018 a)

A malha é o elemento básico de todas as ligações de malharia. Uma malha é composta pela cabeça a, pelo corpo b e pelos pés c.(figura 4)

Figura 5 Lado direito e lado avesso de tecido de malha



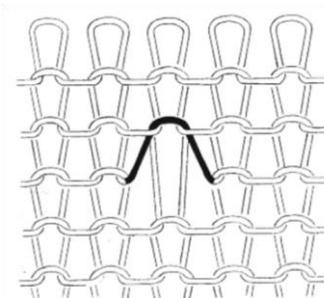
lado direito

lado avesso (direito comercial)

Fonte: Malharia circular Mayer

O *fang* ou retenção (figura 6) é uma alça presa pelos pés da malha seguinte. Esta alça é formada pelo não descarregamento da malha anterior, ou seja, o fio alimenta a agulha, mas não forma laçada, permitindo obter-se um grande número de efeitos.

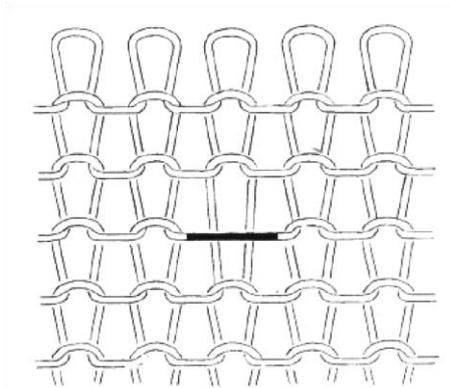
Figura 6- Fang ou retenção



Fonte: Malharia circular Mayer

O flutuante (figura 7) (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.

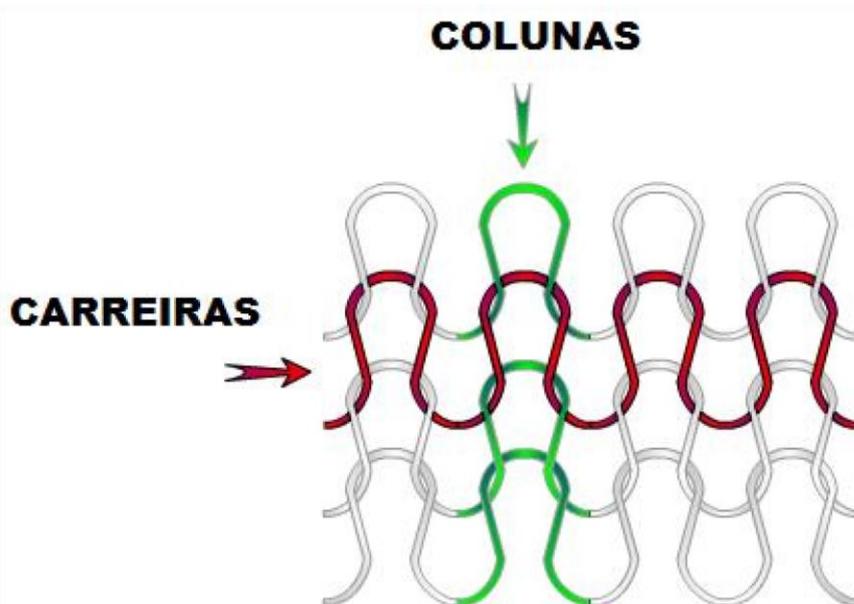
Figura 7- flutuante



Fonte: Malharia circular Mayer

As malhas são ordenadas em *carreiras* (horizontais) e *colunas* (verticais) de malhas. (figura 8)

Figura 8- Carreiras da malha



Fonte: Curso multimedia Máquina Circular Gran Diámetro.

Carreiras de Malhas refere-se a uma série de laçadas distribuídas horizontalmente no tecido ao longo de toda a sua largura. Todas as laçadas de (malhas) de uma mesma carreira são formadas pelo mesmo fio. Enquanto que as colunas de malhas referem-se a uma série de laçadas distribuídas verticalmente no tecido ao longo de todo o comprimento. Todas as malhas de uma mesma coluna são formadas a partir de uma mesma agulha.

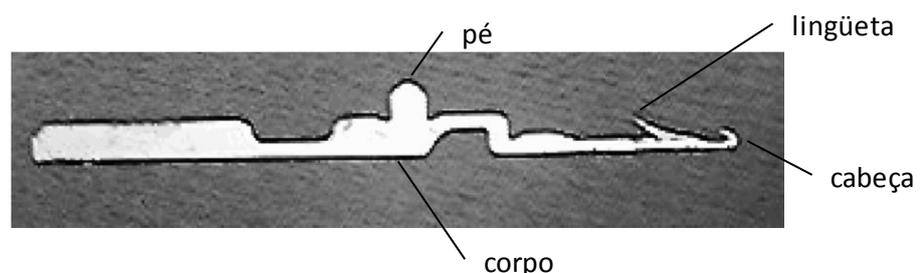
Em tecidos de malha por trama, se o fio for puxado na última carreira tecida as laçadas irão se desfazer e o tecido poderá ser desfeito com facilidade.

4.3 Elementos da máquina envolvidos na formação da malha

Segundo apostila de desenvolvimento de produto em malharia circular Mayer do Brasil os elementos da máquina envolvidos na formação de malha são: agulha, platina, guia-fio,

A agulha é o principal elemento formador de malha. Basicamente, a malharia circular utiliza *agulhas* de lingueta. Estas agulhas são constituídas por cabeça, lingueta, corpo e pé.

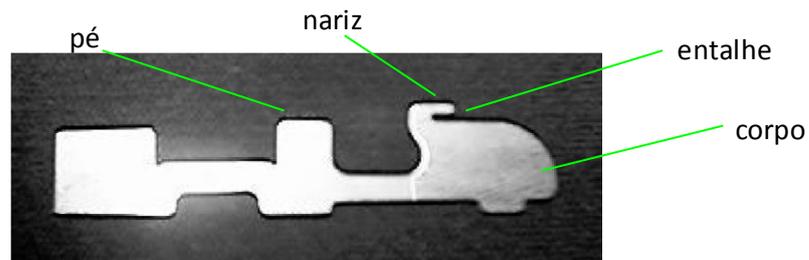
Figura 9- agulha



Fonte: Malharia circular Mayer (2018 a)

A platina (figura 10) tem como função segurar a malha durante a subida da agulha do cilindro e formar o plano de desprendimento da malha anterior durante a descida da agulha. As platinas são utilizadas apenas em máquinas monofrontura.

