



**Faculdade de Tecnologia de Americana**

**TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO TÊXTIL**

**AIRTON PEREIRA  
CLÉBERTON NOGUEIRA  
MURILO SÉRGIO BALDO**

**Carlos Frederico Faé  
FIAÇÃO DE POLIÉSTER  
TÊXTIL AMC**

**AMERICANA/SP  
2013**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA**

**AIRTON PEREIRA  
CLÉBERTON NOGUEIRA  
MURILO SÉRGIO BALDO**

**FIAÇÃO DE POLIÉSTER  
TÊXTIL AMC**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Faculdade de Tecnologia  
de Americana como parte das exigências  
do curso de Tecnologia em Produção  
Têxtil para obtenção do título de  
Tecnólogo em Têxtil.**

**Orientador: Carlos Frederico Faé – Especialista**

**AMERICANA/SP  
2013**

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem por finalidade desenvolver e apresentar o projeto de uma indústria de produção de fios poliéster recobertos com elastano. Para conseguir tal feito utilizamos de nosso conhecimento adquirido durante o curso de Tecnologia em Produção Têxtil, pesquisas nas mais diversas áreas, bem como contato com profissionais do setor.

Acreditamos que com este trabalho poderemos apresentar a viabilidade de produção do material supracitado para futuro interesse por parte das empresas do setor ou mesmo de outros indivíduos que pretendam adquirir conhecimento na área, também verifica-se a importância desse, pois nos dará a oportunidade de aplicarmos os conceitos e diretrizes que tivemos em nosso curso.

## **ABSTRACT**

This completion of course work is to develop and present the project of an industry producing polyester's yarns covered with elasthan. To get this we use our knowledge acquired during the course of Technology in Textile Production, research in several areas, as well as contact with professionals. We believe this work we present the feasibility of production of the material mentioned for future interest by business sector or even other individuals wishing to acquire knowledge in this area, there is also important because give to us the opportunity to apply the concepts and guidelines that we had in our course.

## Sumário

1. – Introdução .....	8
2. – Tecnologia de Polímeros .....	10
2.1 – Definições.....	10
2.1.1. – Poliéster.....	10
2.1.2. - Principais características poliéster .....	10
2.1.3. – Benefícios da utilização de poliéster como matéria-prima para produção de fios .....	10
2.1.4. - Massa molar (M).....	11
2.1.5 - Polimerização .....	11
2.1.6. - Grau de Polimerização (GP).....	11
2.1.7. - Estruturas químicas poliésteres .....	11
2.1.8. - Cadeia produtiva da indústria química .....	12
2.1.9. – Policondensação .....	12
2.1.10. – Fluxograma da Policondensação .....	13
3.1. - Título .....	14
3.1.2. - Nomenclatura para identificar o fio .....	14
3.2. - Secção transversal do fio.....	14
3.3. – Tipos de processos de fiação.....	17
4. Processos .....	18
4.1. – Fiação: Processos e equipamentos .....	18
4.1.1. – Acondicionamento do chip (polímero) .....	18
4.1.2. – Silos.....	18
4.1.3. – Cristalização do chip poliéster .....	19
4.1.4. – Processo de secagem.....	20
4.1.5. - Extrusão .....	22
4.1.6. - Bomba dosadora de polímero .....	23
4.1.7. - Packs de fieiras .....	24
4.1.7.1. - Fieiras .....	24
4.1.8. - Quench .....	25

4.1.9. – Bobinagem .....	26
4.1.10. – <i>Lay out</i> da fiação.....	27
4.1.11. - Produção da fiação .....	28
4.1.12. - Fluxograma do Processo Fiação .....	28
4.2. – Texturização: Processos e equipamentos .....	29
4.2.1. – Benefícios da texturização.....	29
4.2.2 - Texturizadora.....	30
4.2.3.1. - Cabeceira dianteira - painel eletrônico .....	30
4.2.3.2. – Gaiolas.....	30
4.2.3.3. - Conjunto do pré-freio.....	31
4.2.3.4. - Tesoura de corte.....	31
4.2.3.5. - Guia fio “vai-e-vêm” eixo W1, W2, W3.....	31
4.2.3.6. - Roldana/cilindro e eixo W1 .....	31
4.2.3.7. - Vareta <i>KLETTERMAX</i> .....	31
4.2.3.8. - Suporte do rolete dos eixos W1 e W2.....	31
4.2.3.9. - Câmara de texturização .....	32
4.2.3.10. - Placa de resfriamento.....	32
4.2.3.11. - Agregado de fricção.....	32
4.2.3.12. - Disco de fricção .....	32
4.2.3.13. - Roldana/ cilindro eixo W2 .....	32
4.2.3.14. - Câmara de fixação.....	33
4.2.3.15. - Roldana/ cilindro e eixo W3 .....	33
4.2.3.16. - Eixo do óleo de encimagem .....	33
4.2.3.17. - Rolo fricçor .....	33
4.2.3.18. - Guia fio DH.....	33
4.2.3.19. - Sistema de parada de emergência .....	34
4.2.3.20. - Sistema de aplicação de ar comprimido .....	34
4.2.3.21. – Guia-fio haste .....	34
4.2.3.22 - Online tensor .....	34

4.2.3.23. – Esquematização da FK-6.....	35
4.2.3.24. – <i>Lay out</i> da texturização .....	36
4.2.3.25. - Fluxo de Processo Texturização .....	37
4.3. Recobrimento do poliéster com elastano.....	38
4.4. - Defeitos no fio e suas conseqüências no tecido .....	39
4.4.1. - Filamentos quebrados .....	39
4.4.2. - Fio cruzado .....	40
4.4.3. - Peças deformadas .....	40
4.4.4. - Densidade fora de norma .....	40
4.4.5. - Reserva irregular .....	40
4.4.6. - Falta de tangleamento .....	40
4.4.7. – Pontos Fechados .....	40
4.4.8 - Falta de óleo ensimagem .....	41
4.4.9. - Excesso de óleo ensimagem.....	41
4.5. Equipamentos, processos e produtos auxiliares.....	41
4.5.1. - Nó de transferência .....	41
4.5.2. - Reservas de bobinas.....	42
4.5.3. - Óleo de encimagem.....	42
4.5.4. - Air splicer .....	43
4.5.5. - Condicionador industrial.....	43
4.5.6. - Aquisição equipamentos de laboratório .....	43
5. - Marketing e Logística .....	45
6. – Mercado .....	47
7. - <i>Lay – Out</i> da empresa .....	48
8. - Organograma da Empresa .....	49
9. Custos .....	50
9. – Conclusão.....	54
10. - Referências Bibliográficas: .....	56

## 1. – Introdução

A cerca de 10.000 a 12.000 anos atrás quando o homem ainda era nômade, se viu obrigado a se deslocar em busca de alimentos, contudo encontrou várias adversidades pelo caminho, principalmente o frio, sendo assim precisou inventar algo que o protegesse. Observando os animais, verificou que os mesmos suportavam temperaturas baixas devido à sua pelagem, logo começou a utilizá-las, depois dos animais mortos, para sua proteção. Por volta dos anos 2000 a 3000 a.C. o homem desenvolveu a capacidade de fiar utilizando lã, linho e algodão, inicialmente na Mesopotâmia e Egito e, posteriormente, utilizando seda na China. Neste momento o homem começa a desenvolver teares manuais, algo que ainda hoje pode ser encontrado em algumas comunidades que utilizam o artesanato. Estes teares rústicos começaram a ser aperfeiçoados a partir do século XVIII quando surgiram os pedais para movimentação dos quadros de liços.

Em meados deste século, ocorreu a 1ª revolução industrial que apresentou grande ênfase na área têxtil iniciando assim a automatização das máquinas.

Conforme o ser humano desenvolvia-se, observava diversas aplicações para os tecidos, não somente para a indústria de vestuário, mas verificando a possibilidade de utilizá-los em diversas outras áreas como o setor automotivo, naval, na própria aviação e numa invenção interessante do início do século XX que foi o paraquedas. Podemos citar este objeto como importante, pois para o desenvolvimento do mesmo foi necessário que se criasse a fibra rayon-viscose que embora fosse artificial (encontrada na natureza, contudo manufaturada para utilização) abriu um novo horizonte para a criação de matéria-prima.

Devido às Grandes Guerras, nas quais surgiu o paraquedas, conforme citado anteriormente, verificou-se a escassez de recursos agrícolas dentre eles as fibras naturais como algodão e linho. Devido a grande demanda do mercado e a escassez destes produtos, o homem criou as fibras sintetizadas.

As fibras sintéticas são obtidas a partir de matérias-primas sintetizadas pelo homem, ou seja, é feito um tipo de produto a partir de um recurso natural e esse é utilizado para produção de fios ou fibras. As mais conhecidas, são as plásticas como poliéster, poliamida e polipropileno que nada mais são do que polímeros.

A produção dos fios sintéticos é feita a partir de chips (pequenos pedaços de polímero), estes passam por alguns processos nos quais são fundidos, passam por uma espécie de peneira chamada fieira e depois são bobinados. Este tipo de processo atribui um aspecto muito plástico ao fio, o que inicialmente prejudicava o uso destes na produção de vestuário. Verificando esta necessidade começaram a surgir processos que visavam aproximar as características destes fios àqueles feitos de fibras naturais, surgindo assim a texturização.

A texturização é um processo que através de agressão ao fio deixa o mesmo com aspecto amaciado, melhorando o “toque” do mesmo. Existem inúmeros tipos de texturização, através de discos de fricção, jatos de ar e fuso. A texturização abriu espaço para o uso do poliéster na indústria do vestuário, inclusive na produção de denim, tecido rústico plano feito a partir de passamento sarja geralmente utilizado para produção de jeans.

O jeans surgiu na segunda metade do século XIX, desenvolvido por Levis Strauss para uso por mineiros que necessitavam de uma vestimenta que resistisse ao seu trabalho por longos períodos.

Na década de 1950, logo após a segunda guerra mundial em meio ao *baby boom* ocorreu a difusão do jeans que utilizava da imagem jovem e rebelde como principal meio de propaganda. Através de Hollywood esta moda *jeanswear* se propagou a ponto de ser utilizada mundialmente, desde uma veste cotidiana até as mais sofisticadas alfaiatarias, criando um novo conceito de moda chamado *ready-to-wear*. Este conceito demanda uma produção rápida e em larga escala destes produtos, e o que viabilizou isto foi que a partir de 1955 iniciou-se o uso dos teares de projétil, pinça e jato de ar que propiciaram um aumento exponencial da produtividade têxtil.

Como o jeans teve origem como um artigo robusto, o mesmo não tinha um bom caimento e nem maciez, verificando estas necessidades, foram desenvolvidos alguns processos visando amaciar o mesmo, por exemplo, a estonagem feita nas lavanderias. Outro ponto foi a necessidade de conferir maior conformo ao corpo por este tecido, para tanto começou a utilizar-se do elastano (fibra elástica provinda do poliuretano) nestas peças, processo que atribuiu ao material elasticidade.

A grande demanda pelo uso de jeans com características elásticas, fez com que surgisse a necessidade da criação de um fio de poliéster recoberto com elastano que será o produto que produziremos no projeto que apresentaremos em seguida.

## 2. – Tecnologia de Polímeros

### 2.1 – Definições

*Poli* - Muitos

*Meros* - Unidade repetitivas

Material Polimérico constituído por cadeias longas formadas por unidades repetitivas que apresentam elevados valores de massa molar.

#### 2.1.1. – Poliéster

É um polímero que contém em sua cadeia principal o grupo funcional éster, que é obtido a partir da condensação de ácidos carboxílicos e glicóis: ácido + álcool = éster + água.

#### 2.1.2. - Principais características poliéster

- Resistência aos componentes químicos de efeitos deteriorantes
- O poliéster não propaga o fogo, entretanto queima quando submetido à chama, todavia a combustão se extingue quando cessa-se o contato.
- Resistência ao encolhimento, alongamento e outras deformações.
- Resistência à maioria dos ácidos e produtos clorados.
- Resistência aos branqueadores e agentes oxidantes.
- Baixa absorção de água.

#### 2.1.3. – Benefícios da utilização de poliéster como matéria-prima para produção de fios

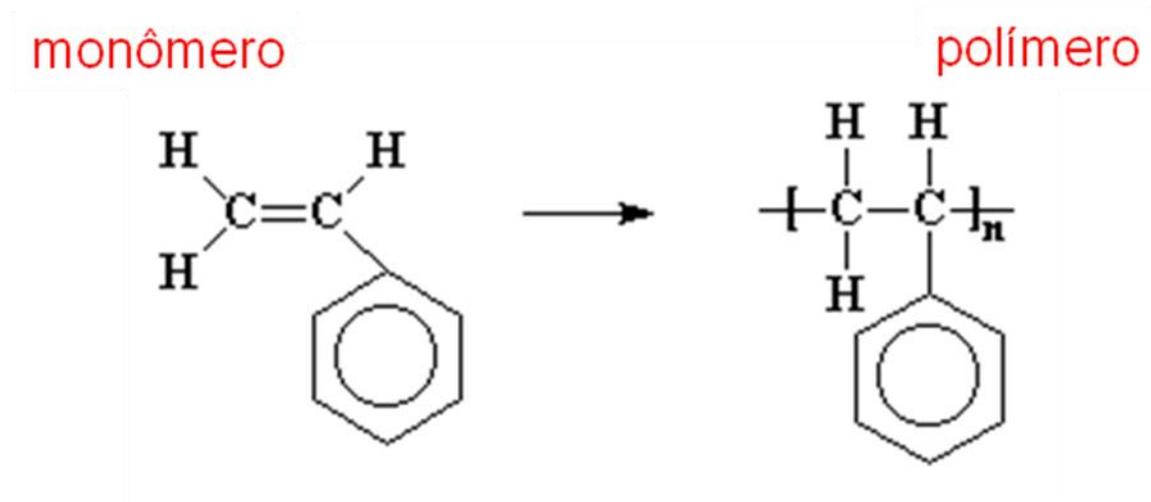
- Maior resistência mecânica frente a outros materiais.
- Mantém seu desempenho mesmo quando exposto a água sanitária (cloro), outros agentes oxidantes e alguns ácidos.
- Mantém suas propriedades mesmo quando submetido à umidade.
- Não deforma-se quando submetido à tração contínua.
- Mantém sua resistência química e mecânica mesmo quando submetido a temperaturas elevadas nas quais outras fibras como o polipropileno seriam afetadas (70°C a 80 °C).

#### 2.1.4. - Massa molar (M)

Massa molar é a massa que temos na unidade grama para um mol de moléculas. Um mol é igual a  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas de determinado material

#### 2.1.5 - Polimerização

A polimerização é a reação química que originará o polímero a partir dos monômeros.



Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA

#### 2.1.6. - Grau de Polimerização (GP)

Grau de polimerização significa a quantidade média de meros existentes numa molécula (tamanho médio da cadeia).

#### 2.1.7. - Estruturas químicas poliésteres

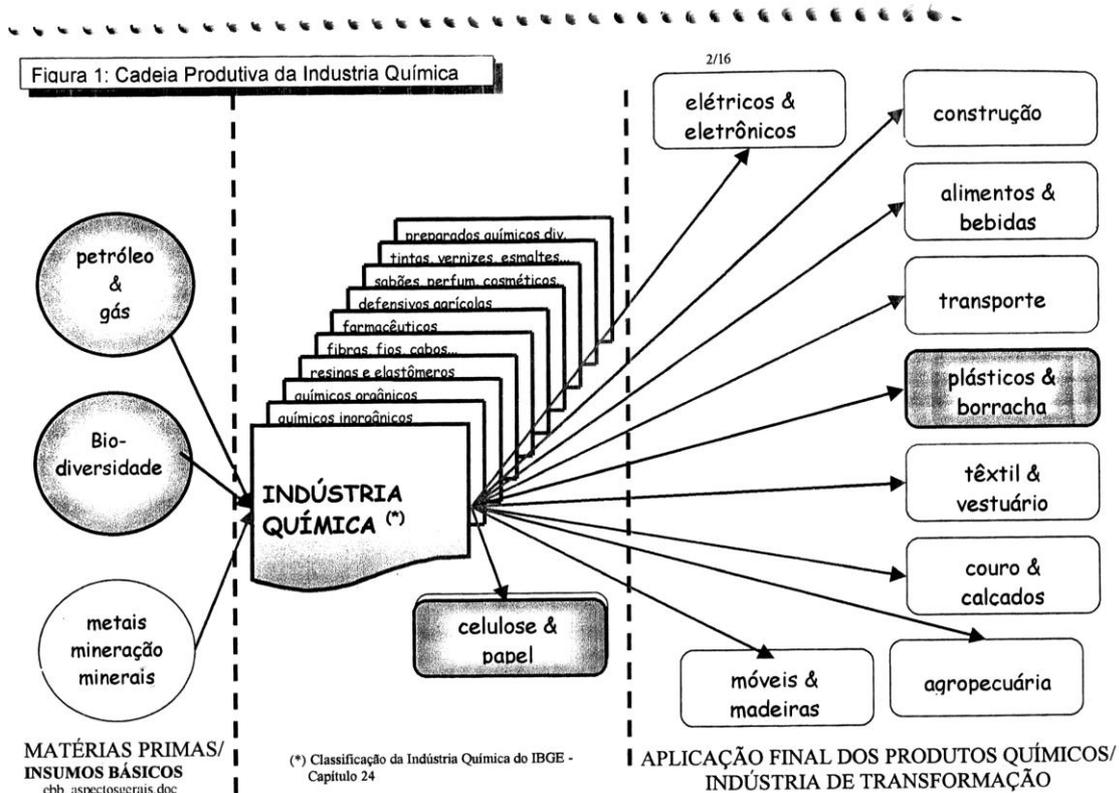
Cadeia química do poliéster:



Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA

### 2.1.8. - Cadeia produtiva da indústria química

Abaixo temos disposta a cadeia produtiva química, nosso projeto situa-se no segmento têxtil e vestuário.



**Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA**

### 2.1.9. – Policondensação

O processo de policondensação é aquele que realmente dá origem ao polímero de poliéster.

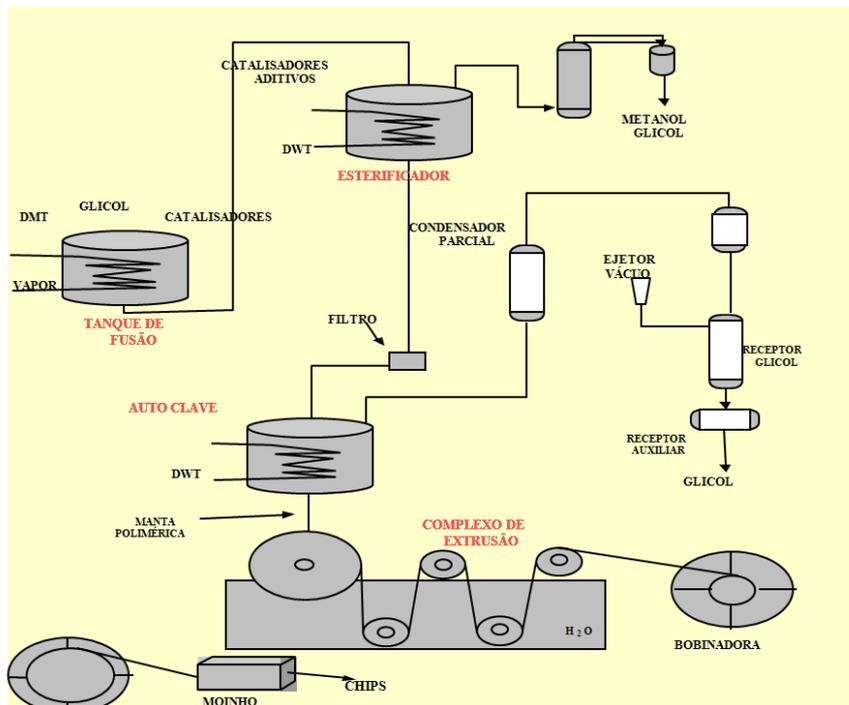
As principais matérias-primas para a obtenção do poliéster são:

- Para-xileno;
- Ácido tereftálico (PTA);
- Dimetiltereftalato (DMT);
- Etilenoglicol.

O processo para a produção de poliéster é conhecido como polimerização. Há duas tecnologias disponíveis para obtenção de polímeros e fios de poliéster, tecnologia contínua e tecnologia descontínua.

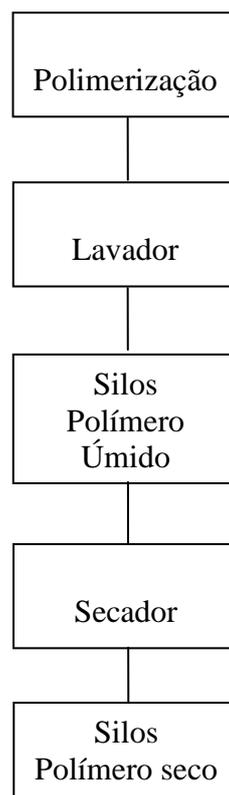
Tecnologia Contínua é indicada para uma produção superior a 10 toneladas/dia, parte diretamente do PTA Ácido tereftálico e representa uma economia em torno de 15% em relação ao uso do DMT Dimetiltereftalato.

Tecnologia descontínua transforma o PTA Ácido tereftálico em polímeros (chips), que passam por silos de estocagem, extrusora e secagem antes de chegar à fiação.



Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA

### 2.1.10. – Fluxograma da Policondensação



### 3. - Tecnologia de Fiação – Conceitos

A fiação é o processo que através de fusão transforma o chip (polímero) em fio. Neste processo a matéria-prima é fundida e passa por alguns aparelhos podendo transformar-se em fio, quando há grande orientação, ou pode transformar-se em outros produtos que alimentarão a texturização, como o *POY (Partially Oriented Yarn)* quanto a orientação é parcial.

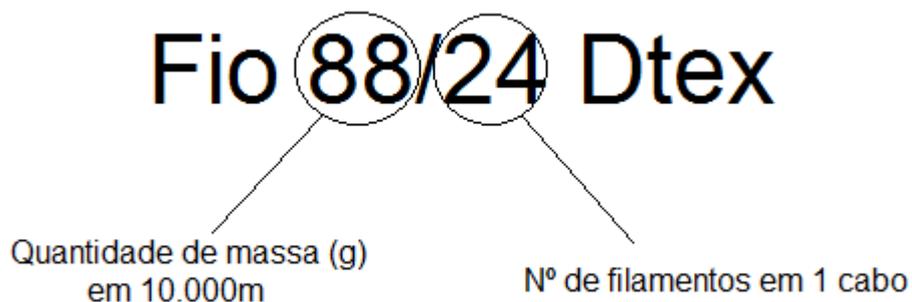
#### 3.1. - Título

É a relação entre a massa e comprimento do fio visando orientar-se quanto ao seu diâmetro. Temos diversas unidades de título, contudo como trabalharemos com fiação sintética é de costume utilizar a unidades de título direto: Dtex.