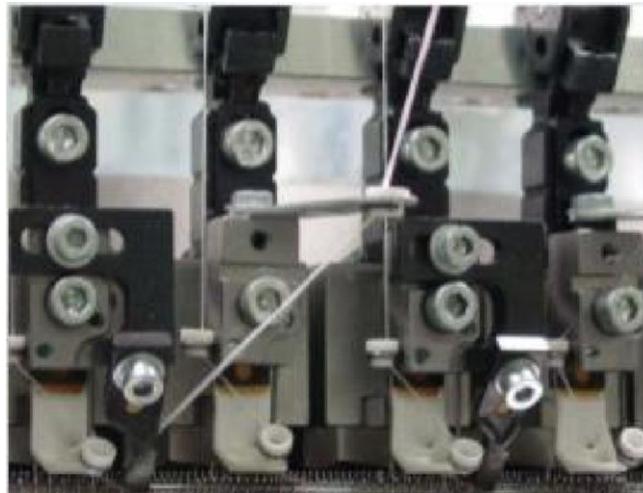
Figura 10- platina



Fonte: Malharia circular Mayer (2018,a)

O guia-fio é responsável pela apresentação do fio às agulhas. Além disto, abre e fecha as linguetas que estejam meio abertas quando houver quebra de fio.

Figura 11- O guia-fio



Fonte: Malharia circular Mayer, 2018b

Cilindro e disco (figura 12) são os portadores de agulhas, também chamados de *fronturas*. No *cilindro*, as agulhas ficam dispostas na vertical e no *disco*, ficam dispostas radialmente, na horizontal. As máquinas que possuem apenas o cilindro são chamadas de *monofrontura* (ou meia-malha). As que possuem cilindro e disco são chamadas de *dupla frontura* (ou malha dupla). (MAYER, 2018a)

Figura 12- Cilindro e Disco

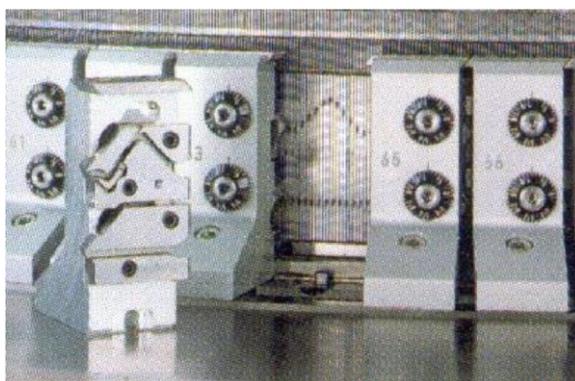


Fonte: Malharia circular Mayer ,2018b

As ranhuras para colocação das agulhas no cilindro ou disco são chamadas *canais*. A densidade de canais por polegada é denominada *finura* ou *gauge* da máquina. Esta unidade de medida é representada pela letra *E* (p. ex. E16, E18, E20, etc.) (MAYER,2018a)

Blocos (de agulhas e platinas) são os suportes para as *pedras*, que são os elementos responsáveis pelo movimento das agulhas e platinas.

Figura 13- Pedras e agulhas



Fonte: Malharia circular Mayer,2018b

Os tipos básicos de pedra para subida de agulhas são: pedra de tecer, pedra de fang e pedra de não tecer (figura 14)

Figura 14 tipos de pedra



Fonte: Malharia circular Mayer, 2018a

A pedra de tecer é responsável pela formação da malha, onde a agulha sobe por completo descarrega a malha anterior e forma uma nova laçada.

A pedra de fang faz com que a agulha suba até um ponto onde ela não descarrega a malha anterior, porém alimenta a agulha com um novo fio.

A pedra de não tecer é usada quando precisamos que algumas agulhas não trabalhem, ou seja, elas não têm o movimento de subida e, portanto, não são alimentadas com fios.

No caso de pedra de platina (figura 15) o funcionamento é mais simples, porque o caminho das platinas é mantido sempre constante. Não há necessidade de ajustar o avanço ou recuo porque as pedras são fixas.

Figura 15- Pedra de platina

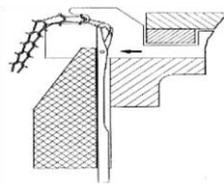


Fonte: Malharia circular Mayer, 2018b

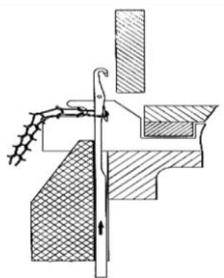
4.4 Etapas de formação de malha

4.4.1 Máquinas monofrontura

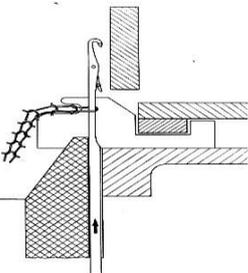
Em máquinas monofrontura com técnica convencional as platinas se movimentam exclusivamente na horizontal. Abaixo pode-se observar a sequência de movimento das agulhas, segundo a Apostila de Mayer (2018 a).



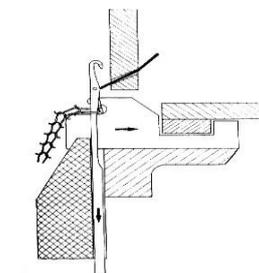
Posição 1: o canto superior da cabeça da agulha está alinhado à parte inferior do entalhe da platina. A platina se encontra na posição mais avançada em direção ao centro do cilindro, de modo que o entalhe segura os pés da malha que está com a cabeça no gancho da agulha.



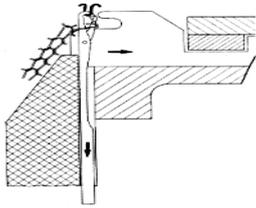
Posição 2: a agulha sobe, mas a platina segura a malha. Durante a subida, a malha abriu a lingüeta da agulha e está sobre ela. O posicionamento do guia-fio impede que a lingüeta se feche (por ação de forças inerciais ou centrífugas). A platina não se move.



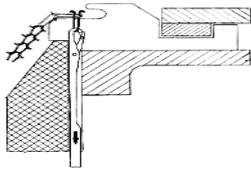
Posição 3: a agulha continua seu movimento de subida e alcança sua altura máxima. Como a malha continua presa pela platina, ela escorrega para baixo da lingüeta. A platina não se move.