Um Dtex equivale à quantidade de massa em grama que temos em 10.000m de fio.

#### 3.1.2. - Nomenclatura para identificar o fio

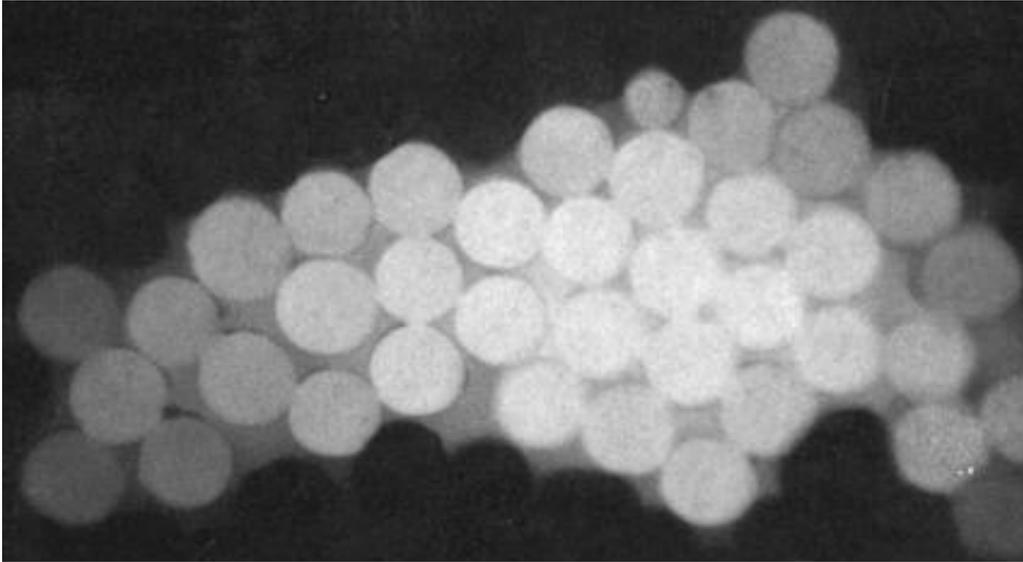
Abaixo temos um exemplo de título, no caso do fio que produziremos:



#### 3.2. - Secção transversal do fio

Secção transversal é o formato que o fio apresenta quando cortado transversalmente, existem diversas formas, sendo que cada uma delas concebe algum tipo de característica específica ao fio. Abaixo temos alguns exemplos:

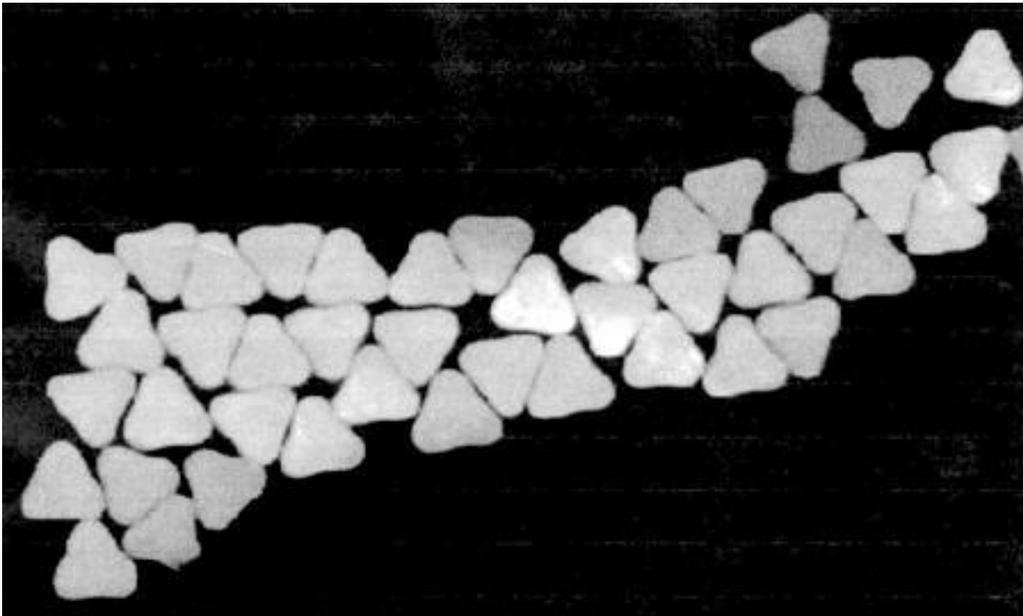
### Circular



**Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA**

Este será o tipo que utilizaremos em nosso processo, é o formato convencional e comumente utilizado.

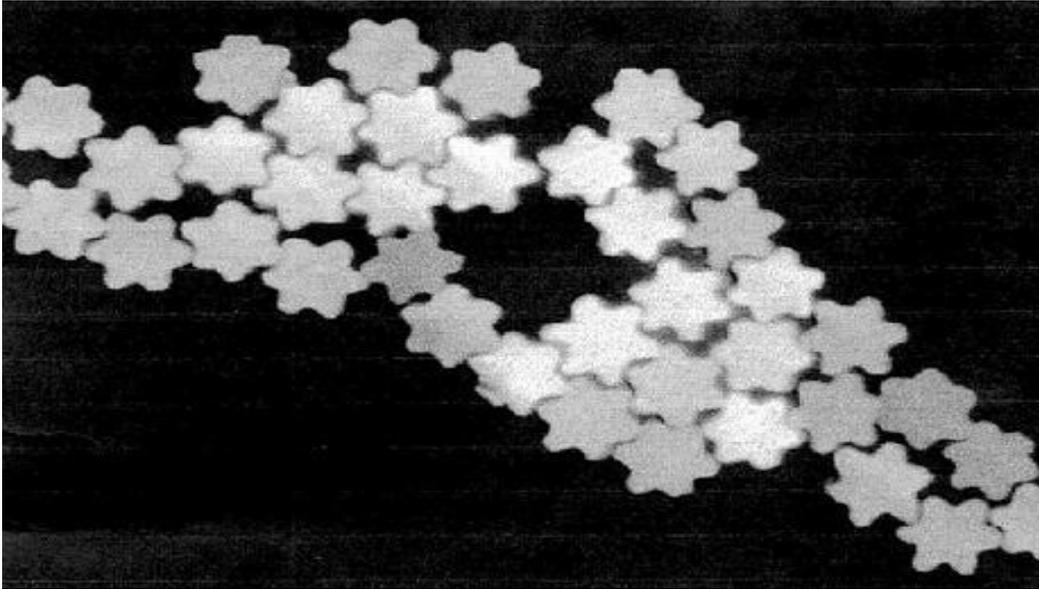
### Trilobal



**Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA**

Este formato atribui ao fio aumento do seu brilho, pois devido ao formato reflete maior quantidade de energia luminosa. Geralmente utilizado para estiragem.

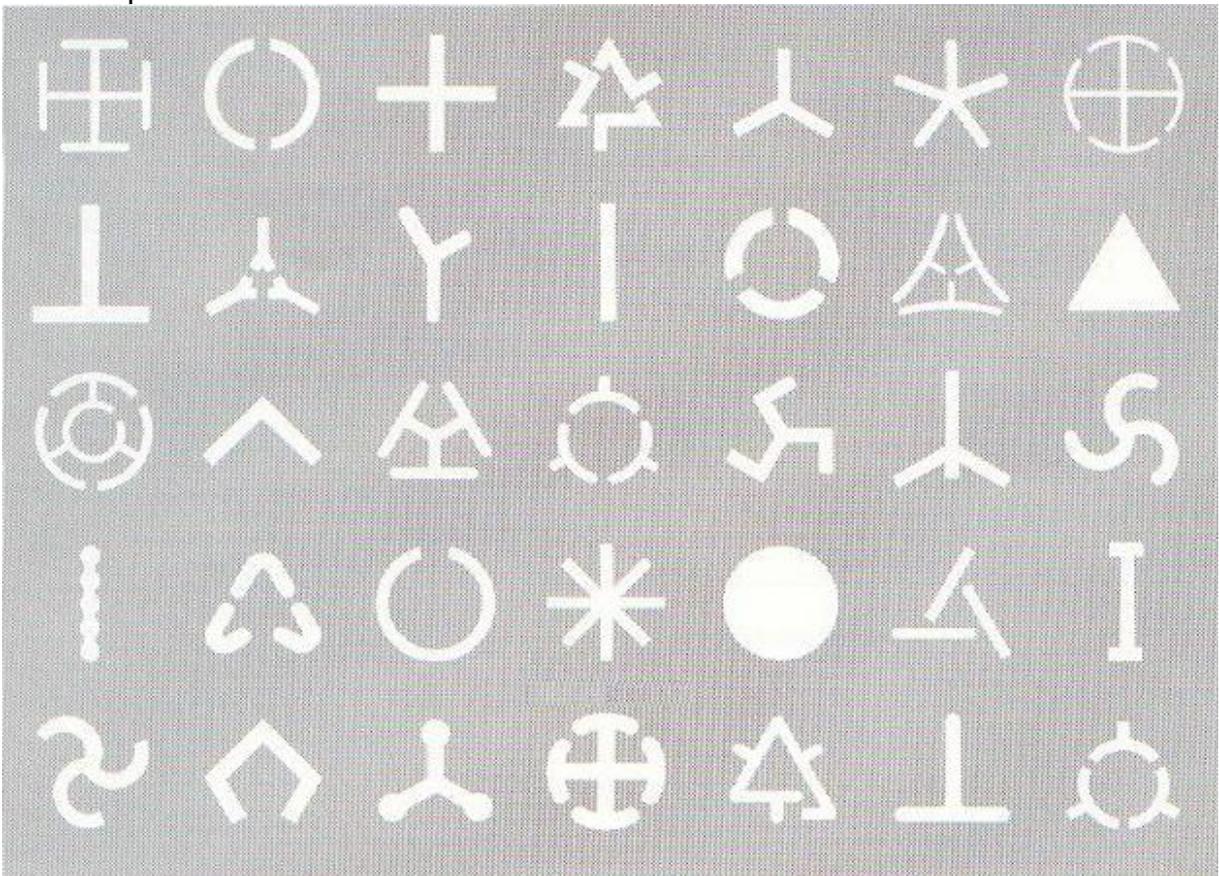
## Hexalobal



**Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA**

Este formato pode dar brilho ao fio bem como transpirabilidade.

## Perfis especiais de fieiras



**Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA**

Acima temos diversos formatos existentes de fieiras disponíveis no mercado.

### 3.3. – Tipos de processos de fiação

Os processos de fiação são classificados utilizando-se como base a velocidade de enrolamento do material, bem como a orientação que é dada as moléculas do polímero em questão (poliéster):

*LOY (Low Oriented Yarn):* 700 – 1.000m/min.

*MOY (Medium Oriented Yarn):* 1.700 – 2.000m/min.

*POY (Partially Oriented Yarn):* 2000 - 4000m/min – Alongamento 140-150 % (3000 m/min).

*HOY (Hight Oriented Yarn):* 4.000 – 4.500m/min

*FOY (Full Oriented Yarn):* 7.00 – 8.000m/min

No ultimo processo (FOY) o fio geralmente é estirado direto na fiação.

Em nossos processos utilizaremos o POY.

## 4. Processos

A seguir descreveremos os produtos produtivos que faremos dentro de nossa empresa, que serão:

- Fiação
- Texturização
- Recobrimento com elastano

### 4.1. – Fiação: Processos e equipamentos

#### 4.1.1. – Acondicionamento do chip (polímero)

A matéria-prima chega a fabrica acondicionada em *bags* de polipropileno, protegendo-a das intempéries do clima.

#### 4.1.2. – Silos

No início do processo temos os silos de fiação que são utilizados para armazenar os chips no início da linha de produção:



Fonte: Empresa Babimaq

#### 4.1.3. – Cristalização do chip poliéster

O processo de cristalização do chip visa inserir calor no sistema até que o polímero (poliéster) atinja sua temperatura de transição vítrea (aproximadamente 80°C) para que suas moléculas consigam se reagruparem. Este processo ocorre antes da secagem do material. Nas fotos abaixo, note em destaque onde ocorre a cristalização.

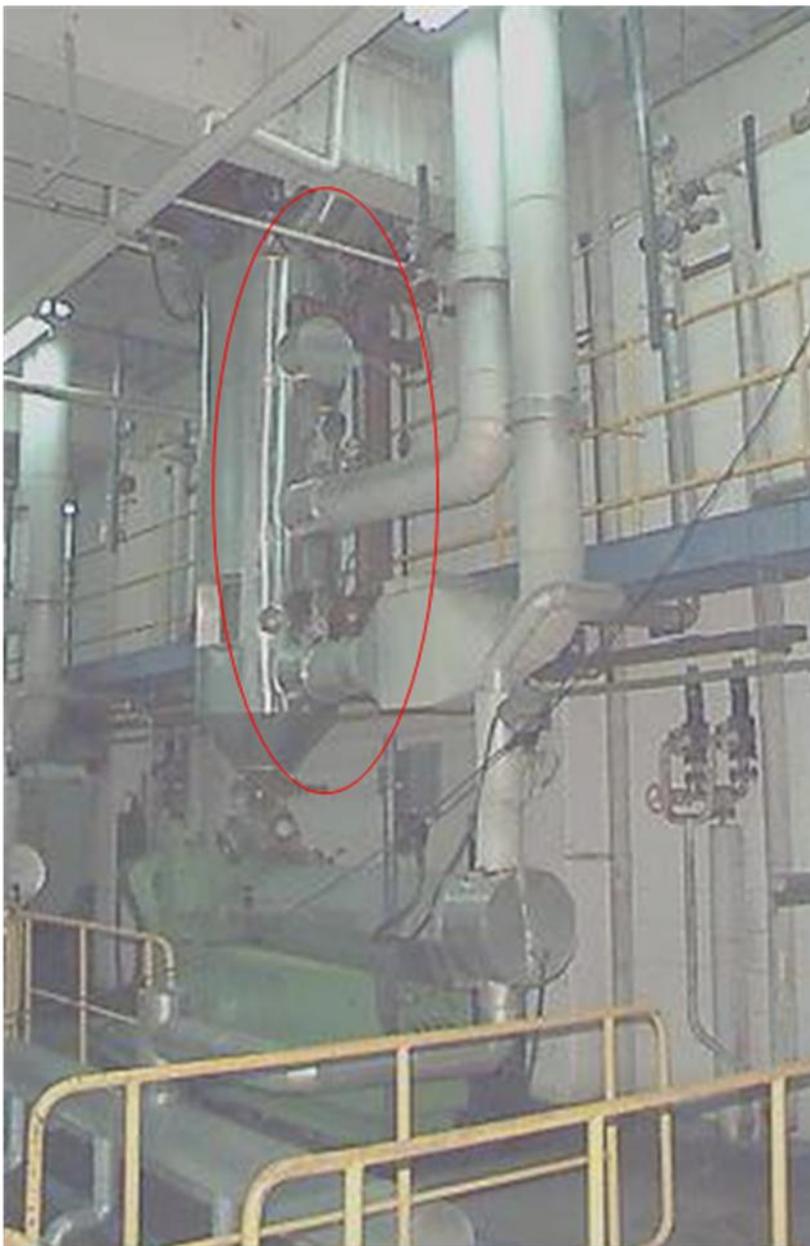


**Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA**

#### 4.1.4. – Processo de secagem

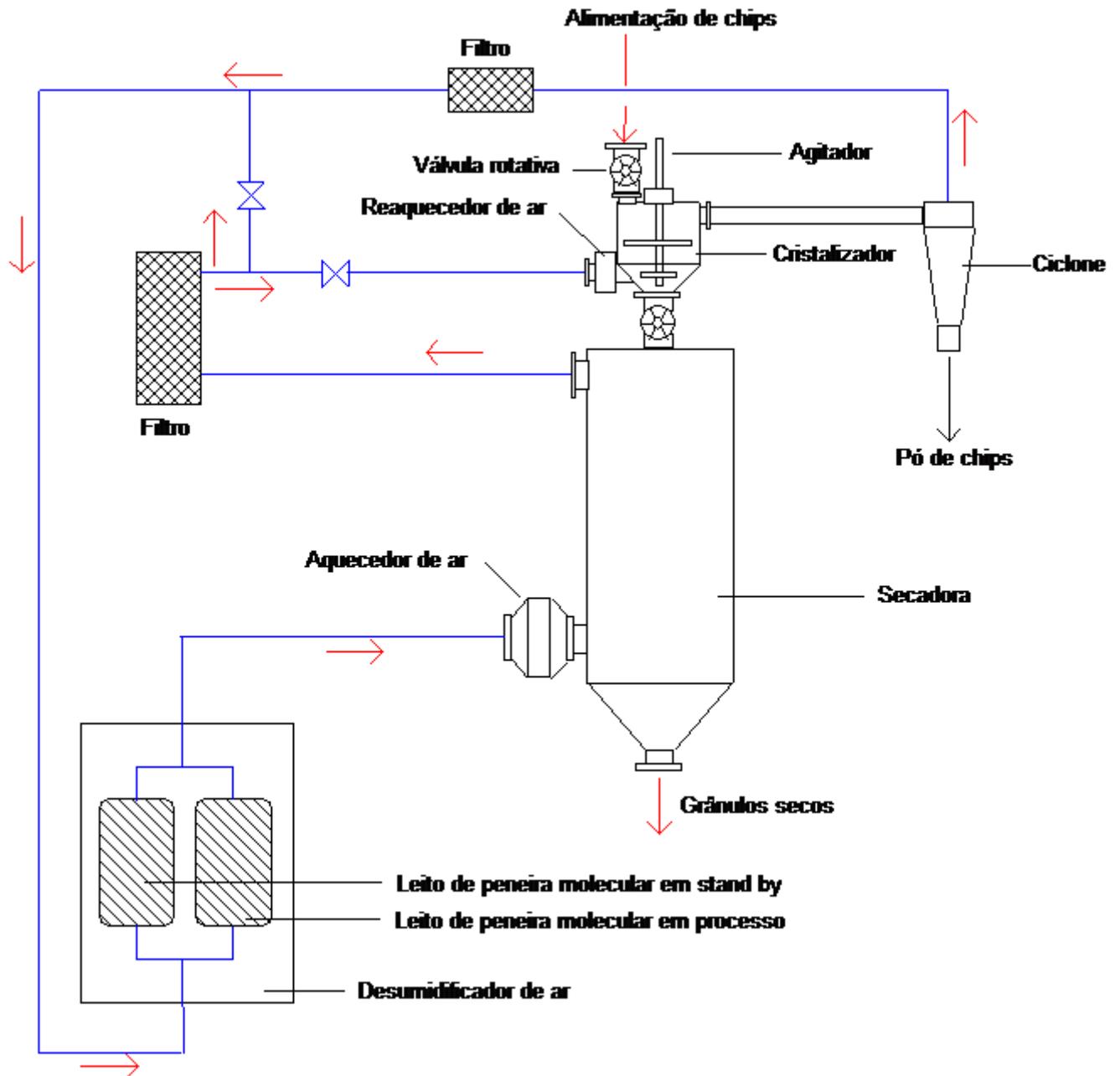
O processo de secagem é de extrema importância dentro da fiação, pois retira a umidade que há no polímero, já esta interfere no processo alterando a viscosidade da matéria-prima, isto gera ruptura das cadeias moleculares impossibilitando que o filamento seja produzido.

Este processo é feito na secadora a aproximadamente 180°C, nesta temperatura a superfície do chip começa a fundir-se e suas moléculas a se rearranjarem. Abaixo temos imagem deste equipamento.



Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA

Cada secadora tem capacidade entre 550 kg a 2.000 kg, nela o tempo de residência do polímero é de 2h a 8h dependendo do grau de umidade do chip e da necessidade de secagem do mesmo que varia de 0,09% a 0,0030%. Abaixo temos a esquematização do processo de cristalização e secagem:



Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA

#### 4.1.5. - Extrusão

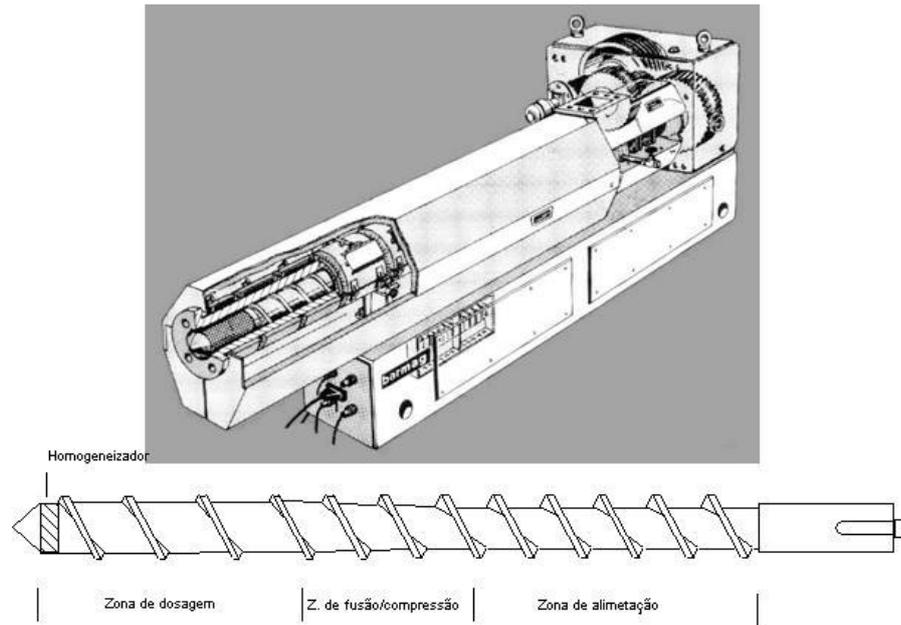
O processo de extrusão tem a finalidade de triturar e fundir o polímero, isto ocorre entre 290°C e 300°C. O extrusor irá alimentar constantemente as bombas de título estabilizando a pressão do sistema. Abaixo temos imagens deste equipamento.