Posição 4: a agulha inicia a descida e, pouco antes que a malha feche a lingüeta, um novo fio deve ser apresentado à agulha pelo guia-fio. Para que a lingüeta possa fechar, a agulha deve estar à frente do guia-fio após a posição de entrada do fio. A platina inicia o movimento para fora, já que a malha não precisa ser segura durante a descida.



Posição 5: a agulha continua descendo. A malha antiga fecha a lingüeta e está sobre ela. O novo fio continua preso na cabeça da agulha. A platina se movimenta para seu ponto mais externo.



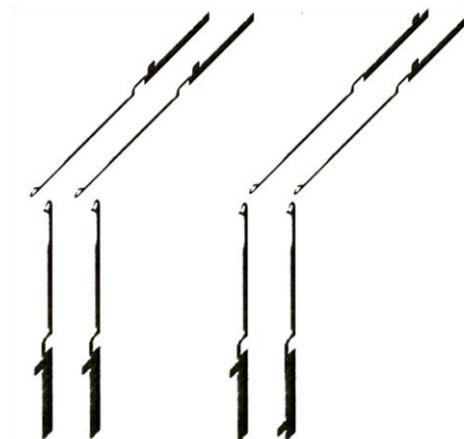
Posição 6: a agulha se movimenta mais para baixo e puxa o novo fio entre a malha antiga formando, desta forma, uma nova malha.

4.4.2 Máquinas de dupla frontura

Em máquinas de dupla frontura, segundo Apostila de Mayer (2018 a), é importante distinguir entre as duas disposições relativas entre as agulhas do cilindro e do disco: interlock (frente a frente) e rib (defasada). Dependendo do artigo que se deseja produzir, será escolhida uma ou outra disposição.

Na disposição *rib*, (figura 16 a) as agulhas do cilindro e do disco se encontram defasadas umas em relação às outras, de modo que uma agulha que sobe numa frontura sempre ficará exatamente entre as duas agulhas da outra frontura. Os artigos de rib são bastante elásticos.

Figura 16-Agulhas na disposição rib



Disposição a

Disposição b

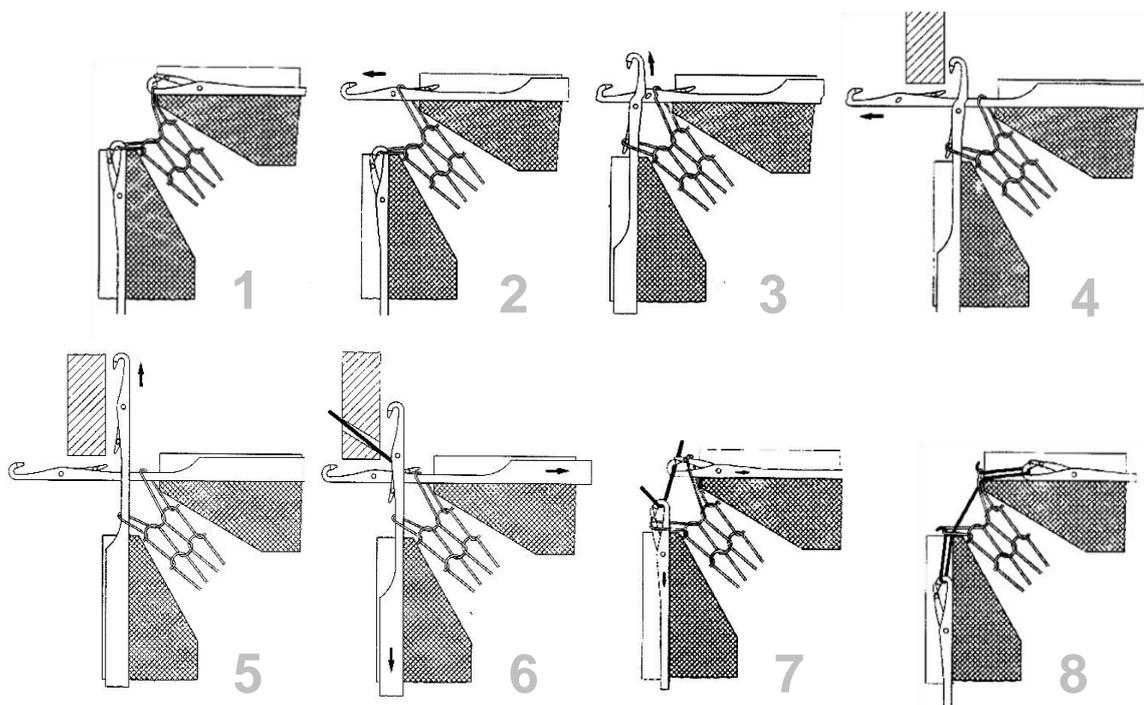
Fonte: Apostila de Mayer, 2018a

Na disposição *interlock*, (figura 16 b) os canais das agulhas de cilindro e disco ficam exatamente uns em frente dos outros. Quando uma agulha sobe numa frontura, a agulha correspondente na outra frontura não pode subir, pois haveria colisão. Os artigos de *interlock* possuem maior estabilidade dimensional que os *rib*, ou seja, são mais firmes.

4.4.3 Formação simultânea (sincronizada)

Na formação simultânea as agulhas do cilindro e disco descem simultaneamente (figura 17). O fio apresentado é puxado simultaneamente por duas agulhas. Os tecidos de malha feitos desta forma são elásticos e volumosos. Pode-se trabalhar com formação simultânea com quase todos os artigos e em todas as máquinas de dupla frontura (exceções: artigos que tenham fios que façam fang no cilindro e disco, artigos com elastano apenas no disco e artigos *plusch*).