Extruder specification

Spec	Screw Dia mm	L/D	Max. output kg/h	Screw rpm R/min	Pressure Mpa	Transmission power KW	Heating KW	Heating	Heating voltage V	Center height Mm	Weight T
45/25	Φ 45	25:1	35	20-90	15-25	7.5	8	3	220	340	1
50/25	Φ 50	25:1	60	20-90	15-25	7.5	14	4	220	340	1.1
55/25	Φ 55	25:1	85	20-90	15-25	11	15	4	220	340	1.2
65/25	Φ 65	25:1	85	20-90	15-25	18.5	16	5	220	340	1.3
75/25	Φ 75	25:1	100	20-80	15-25	22	21	5	220	410	1.6
80/25	Φ 80	25:1	145	20-80	15-25	37	27	5	220	510	1.8
90/25	Φ 90	25:1	200	20-80	15-25	45	32	5	220	510	2
105/25	Φ 105	25:1	280	20-70	15-25	55	45	5	220	610	3
120/25	Φ 120	25:1	360	20-60	15-25	75	54	6	220	660	3.5
135/25	Φ 135	25:1	500	20-60	15-25	90	63	6	220	660	4.2
150/25	Φ 150	25:1	600	20-60	15-25	110	76.5	6	380	710	5
160/25	Φ 160	25:1	700	20-60	15-25	132/160	85.5	6	380	710	6
170/25	Φ 170	25:1	800	20-60	15-25	160/180	103.5	6	380	750	6
180/25	Φ 180	25:1	980	20-50	15-25	200/220	110	7	380	800	10
200/25	Φ 200	25:1	1050	20-50	15-25	220	150	7	380	1000	12

Fonte: Site da empresa Xcsanny



Fonte: Xcsanny

#### 4.1.6. - Bomba dosadora de polímero

A bomba dosadora é que irá definir o título do fio, pois ela controla a quantidade de polímero que será bombeada às feiras. Esta dosagem deve ser ajustada, quanto maior a dosagem por um período de tempo, maior será o título, contudo depois de estabilizada o fluxo de passagem de material deve ser constante. Abaixo temos imagem da bomba dosadora.



Fonte: Site da empresa Barmag

#### 4.1.7. - Packs de fieiras

O *pack* de fieiras nada mais é do que um filtro com algumas telas metálicas que visam purificar o polímero, dentro desse temos a fieira.



POY solutions - Oerlikon Barmag 23

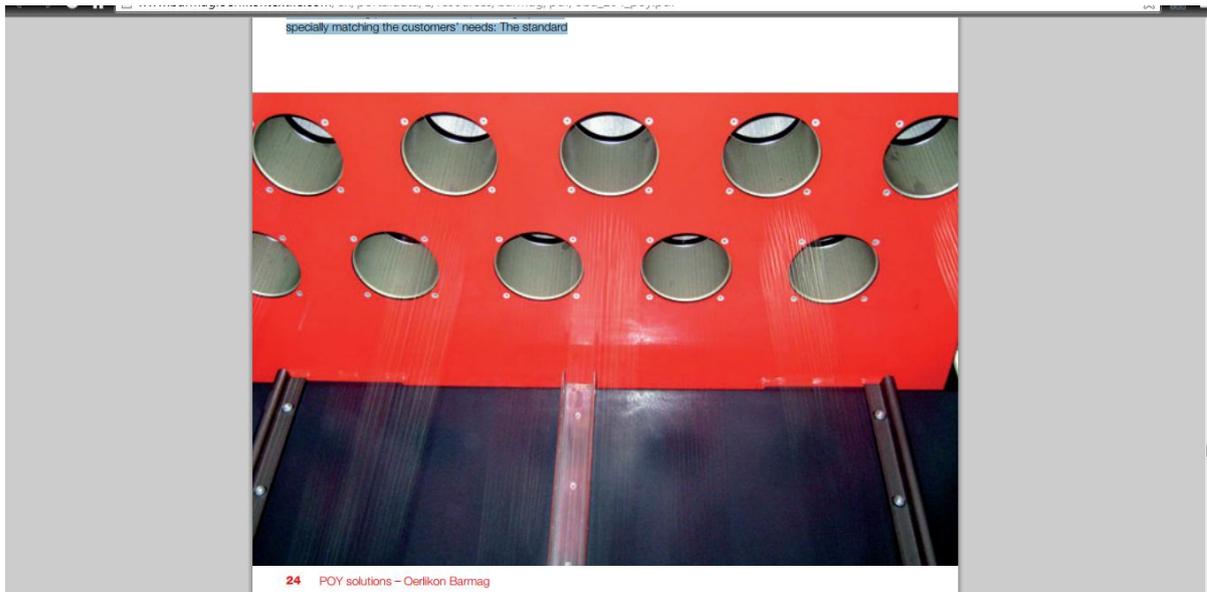
**Fonte: Site da empresa Barmag**

##### 4.1.7.1. - Fieiras

As fieiras tem por finalidade formar os filamentos com diâmetros definidos de 50 à 100mm, diâmetro dos capilares de 0,17 à 0,35mm, Nº e perfil de capilares conforme necessidade do processo. Além disto, também define o formato que secção transversal do filamento terá.

#### 4.1.8. - *Quench*

O *Quench* tem a função de resfriar os filamentos para que estes adquiram coesão e possam ser bobinados, para tanto o ambiente em que este situasse deve ter temperatura controlada. Quando o filamento sai da fieira ele passa por um tubo e o próprio arrasto aerodinâmico do mesmo o resfria. Abaixo temos uma imagem como exemplo.



Fonte: Site da empresa Barmag

#### 4.1.9. – Bobinagem

O processo de bobinagem tem a função de acondicionar os filamentos em tubos de papelão (*Celeron*).



Specification

Item	Main technical data	
Total posi	6, 8, 12, 16	
Yarn dtex	Dtex	83-167, 125-250, 167-330
Melt pump	NO. of outlet &Cc/rev	4, 5, 6, 8, 10, 12& 2.4, 3.0, 3.6, 4.0, 4.5, 5.0
Hight of quenching	Mm	1200, 1380
Gauge	Mm	900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250, 1400, 1500
Size of screw	Mm	φ 105, φ 120, φ 135, φ 150, φ 160, φ 170, φ 180
Dia of spinneret	Mm	φ 70, φ 75, φ 80, φ 85, φ 90, φ 95, φ 100, φ 105
No. of winder	Sets	1, 2
Ends of winder	Ends	6, 8, 12, 16
Winding speed	M/min	PET POY: 2800-3300 PA6 POY: 4000-4300
Winder type	SW1260, SWA1260, SWA1380, SWA1500, SWA1680	

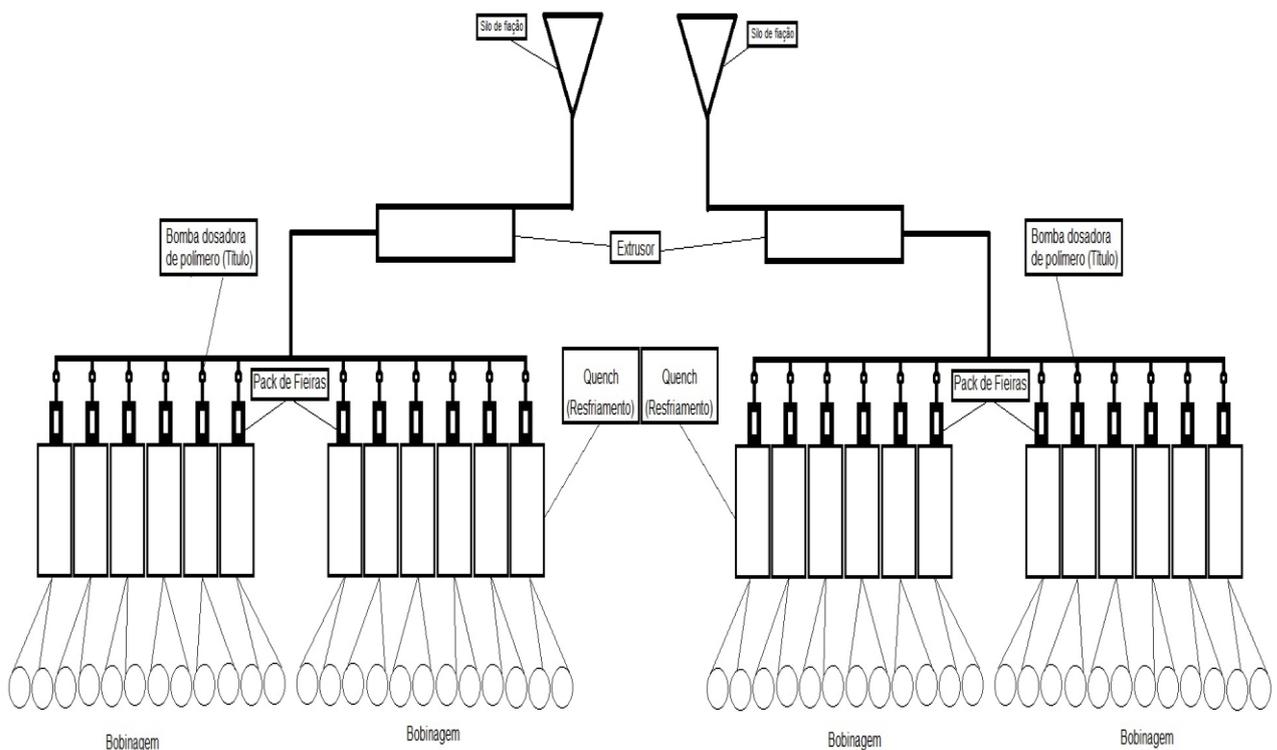
Fonte: Site da empresa Xcsanny



Fonte: Site da empresa Xcsanny

#### 4.1.10. – Lay out da fiação

A empresa será instalada em um complexo industrial situado cidade de Americana - SP ocupando um espaço de 10.000 mil m<sup>2</sup>. Inicialmente serão instaladas 6 máquinas de fiação sendo: 6 extrusoras de 90 mm, compostas por 72 cabeças de fiação, 144 packs de fieiras, 864 fieiras, 72 Winders com capacidade de produção diária de 1.641 bobinas, produção diária de 13.6858 Kg de fio POY com titulagem de 110/24 Dtex. Abaixo temos o lay out das máquinas.

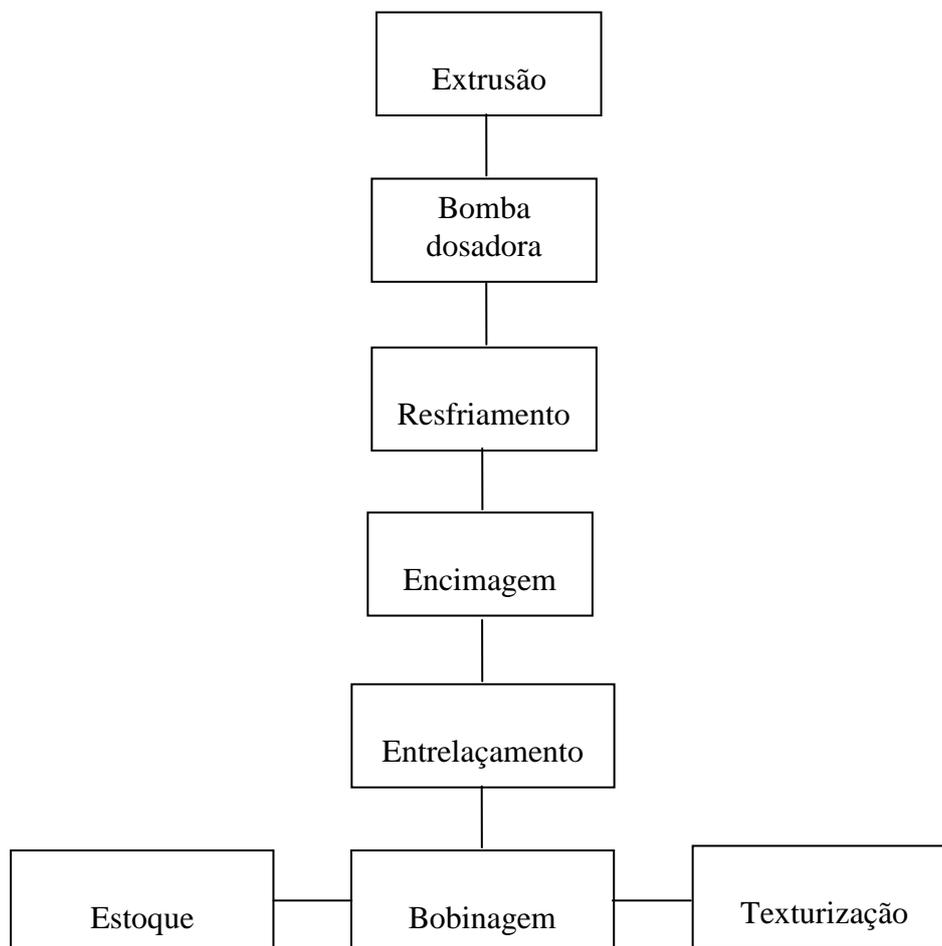


#### 4.1.11. - Produção da fiação

A produtividade da fiação esta baseada em uma linha de produção, rodando 24 horas por dia em turno de revezamento escala 6x2.

Produtividade Fiação													
Nº funcionários	Nº máquinas	Nº posições/Máquina	Dtex	Constante (k)	Velocidade m/min	Produção Minuto/posição (Kg)	Produção Minuto/máquina (Kg)	Produção Hora/Máquina (Kg)	Produção Máquina/Diaria (Kg)	Produção Diária (Kg)	Produção Mensal (Kg)	Produção funcionário (Kg/dia)	Produção funcionário (Kg/mês)
32	6	72	110	10000	2000	0,022	1,58	95,04	2.280,96	13.685,8	410572,8	427,68	12830,4

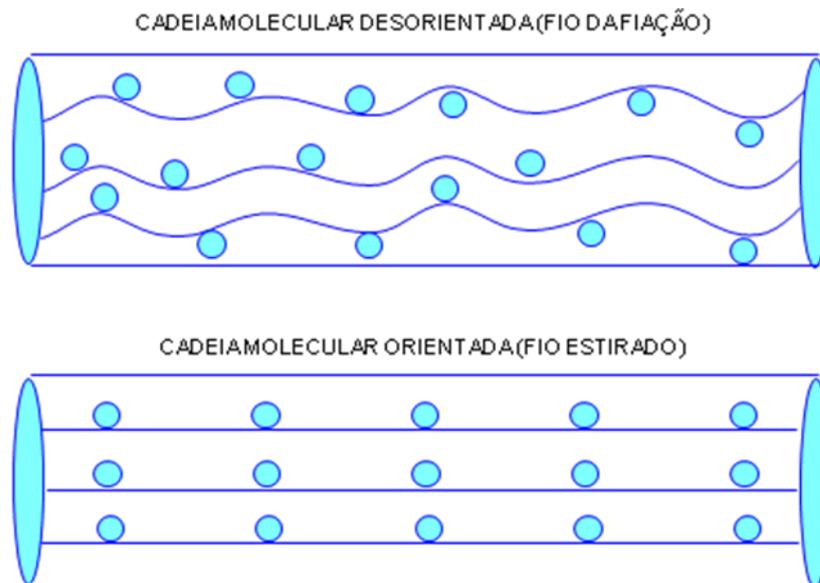
#### 4.1.12. - Fluxograma do Processo Fiação



#### 4.2. – Texturização: Processos e equipamentos

A texturização é o processo de criar, por meio da alteração física, micro-ranhas na superfície do fio. No caso, é feita a estiragem do POY para transformá-lo em fio.

A estiragem é um processo que orienta as moléculas do fio em sua extensão, através das diferenças de velocidades de entrada e saída do filamento na máquina. Este processo visa dar resistência ao fio bem como reduzir o alongamento, para fixar as características. Este processo é feito quando o poliéster está em sua temperatura de transição vítrea. Abaixo temos a comparação do fio antes e depois de ser estirado:



**Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA**

##### 4.2.1. – Benefícios da texturização

- Melhora resistência ao amarrotamento.
- Melhor caimento.
- Redução da formação de *pilling* na superfície do tecido.
- Conforto térmico.
- Maior elasticidade.
- Maior absorção.
- Maior volume aparente.

#### 4.2.2 - Texturizadora

Na Têxtil AMC utilizaremos como máquina o modelo FK-6, nesta o processo de texturização é feita por disco de fricção, possui tensor em linha que pode detectar os defeitos que influenciam na tensão do fio em processo. Este equipamento pode produzir diferentes tipos de fio através da aplicação de ar comprimido no filamento, como: fio para costura, cadarço, cortinas, fitas, trama e urdume.

Velocidade de trabalho: (+-) 750 metros/min.

Abaixo temos seus componentes.

##### 4.2.3.1. - Cabeceira dianteira - painel eletrônico

Neste equipamento temos os controles da máquina, bem como o controle de suas variáveis, como:

- Temperatura superior e inferior (*scanner*).
- Demonstrativo do dh (guia-fio) em r.p.m.
- Formação da roca (biônica ou paralela).
- Pressão do ar comprimido (processo de tangleamento).
- Computador interligado com a máquina visando controlar suas funções.

##### 4.2.3.2. – Gaiolas

São nas gaiolas que o POY é armazenado antes de entrar na texturizadora.

Em nossa empresa utilizaremos das gaiolas do tipo transferência, nestas as bobinas de POY ficam armazenadas de forma que enquanto estamos utilizando uma no processo, já conseguimos carregar suas outras posições com outras bobinas visando facilitar o processo quando a bobina acaba, bem como carregá-la novamente.

Na gaiola temos os seguintes componentes:

- Guia-fio tipo “rabo de porco”.
- Condutor de fio.
- Bandeja para suporte de fio.
- Cordão para apoio da reserva.

#### 4.2.3.3. - Conjunto do pré-freio

É composto de pinos degussite, porcelana olhal e arame de sustentação do fio, têm como objetivo frear o fio para uniformizar a tensão de entrada do mesmo na roldana do eixo W1.

#### 4.2.3.4. - Tesoura de corte

Este equipamento, que fica acoplado à máquina, tem por objetivo cortar o fio antes do eixo W1 caso ocorra quebra no processo, evitando enrolamento. Tal sistema é ativado através de sensores.

#### 4.2.3.5. - Guia fio “vai-e-vêm” eixo W1, W2, W3.

Este equipamento tem por finalidade movimentar e alinhar o fio sobre o rolete que está sobre o cilindro/roldana, devido a este movimento haverá um desgaste por igual das peças que estão em contato com o fio.

#### 4.2.3.6. - Roldana/cilindro e eixo W1

Localizado após a tesoura. Através do pinçamento, passa-se o fio entre a roldana/cilindro e o rolete. Este eixo, no processo de texturização, é responsável pela estiragem do fio através de sua diferença de velocidade em relação ao eixo W2.

#### 4.2.3.7. - Vareta *KLETTERMAX*

Localizada após o eixo W1, tem como função colocar e alinhar o fio dentro da câmara de texturização, através de suas porcelanas.

#### 4.2.3.8. - Suporte do rolete dos eixos W1 e W2.

Estão localizados em frente aos eixos W1 e W2, onde está alocado o rolete que trabalha sobre a roldana/cilindro do eixo W1 e W2, sendo um condutor para o fio, o qual faz a pinçagem através da força exercida pela mola do suporte.

#### 4.2.3.9. - Câmara de texturização

Tem por finalidade aquecer (transição vítrea, aproximadamente 80°C) o fio para facilitar a estiragem durante processo de texturização, possui tampas que devem ser fechadas para evitar perda de calor. Através de placas que são aquecidas eletricamente, por vapor ou *downtherm*, possui ranhuras para guiam o fio.

#### 4.2.3.10. - Placa de resfriamento

Tem como objetivo resfriar o fio que sai da câmara de texturização para facilitar a ação do agregado (discos) é importante colocar o fio dentro da calha de resfriamento, pois caso contrário podem ocorrer pontos fechados, filamentação ou qualquer irregularidade relacionada.

#### 4.2.3.11. - Agregado de fricção

É um conjunto de peças com estrutura para acoplar os discos, possibilitando uma configuração conforme regime/tipo de fio, 0:9: 0, 1:9:1 (1 significa disco guia e 9 disco de fricção), possui guias auxiliares para alinhar o fio em relação aos discos, para passar o fio dentro do agregado basta abri-lo, passar o fio e depois fechá-lo, além dos guias auxiliares, possui um dispositivo para colocar o fio entre os discos, para isto basta abrir o dispositivo passar o fio nas ranhuras, e fechá-lo.

#### 4.2.3.12. - Disco de fricção

É o responsável pela falsa torção (flocar os filamentos, abrir, dar volume) através do atrito entre os discos com os filamentos. Existem alguns tipos de discos como os de níquel e os de poliuretano, em nossa empresa utilizaremos os de porcelana que são mais duráveis.

#### 4.2.3.13. - Roldana/ cilindro eixo W2

Localizado após o conjunto do agregado, este eixo, dentro do processo de texturização, é responsável pela estiragem do fio, através da diferença de velocidade entre os eixos W1 e W2.

#### 4.2.3.14. - Câmara de fixação

Localizada na parte inferior da máquina é aquecida eletricamente ou por *downtherm*, tem a finalidade de fixar a resistência do fio fazendo com que o mesmo não se alongue depois.

#### 4.2.3.15. - Roldana/ cilindro e eixo W3

Localizado após a câmara de fixação, tem por finalidade tracionar o fio que está passando pela câmara de fixação, através do pinçamento da roldana com o rolete de borracha, sua velocidade determina o tempo de permanência do fio dentro da câmara de fixação, podendo influenciar juntamente com a temperatura no alongamento do fio.

#### 4.2.3.16. - Eixo do óleo de encimagem

São eixos que se lubrificam girando dentro de uma calha com óleo de encimagem, com a finalidade de lubrificar o fio que está em contato. Esta operação tem por finalidade facilitar o desenrolamento do fio quando for utilizado em nossos clientes. A velocidade do eixo e o espaço de contato do fio com a roldana é que determinam a porcentagem de óleo aplicada no produto, se uma roldana de óleo estiver com a r.p.m. acima da especificada na parametrização da máquina, o fio produzido poderá sair com excesso de óleo.

#### 4.2.3.17. - Rolo fricçor

Tem por objetivo arrastar o tubete fazendo-o girar e, conseqüentemente, produzir o enrolamento do fio (roca).

#### 4.2.3.18. - Guia fio DH

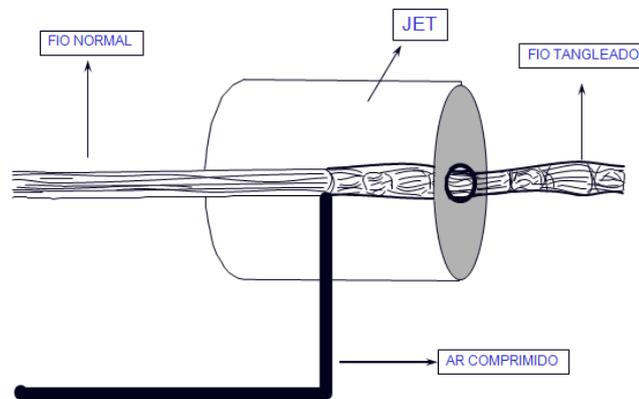
Este guia-fio tem por finalidade distribuir o fio sobre o tubete para formação do enrolamento, o curso do dh é variável conforme o regime do filamento. Esta variação acontece devido à ação de um dispositivo chamado *atmung* que atua base do dh.