Figura 17- Agulhas na formação simultânea

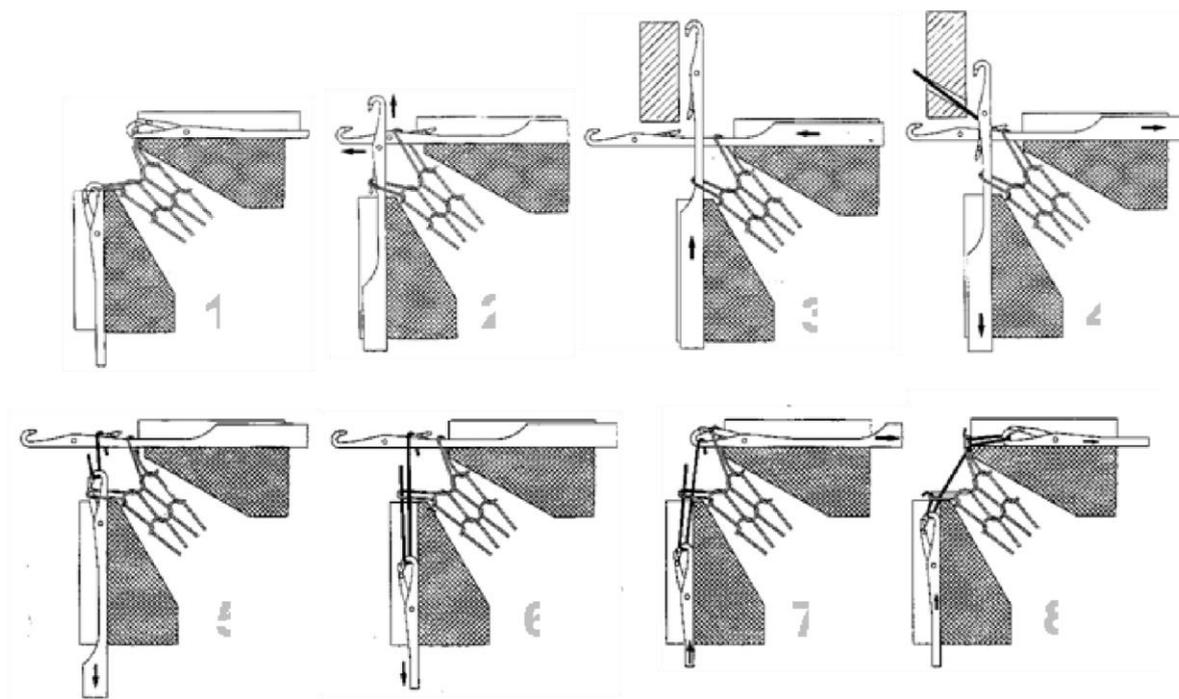


Fonte: Apostila Mayer, 2018a

4.4.4 Formação retardada

Na formação retardada, as agulhas do disco formam malha apenas depois das agulhas do cilindro. (figura 18). Dependendo do artigo, este retardamento pode ser de 3 a 6 agulhas. De modo geral, os artigos formados através de formação retardada são menos elásticos, devido ao menor tamanho das entremalhas. O aspecto costuma ser mais regular do que na formação simultânea. Em máquinas com número muito alto de sistemas, a formação retardada é limitada pelo pouco espaço entre os castelos de agulhas.

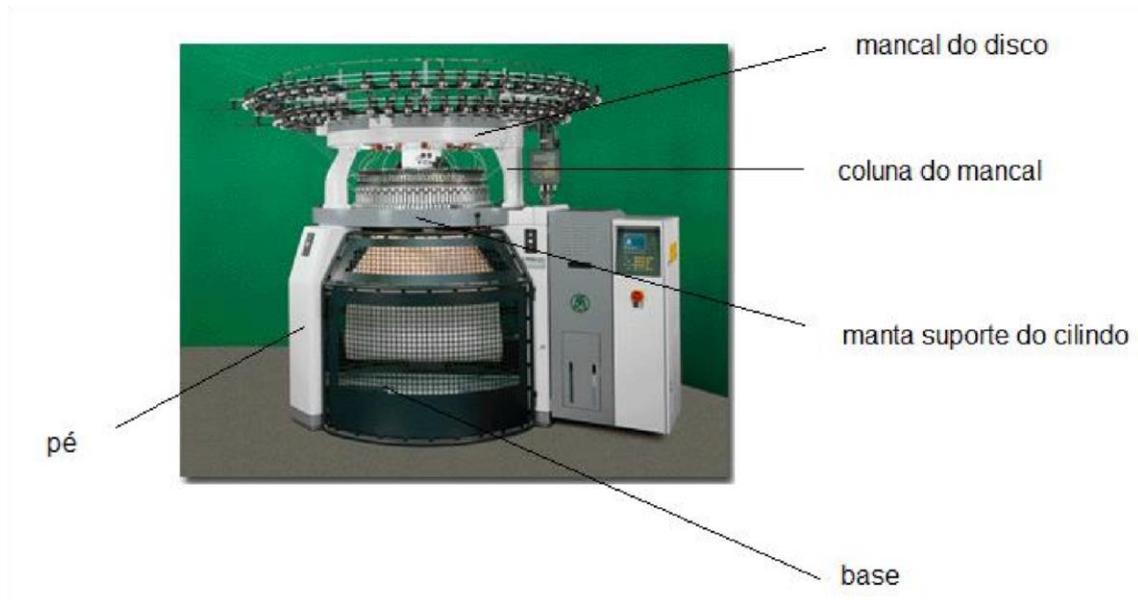
Figura 18- Agulhas na formação retardada



Fonte: Apostila de Mayer, 2018a

5 ELEMENTOS DA MÁQUINA

Figura 19- Máquina de malharia circular



Fonte: Catálogo máquina Mayer, 2018b

5.1 A estrutura das máquinas circulares

A estrutura das máquinas circulares atuais é formada por base, pés, manta do cilindro, colunas (em máquinas dupla frontura e/ou com listrador) e mancal (em máquina de dupla frontura).

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 de o 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.

5.2 Acionamento

Compreende o motor com respectivas transmissões e o 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 da 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.

5.3 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 de *alargador*. Ele precisa assegurar uma entrega da malha sem distorções e sem dobras para o *puxador/enrolador* de tecido.

Figura 20- Puxamento/ enrolador de tecido

Fonte: Arquivo do próprio autor

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.

Figura 21- puxador / enrolador

Fonte: Arquivo do próprio autor

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 a subida do tecido junto com as agulhas, podendo causar malhas duplas ou até quebra de agulhas.

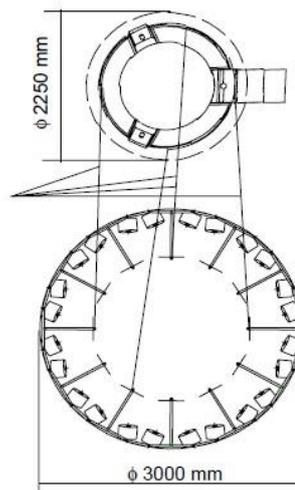
6 FORNECIMENTO DO FIO

6.1 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. As máquinas circulares da Mayer & Cie. vêm acompanhadas da gaiola Vari, que pode ser montada tanto na disposição circular quanto lateral. 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, (figura 22) os fios devem passar obrigatoriamente por dentro de tubos. Este tipo de gaiola é utilizado quando a máquina trabalha apenas com fios de algodão.

Figura 22- gaiola circular



Fonte: catálogo do Mayer

Na gaiola lateral, (figura 23) 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.

Figura 23- gaiola lateral



Fonte: Arquivo do próprio autor

Apenas nas máquinas equipadas com listradores há a opção de utilizar a gaiola superior,(figura 24) por facilitar o carregamento dos cones na sequência correta de cores.

Figura 24- Gaiola superior



Fonte: Catálogo Mayer 2018b

6.2 Alimentadores de fio

6.2.1 Alimentadores positivos

Os alimentadores positivos são aparelhos que fornecem às agulhas quantidades constantes de fio. Consistem de uma a quatro polias acionadas por fita dentada, um carrinho para enrolamento do fio e uma sentinela para quebra de fio e variações de tensão. (MAYER,2018a)

A velocidade da fita dentada irá determinar a velocidade do carrinho e, conseqüentemente, quanto 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. (MAYER,2018a)

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.

Figura 25 Alimentador positivo



Fonte: arquivo do próprio autor

6.2.2 Alimentadores por acúmulo ou 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 o mais baixa e regular possível. Ele desenrola uma quantidade predeterminada de fio do conical e o armazena na polia. À medida que o fio é consumido, a polia entra em ação e desenrola fio dos conicais até que a quantidade de voltas predeterminada seja alcançada novamente. (MAYER,2018a)

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.

Figura 26- Alimentadores por acúmulo ou alimentação negativa



Fonte: Arquivo do próprio autor

6.3 Comando das agulhas

6.3.1 Comando direto

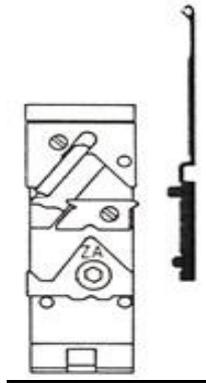
Neste tipo de comando, o movimento das agulhas é determinado

exclusivamente pela ação das pedras dos blocos sobre os pés das agulhas. Para cada agulha existe uma pista correspondente no bloco.

As configurações mais comuns são:

- a) Com uma pista (figura 27) que é a configuração mais simples, na qual existe apenas uma pedra de subida no bloco. A agulha possui dois pés (um para a subida, outro para a descida). Utilizada para produzir artigos básicos, tanto em máquinas monofrentura quanto em dupla frontura (rib).(MAYER,2018 b)

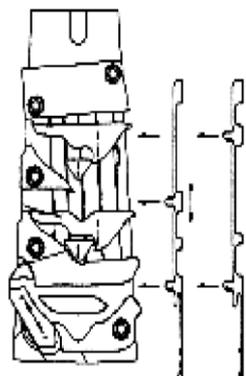
Figura 27- Comando direto com uma pista



Fonte: Mayer,2018 b

- b) Com duas pistas (figura 28), nesta configuração há uma pequena possibilidade de diferenciação do artigo. As máquinas exclusivas para interlock possuem sempre 2 pistas no cilindro, e quase todas as máquinas de dupla frontura possuem 2 pistas no disco. (MAYER, 2018b)

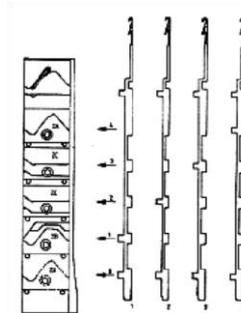
Figura 28-Comando direto com duas pistas



Fonte: Mayer,2018b

- c) Comando com quatro pistas oferece muitos recursos para artigos diferenciados. Praticamente todos os artigos diferenciados em meia-malha são produzidos em máquinas de quatro pistas. Em certas máquinas (Relanit 4, MV 4 II) há uma pista adicional além das quatro pistas normais, chamada de pista comum. É utilizada para economizar pedras quando todas as agulhas devem formar malha no sistema (coloca-se uma pedra de malha apenas nesta pista em vez de colocar uma pedra em cada uma das 4 pistas).

Figura 29- Comando direto com quatro pistas



Fonte: MAYER, 2018 b

6.3.2 Seleção eletrônica

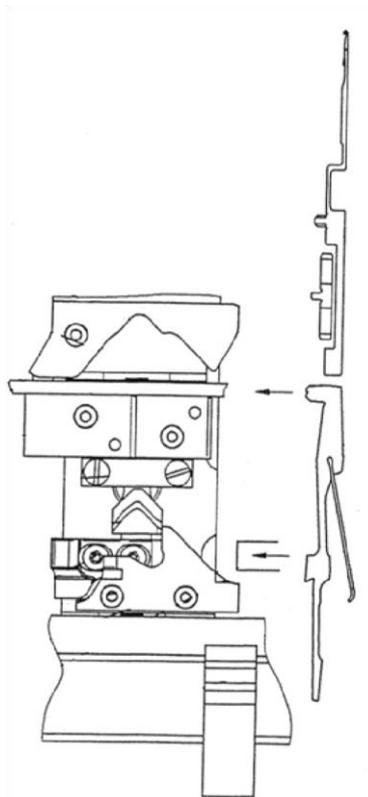
As máquinas que possuem seleção eletrônica de agulhas são denominadas de jacquard eletrônico.

Segundo Mayer (b) a platina de seleção possui uma superfície **a** que fica sob a ação de um eletroímã **b** (conhecido como magnético). O computador da máquina comanda o fornecimento de corrente elétrica ao magnético. Quando um determinado ponto no desenho que está na memória tiver uma informação para malha, o computador mantém o magnético desligado. Com isto, a platina fica sob ação da pedra de subida, fazendo subir também a agulha.

Dependendo da posição da pedra móvel do bloco de platinas de seleção, a subida pode ser só até a metade (fang) ou completa (malha). Imediatamente após a passagem desta agulha, o computador envia uma nova informação para a próxima

agulha a ser apresentada. Se o ponto correspondente no desenho contiver uma informação de não trabalha, então computador liga o magnético. Com isto, ele atrai a superfície de contato da platina de seleção. Desta forma, a platina é “puxada” para trás, ficando fora do alcance da pedra de subida e fazendo o caminho inferior.