#### 4.2.3.19. - Sistema de parada de emergência

Trata-se de um dispositivo de segurança localizado na frente dos pontos da máquina e que se for acionado para a máquina inteira.

#### 4.2.3.20. - Sistema de aplicação de ar comprimido

Tem por objetivo formar pontos de tagleamento (entrelaçar os capilares), aplicando-se ar comprimido no fio através do *Jet*. Este processo deixa os fios mais protegidos, evitando que seus filamentos se separem no momento de sua utilização por nossos clientes possibilitando sua aplicação em artigos críticos como urdume (comprimento do tecido). A relação velocidade da máquina x vazão de ar no *Jet* determina o nº de pontos/metros existentes no fio. Abaixo temos o esquema:



**Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA**

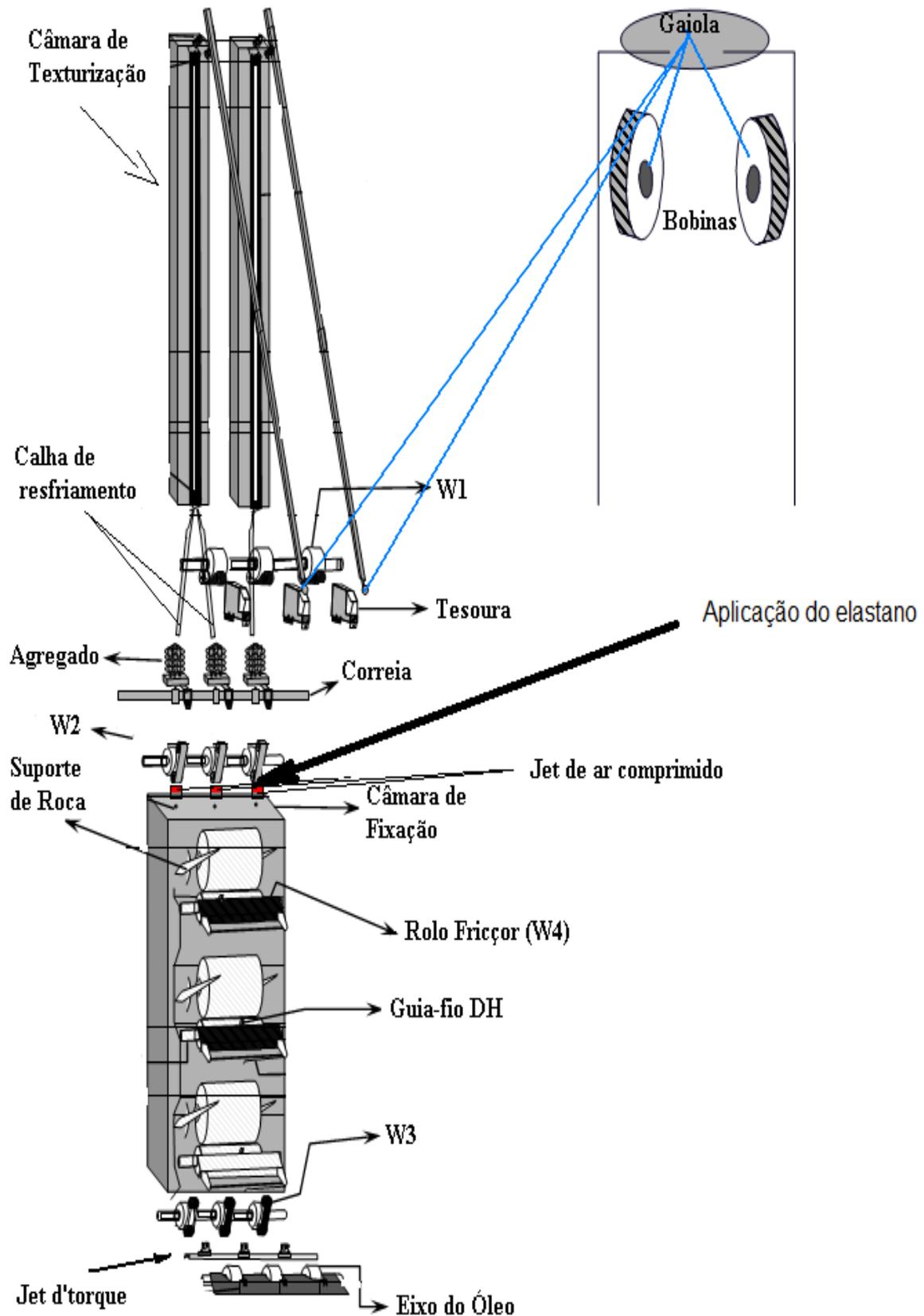
#### 4.2.3.21. – Guia-fio haste

Tem por finalidade alinhar e centralizar o fio no dh para uniformizar a formação do enrolamento, caso o fio trabalhe fora desta porcelana, a roca certamente poderá ficar deformada.

#### 4.2.3.22 - Online tensor

O objetivo do sistema *online tensor* é verificar constantemente a tensão do fio entre o W1 e o W2. Em torno de 85% dos problemas que ocorrem no processo influenciam negativamente nesta tensão que por sua vez é detectada pelo *online tensor* que classifica a qualidade da roca em processo de acordo com a intensidade da tensão ocorrida, sua duração, e o nº de vezes que ocorreu. Este equipamento possui uma lâmina interna, quando se verifica anormalidades no sistema, esta corta o fio.

## 4.2.3.23. – Esquemática da FK-6



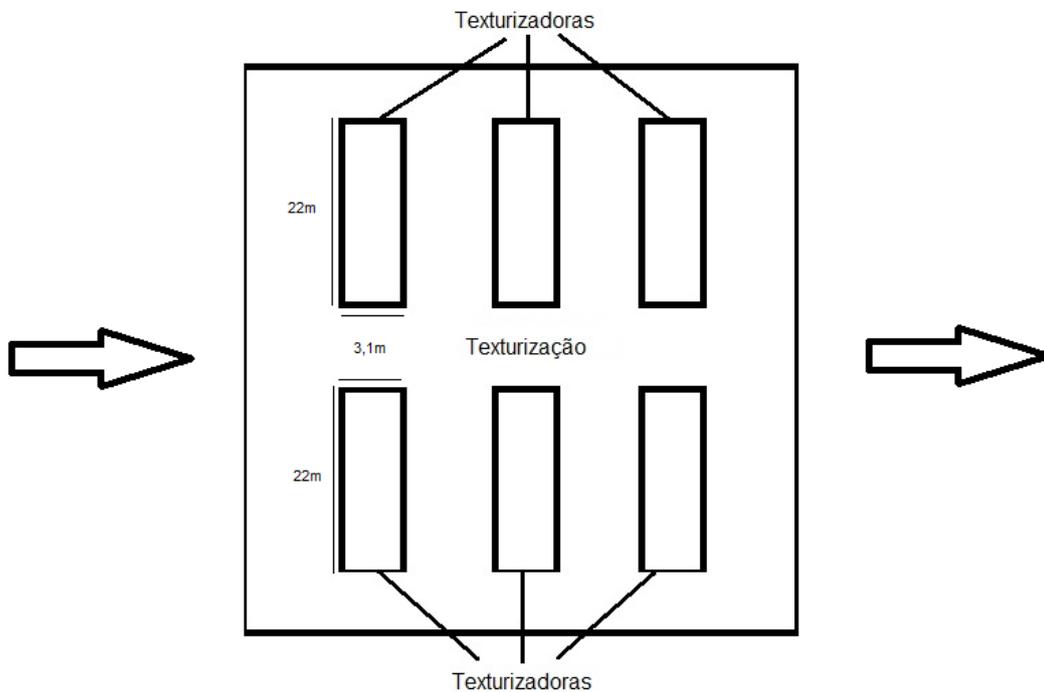
Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA

#### 4.2.3.24. – Lay out da texturização

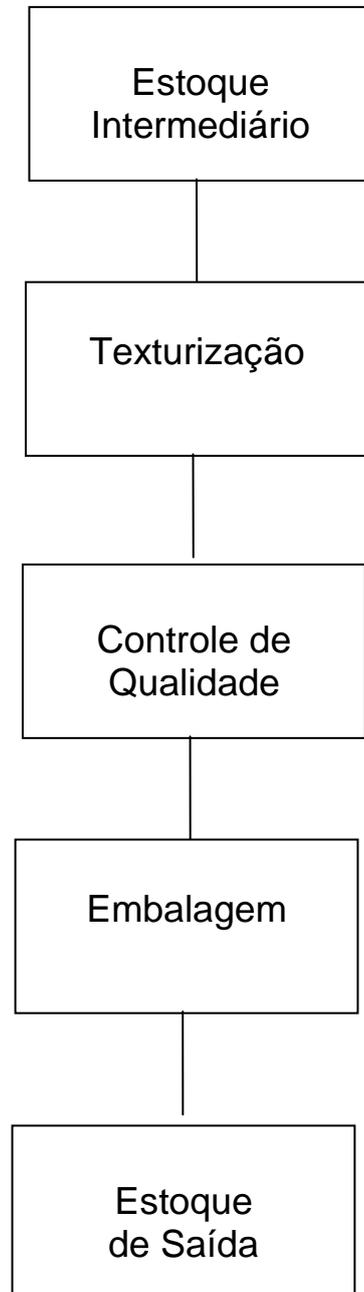
A empresa será instalada inicialmente com 6 máquinas texturizadoras modelo FK6 com gaiolas de transferência com dupla alimentação, com o dispositivo de desenrolar elastano e recobrir o poliéster durante o processo. Cada máquina possui 240 posições, com velocidade de 770 m/min, capacidade de produção de 2.341,79 Kg de fio texturizado/dia, com título 2 x 88/24 Dtex, capacidade de produção bruta diária de 14,0505Kg de fio.

A produtividade da Texturização esta baseada em uma linha de produção, rodando 24 horas por dia em turno de revezamento escala 6x2, uma eficiência de 97,5%.

Produtividade Texturização														
Nº funcionários	Nº máquinas	Nº posições/Máquina	Dtex	Constante (k)	Velocidad em/min	Produção Minuto/posição (Kg)	Produção Minuto/máquina (Kg)	Produção Hora/Máquina (Kg)	Produção Máquina/Diaria (Kg)	Produção Diária (Kg)	Produção Mensal (Kg)	Produção funcionário (Kg/dia)	Produção funcionário (Kg/mês)	Eficiência Texturização 97,5%
28	6	240	88	10000	770	0,007	1,63	97,57	2.341,79	14.050,7	421521,4	501,81	15054,34	410983,3728



## 4.2.3.25. - Fluxo de Processo Texturização



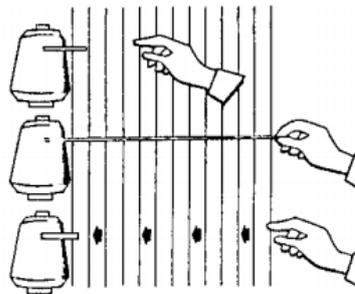
#### 4.3. Recobrimento do poliéster com elastano

O elastano é um filamento sintético essencialmente puro, sem adição de poliamida conhecido por sua excepcional elasticidade.

O elastano é mais forte e durável que o látex, seu principal concorrente, foi inventado em 1959 por Joseph Shivers, da empresa DuPont.

Quando foi colocado no mercado, revolucionou muitas áreas da indústria de vestuário, sendo descrito em termos químicos como um poliuretano segmentado.