Figura 30- Platina de seleção eletrônica



Fonte: Mayer, 2018 (b)

7 DESENVOLVIMENTO DE ARTIGOS PARA MALHARIA CIRCULAR

Os elementos constituintes das ligações de malha são representados graficamente da seguinte forma:

	Agulhas
✕	Desagulhado
⊖	Malha
Y	Fang
—	Não trabalha

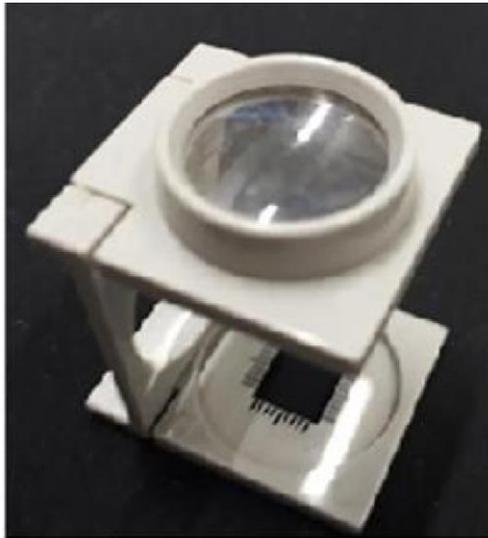
A ligação de um artigo pode ser analisada através da desmalhagem, que consiste em puxar os fios, um a um, e observar o modo como eles trabalham. Muitas vezes, utiliza-se também um conta-fio (lente de aumento com uma base graduada em centímetros ou polegadas) para facilitar a visualização da ligação. O conta-fio permite, também, determinar qual a densidade de colunas e carreiras no artigo dado.

Figura 31- desmalhagem



Fonte: arquivo do próprio autor

Figura 32- lente conta-fio

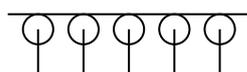


Fonte: arquivo do próprio autor

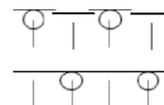
7.1 Principais ligações monofrentura

Abaixo pode-se observar os esquemas representativos das principais ligações em máquinas monofrentura, segundo a apostila Mayer (2018 a)

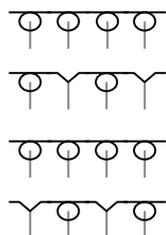
Meia-malha:



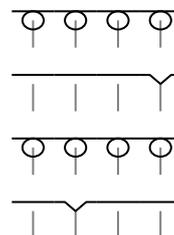
Locknit



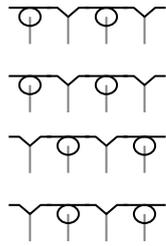
Piquet lacoste



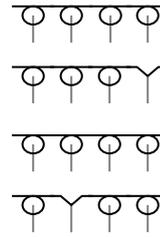
Moletom



Piquet duplo



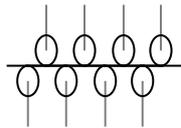
Gouffré



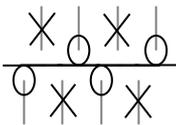
7.2 Artigos de máquinas dupla frontura

7.2.1 Principais ligações – disposição rib 1 pista

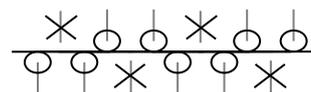
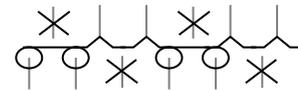
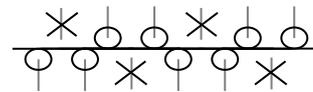
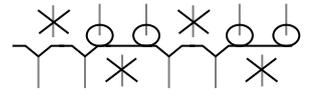
Rib 1x1



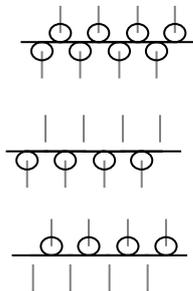
Rib 2x2



Thermal (3F8)

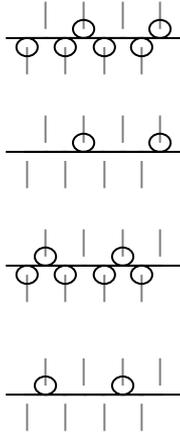


Milano rib

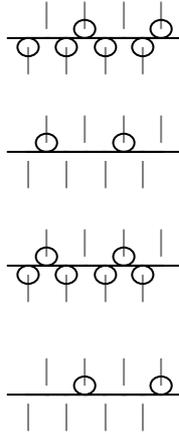


7.2.2 Principais ligações em rib - 2 pistas

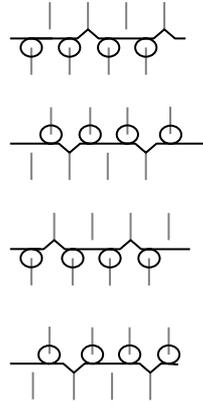
Overnit suíço



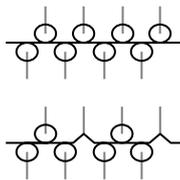
Overnit francês



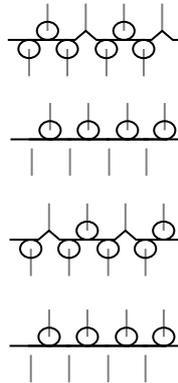
Thermal



Rib perlé

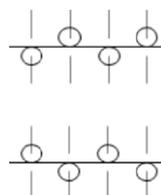


Piquet relevo



7.2.3 Principais ligações em interlock

Interlock



8 DEFEITOS

Os defeitos apresentados por tecidos de malha circular podem apresentar variadas causas e sua análise e correção nem sempre é fácil, dependendo da complexidade dos fatores envolvidos e das interações entre eles.

No que diz respeito à distribuição dos defeitos na malha pode-se definir três tipos: defeitos que acompanham as colunas de malha que são ocasionados por elementos ligados à formação das colunas de malha, como agulhas, platinas e seus canais. Defeitos que acompanham as carreiras de malha: chamados normalmente de barramentos que podem ter múltiplas origens como fio, parâmetros de máquina e beneficiamento. Defeitos distribuídos aleatoriamente que podem ter causas diversas.

Segundo Senai (2009) o andamento da malharia está relacionado diretamente com índice de rupturas de fios. Este por sua vez é influenciado pelos seguintes fatores: pontos grossos, pontos finos, atrito e pilosidade, estopa no cone, fibras soltas no ambiente, resistência, torção.

O índice de rupturas de uma máquina monofrontura, rodando a uma velocidade de 32 RPM, com fio Ne 30/1 cardado é considerado:

- a) Ideal - de 0 a 4 rupturas por hora
- b) Médio - de 5 a 8 rupturas por hora
- c) Impróprio – acima de 8 rupturas por hora

8.1 Pontos grossos

É um defeito correspondente a uma porção de fio cuja massa é nitidamente superior à dos fios que compõe a malha. Um fio de má qualidade se submetido a uma força rigorosa terá uma quantidade elevado de nós e estes causarão outros defeitos nos tecidos. Assim, o problema das pontas grossas é um dos mais delicados dentre os devidos a irregularidade do fio. (CRISPIM,1997)

A presença de pontos grossos na malharia, além acarretar rupturas do fio durante a passagem do purgador, pode ainda causar quebra das agulhas e buracos na malha, caso este passe pelo purgador.

8.2 Pontos finos

Trata-se de um defeito localizado correspondente a uma porção do fio em que a massa é notadamente inferior à que compõe os fios de malha. (CRESPIM, 1997)

Já os pontos finos representam uma limitação de resistência do fio, tornando-se mais fácil às rupturas, principalmente quando se trabalha com tensão um pouco maior ou nas emendas dos conicais.

Além dos problemas de aparência os pontos finos são responsáveis, durante a tricotagem, pela maioria das rupturas de fio causando em consequência outros incidentes como caída do tecido, grade, buracos e outros.

8.3 Atrito e pilosidade

O atrito dos fios com o purgador, aliado a pilosidade dos fios de algodão, resultam no acúmulo de fibras na entrada do purgador, o que leva a ruptura do fio. Para que a pilosidade e o atrito não tragam prejuízos ao andamento da malharia, é feita uma aplicação de parafina no fio durante o processo de enrolamento.

8.4 Estopa no cone

A presença de estopa no cone pode acarretar em rupturas no fio, na gaiola, no purgador, e ainda na entrada do alimentador, caso esta estopa passe verticalmente pela abertura do purgador. Nesse caso, pode ocorrer uma caída do tecido.

8.5 Fibras soltas no ambiente

Esse material que se deposita sobre o fio e sobre a máquina representa um aumento no índice de rupturas, quebra de agulhas e buracos no tecido. Este volátil se acumula na entrada do purgador ou no alimentador, dificultando a passagem do fio, até que ocorra uma ruptura.

8.6 Resistência

A resistência do fio na malharia influi no índice de rupturas e, conseqüentemente, no andamento da malharia. Entretanto além de um fio resistente, devemos ter um baixo coeficiente de variação de resistência para que a tensão ideal de trabalho não cause rupturas nos pontos mais fracos.

8.7 Torção

Os fios torcidos além de acarretarem uma espiralidade alta nos artigos, eles se enlaçam prejudicando o andamento da malharia principalmente em máquinas que produzem artigos com fios flutuantes, como o moletom.

8.8 Origens

No processo de tecimento: desde a estruturação do tecido até as regulagens da máquina. Na matéria-prima: desde a escolha e qualidade até a aplicação do produto final.

8.8.1 Barramentos

Riscos ou faixas no sentido horizontal que aparecem periodicamente. As prováveis causas podem ser encontradas ou no processo ou na matéria prima.

Quando a causa estiver no processo poderá ser de originário de vários desses itens abaixo:

- a) Cilindro fora de centralização
- b) Anel de platina fora de centralização
- c) Polia de alimentação positiva com variação de tensão
- d) Tensão de puxamento irregular (principalmente em puxadores eletrônicos)
- e) Regulagem do excêntrico de ponto
- f) Passamento incorreto ou enroscamento do fio
- g) Os barramentos de máquinas são constantes e com a mesma intensidade nas peças de uma mesma máquina.

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver na matéria prima poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo:

- a) Fio irregular
- b) Fio duplo
- c) Mistura de cones de diferentes lotes, títulos, torções, etc.
- d) Os barramentos de matéria-prima podem variar ao longo das peças de uma mesma máquina

8.9 Defeitos verticais

Dentre os defeitos verticais pode-se encontrar :falta de uma ou mais colunas de malha; colunas isoladas de fang; colunas de malhas com interrupções ou buracos e sombras verticais.

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver no processo poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo:

- a) Agulhas quebradas ou danificadas
- b) Platinas defeituosas ou quebradas
- c) Excesso de sujeira no canal da agulha
- d) Excesso de sujeira no canal da platina
- e) Sincronização das agulhas no caso de máquinas dupla frontura

f) Fluxo incorreto de óleo na lubrificação

Apesar dos óleos serem solúveis em água, se houver lubrificação excessiva e a peça ficar armazenada por muito tempo pode ocorrer a hidrólise do óleo na peça.

Quando houver a falta de lubrificação resultam em faixas escuras.

Segundo Senai (2009) não existem defeitos verticais causados por matéria-prima.

8.10 Buracos ou estouros

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver no processo poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo:

- a) Agulha com cabeça aberta ou torta
- b) Agulha com lingüeta dura, torta ou quebrada
- c) Guia-fio fora de posição
- d) Máquina com excesso de velocidade
- e) Cilindro ou Disco fora de centralização
- f) Má sincronização das agulhas com as platinas
- g) Alimentação positiva com correia gasta

Quando a causa estiver na matéria prima poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo:

- a) Fio com baixa resistência
- b) Fio irregular com pontos grossos
- c) Fio com muita pilosidade
- d) Título inadequado à finura da máquina
- e) Emendas malfeitas
- f) Presença de volátil e estopa no fio

Normalmente quando a origem é mecânica, os buracos ocorrem de maneira regular e com continuidade. Já os derivados de matéria-prima surgem de maneira irregular.

Muitas vezes o surgimento de buracos pode acontecer no acabamento, devido a presença de ferro nas fibras de algodão, caso não seja usado um produto adequado (agente sequestrante para protegê-las de um ataque oxidativo e consequentemente degradação da fibra).

8.11 Vincos

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver no processo poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo:

- a) Sistema de puxamento desregulado
- b) Barra alargadora muito fechada
- c) Barra alargadora muito aberta
- d) Barra alargadora muito próxima aos rolos do puxador

Se a barra alargadora estiver muito fechada, poderá ocorrer a formação de dobras no sentido do comprimento do tecido.

Quando a barra alargadora estiver muito aberta ou muito próxima do rolos do puxador, forma-se dobras (enrugamento) na lateral do tecido.

Neste caso, a solução deve ser a combinação dos procedimentos de fechar a barra alargador e distanciá-la dos rolos do puxador.

8.12 Tecido torto

Conhecido como tecido torto é quando o tecido estiver mais puxado ou esticado nas extremidades ou no centro.

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver no processo poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo:

- a) Sistema de puxamento desregulado ou com defeito
- b) Pressão irregular dos rolos puxadores de tecido

Este defeito é mais perceptível nos tecidos listrados ou com desenhos. As carreiras de malhas formam arcos ao invés de seguirem uma linha horizontal.

Para detectar se um tecido liso está torto, deve-se marcar as extremidades do tecido antes do puxador e observar se as marcas continuam na mesma direção após a passagem pelos rolos do puxador.

8.13 Espiralidade

O defeito chamado espiralidade, resulta do tecido torto em espiral ou diagonal.

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver no processo poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo:

- a) Excessivo número de alimentadores
- b) Ponto muito aberto

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver na matéria prima poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo:

- a) Na matéria-prima
- b) Fios com excesso de torção

8.14 Caídas de tecido

Caídas de tecido são as rupturas de fios após o sistema de alimentação da máquina ocasionando buracos de grande diâmetro chamados de " rombos ".

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver no processo poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo

- a) Problemas no freio da máquina
- b) Sensores de saídas dos alimentadores mal regulados ou quebrados
- c) Quantidade insuficiente de fio no carretel do alimentador

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver na matéria prima poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo:

- a) Fio com baixa resistência
- b) Fio com alto índice de coeficiente de variação
- c) Presença de volátil ou estopa no fio

8.15 Mancha de óleo

Segundo Senai (2009) quando a causa estiver no processo poderá ser de originário de qualquer desses itens abaixo

- a) Sistema de lubrificação com excesso
- b) Uso de lubrificante incorreto
- c) Vazamento no sistema de lubrificação
- d) Falta de limpeza na máquina
- e) Lubrificação manual inadequada ou em excesso

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tecidos confeccionados em máquinas de malharia circular são muito comuns no nosso dia-dia. Eles são encontrados nos vestuários, estofamentos e artigos para moda.

Esse tipo de tear, presente já algum tempo no segmento, se caracteriza por seu alto rendimento e capacidade de produzir tecidos com diferentes características. Inicialmente utilizado pelos ramos de confecção de roupas, sendo esse ainda o seu principal uso, atende diferentes setores.

Uma das grandes vantagens no momento da produção é a não necessidade de preparar os fios, o que representa ganhos relacionados ao tempo e custo de produção, no entanto, exigem alguns cuidados como garantir que o passamento do fio seja igual em todas as posições reduzindo assim as diferenças de tensão.

Os tecidos devem ser submetidos a uma inspeção para que sejam detectados defeitos, pois é conveniente que se criem padrões que possam ser seguidos para diversas construções e estabelecer uma inspeção visual com pontuação de classificação de acordo com a gravidade dos defeitos tais como: barramentos, buracos, diferenças de tonalidade, largura irregular, rugas, estreitamento devido ao acabamento, que poderão afetar de maneira significativa a eficiência do corte, montagem de peças e aparência do produto.

Neste trabalho sobre Defeitos de Malharia Circular, tentou-se colocar de forma simples e direta como identificar a origem de alguns defeitos, se eles são no processo de tecimento ou na matéria-prima. Mas o assunto não se esgota aqui, nesse mesmo seguimento pode-se buscar em trabalhos futuros como resolver e mesmo evitar que surjam esses problemas que acarretam prejuízos para as indústrias.

Espero que com este trabalho as pessoas possam conseguir também identificar algumas característica, vantagens e desvantagens da malha e conhecer alguns dos componentes e elementos que uma máquina de Malharia Circular possui.

REFERÊNCIAS

AQUINO, Marcos Silva de. Apostila de Métodos e Processos de Manufatura da Malha I – 2008. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro De Tecnologia Departamento de Engenharia Têxtil. Disponível em : file:/// C:/ Users/ Ana% 20Lucia /Downloads/APOSTILA_DE_MALHA _I.pdf. Acesso em novembro de 2018.

CRESPIM, L. **Defeitos nos tecidos de malha: causas das irregularidades** Malharia full-fashion.(1997) Disponível em : [http://www.geocities.ws/lcrespim/trabalhos /DefeitosEmMalha](http://www.geocities.ws/lcrespim/trabalhos/DefeitosEmMalha). PDF. Acesso em novembro de 2018.

GOOGLE Imagens. Disponível em:
[https://www.google.com.br/search?q= maquinas+de+malharia&rlz=1C1GCEU_pt-BRBR821BR821&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj6k47bx87 eAhXEEZAKHakhDF0Q_AUIDygC&biw=1600&bih=789#imgrc=y5PCBgT41IraNM](https://www.google.com.br/search?q=maquinas+de+malharia&rlz=1C1GCEU_pt-BRBR821BR821&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj6k47bx87eAhXEEZAKHakhDF0Q_AUIDygC&biw=1600&bih=789#imgrc=y5PCBgT41IraNM)

_____. https://www.google.com.br/search?q=maquinas+de+malharia&rlz=1C1GCEU_pt-BRBR821BR821&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj6k47bx87 eAhXEEZAKHakhDF0Q_AUIDygC&biw=1600&bih=789#imgrc=y5PCBgT41IraNM:

IYER, C.: **Rundstricken**: Theorie und Praxis der Maschentechnik, Meisenbach Bamberg, 1991.

MAYER & Cie.: Apostilla **Einführung in die Bindungslehre**. 2018 (a)

MAYER & Cie .: **Catálogos de máquina**. Disponível em: <http://www.mbrtextil.com.br/> Acesso em outubro 2018. (b)

SENAI “Francisco Matarazzo”. **Apostila de Malharia Básica** – Especial Europa Têxtil2015. Disponível em: <https://issuu.com/senaitextilvestuario/doc>. Acesso em: outubro 2018.

VASCONCELOS, Fernando Barros de. **Defeitos em Malharia circular**. Centro Universitário FEI, 2016. Disponível em. [https://pt.scribd.com/document/ 341978215/ Defeitos-Em- Malharia-Circular](https://pt.scribd.com/document/341978215/Defeitos-Em-Malharia-Circular). Acesso em novembro de 2018.

WITKOSKI, Maurélio. **Processo Operacional de um tear circular e manutenção.** Instituto Federal de Ciências e Tecnologia/Campus Araranguá. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/7025338/procedimentos-operacionaisteares-circulares-wiki-do-if-sc/3>. Acesso em: outubro de 2018.