Suas notáveis propriedades de alongamento e recuperação enobrecem os tecidos, adicionando novas dimensões de caimento, conforto e contorno das roupas. Pode ser esticado quatro a sete vezes seu comprimento, retornando instantaneamente ao seu comprimento original quando sua tensão é relaxada. Resiste ao sol e água salgada, e retém sua característica flexível no uso, e ao passar do tempo.



**Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo**

Um tecido jamais é feito em 100% elastano, este é utilizado em pequenas quantidades, sendo sempre combinado com outra fibra natural ou sintética.

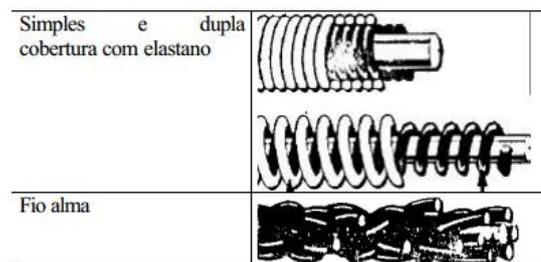
Qualquer que seja a mistura, o tecido concebido com elastano irá sempre conservar a aparência e toque da fibra principal.

O elastano tem sua espessura reduzida quando esticado, o que faz com que seja particularmente atrativo para meias transparentes (femininas), por exemplo. Dentre as mais importantes aplicações para o fio nu estão as malhas circulares para roupa íntima, top de meias, tecido canelado para punhos e cinturas, tecidos de *ketten* para praia, esportes ativos e algumas construções de meias.

As técnicas de recobrimento são:

- Simples e duplo recobrimento, fiação com alma em elastano e entrelaçamento.
- Simples e dupla cobertura com elastano fio alma entrelaçado

O elastano irá adicionar elasticidade a qualquer tecido. A direção e a quantidade do alongamento irão depender da porcentagem de elastano e a forma como foi agregado.



**Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo**

Segundo algumas pesquisas de mercado, hoje existe uma demanda muito grande de fios para produção de Denim que incorporem características elásticas. Sendo assim propomos com este projeto apresentar uma empresa que produza fios de poliéster recobertos com elastano para fornecimento a indústria de confecções.

Além da grande demanda, outro ponto que torna esta produção viável é o fato de que o recobrimento deste fio com outra fibra agrega alto valor ao mesmo tornando viável a abertura de um estabelecimento neste segmento.

#### 4.4. - Defeitos no fio e suas conseqüências no tecido

Abaixo apresentaremos alguns defeitos comuns encontrados no material:

##### 4.4.1. - Filamentos quebrados

São filamentos que se rompem afastando-se do conjunto de fios podendo ser vistos nas faces da roca. Quando aparecem nas bobinas vindas da fiação são chamados de fiapos este defeito pode causar mau-desenrolamento, quebras de agulhas, taquetas e paradas no processo.

#### 4.4.2. - Fio cruzado

São fios que desmoronam das laterais do conjunto de enrolamento das rocas e bobinas. Podem acontecer nas partes de cima como nas partes de baixo causando mau-desenrolamento e paradas de máquinas.

#### 4.4.3. - Peças deformadas

São peças que não são uniformes em seu tamanho/diâmetro, e que causam mau-desenrolamento e paradas de máquinas.

#### 4.4.4. - Densidade fora de norma

São peças que apresentam dureza fora da especificação (muito dura ou muito mole) e que podem causar problemas durante o tingimento não absorvendo a quantidade de corante devida. Também podem causar quebra do fio devido ao mau-desenrolamento que uma peça mole/dura pode proporcionar.

#### 4.4.5. - Reser<sup>1</sup>va irregular

São reservas que impossibilitam que seja feita a transferência de uma roca para outra principalmente em teares planos ou de malhas e gaiolas de urdideiras.

#### 4.4.6. - Falta de tangleamento

É uma irregularidade no processo de aplicação de ar comprimido no fio que pode causar perda de proteção, além de causar filamentos quebrados e barramento no tecido.

#### 4.4.7. – Pontos Fechados

São locais no fio onde os capilares não foram devidamente texturizados ou se encontram grudados formando pontos fechados. Estes pontos não absorvem corretamente o tingimento e podem causar barramento no tecido.

---

#### 4.4.8 - Falta de óleo ensimagem

Por algum motivo mecânico o fio pode deixar de receber o óleo de encimagem, com isso na hora de sua utilização ele está mais propício a ter um acúmulo de eletricidade estática, o que causa maior probabilidade de ruptura e taquetas no tear.

#### 4.4.9. - Excesso de óleo ensimagem

O excesso de óleo no fio pode causar barramento no tecido e danos na máquina.

#### 4.5. Equipamentos, processos e produtos auxiliares.

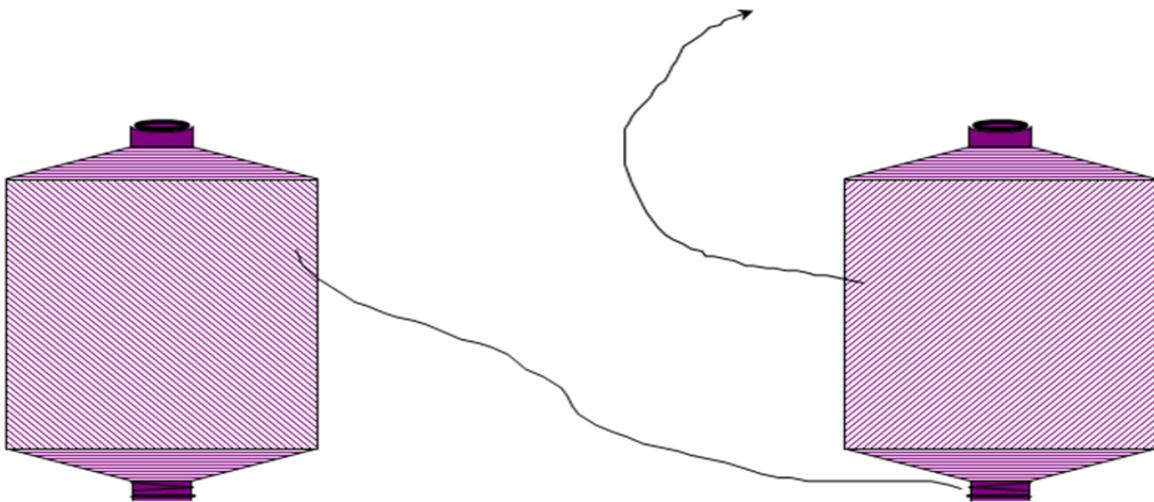
Abaixo temos alguns equipamentos, processos e produtos que nos auxiliarão quando à formação da empresa.

##### 4.5.1. - Nó de transferência

O nó de transferência une a reserva de uma bobina em processo, ao início do desenrolamento de outra bobina (bobina espera), e é confeccionado com uma pistola de ar comprimido chamada *Splicer* com o objetivo de ter o menor diâmetro possível. Para não haver influência negativa no processo de texturização do fio, cada título de fio, é necessário uma pressão específica de ar comprimido para se fazer o nó.

#### 4.5.2. - Reservas de bobinas

É o início do enrolamento do fio nos tubetes da fiação, é confeccionada na fiação dentro do "pega" do tubete e é refeita na texturização antes da bobina entrar na máquina. É importante se refazer a reserva com cuidado para não danificá-la ou estirá-la, aconselha-se que nunca seja desenrolada por completo, pois neste caso os filamentos desta irão se abrir provocando irregularidade no artigo final (tecido). O objetivo da reserva é dar continuidade ao processo de produção do tecido em nossos clientes, sem a necessidade de parar a máquina.



**Fonte: Apostila de treinamento da empresa Polyenka LTDA**

Rocas, cones, *cops*, bobinas, possuem reservas, esta nada mais são do que fio normal e devem ter também uma boa qualidade para que não venham a influenciar negativamente no processo de fabricação nos nossos clientes. As reservas de bobinas são muito delicadas, um simples estiramento nela pode causar um enorme problema no cliente.

#### 4.5.3. - Óleo de encimagem

O óleo de encimagem é um componente coesionante que serve para unir os filamentos do fio. Abaixo temos as características do mesmo:



- Bactericida: elimina a formação de algas e bactérias, isto facilita o estoque em regiões onde o clima é úmido.



- Anti-estático: Elimina a eletricidade estática.

#### 4.5.4. - Air splicer

É um dispositivo especialmente desenvolvido para fazer o nó de emenda da reserva da bobina em processo com a bobina de espera em máquinas *transfer-tail*. Esta pistola trabalha com uma pressão controlada de ar comprimido.

#### 4.5.5. - Condicionador industrial

O processo de fiação da empresa necessitará ter temperatura controlada, portanto é necessário garantir que o ambiente interno do processo produtivo seja mantido a uma temperatura ambiente de 22°, uma umidade relativa de 60% que é necessário para manter a bom desempenho do processo de fiação de poliéster.

#### 4.5.6. - Aquisição equipamentos de laboratório

Dinamômetro: equipamento de medição de alongamento, utilizado para medir a capacidade do fio em se alongar conforme especificação do processo e também medir a capacidade de resistência ao alongamento - custo de 50 mil reais.



Strength Tester



Fully Automatic Filament Crimp Retraction Tester

**Fonte: Site da empresa xcsanny**

Aspa meadeira e balança de precisão: equipamentos utilizados para medir o título do fio fiado ou texturizado - custo de R\$ 5 mil reais.

AB-002



**Fonte: Site da empresa xcsanny**

*Dynafil:* equipamento de medição de tensão de estiragem, utilizado para medir a cristalinidade da fibra de poliéster após processo de fiação, este tipo de análise identifica se o fio esta recebendo de forma uniforme o resfriamento durante o processo de fiação - custo de R\$ 50 mil reais.

## 5. - Marketing e Logística

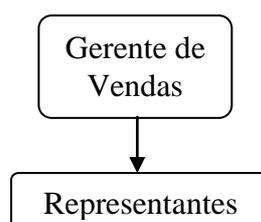
Visando atingir uma parcela expressiva do mercado, nossa empresa trabalhará com alguns funcionários que se dedicarão ao trabalho de prospecção de clientes e atendimento aos mesmos. É importante que nossa empresa consiga ser conhecida no segmento, para que nossos clientes nos procurem e consigamos um valor razoável de faturamento. O fio de poliéster recoberto com elastano já possui certa demanda no mercado, o que facilitará sua venda, contudo é um produto novo e utilizaremos disto como parte fundamental de nossa publicidade, a inovação será o diferencial para divulgarmos nosso produto.

Os principais meios de divulgação que utilizaremos serão o disparo de e-mails aos nossos clientes, criação de um site da empresa com atendimento online e claro, visita aos clientes.

O site terá o custo de criação de R\$ 1.100,00 e depois mensalidades de R\$ 39,90.

Teremos dentro da empresa dois funcionários responsáveis pela área comercial que englobará em si a área de vendas, bem como a de assistência técnica. Teremos um gerente nacional de vendas e um técnico têxtil para auxiliar na assistência técnica aos clientes. Como venderemos em escala nacional contrataremos representantes em todo o Brasil que farão vendas comissionadas em 2% do que faturarem para sua respectiva região. Estes representantes serão subordinados ao departamento de vendas e logicamente ao Gerente Nacional. Inicialmente teremos cerca de 30 representantes pelo país que atuarão vendendo e apresentando os produtos bem como prospectando clientes. Nossos representantes serão instruídos quanto a atendimento e funcionamento interno da empresa e sobre quais são os diferenciais de nosso produto para que no momento em que estiver defronte com o consumidor consiga obter êxito na venda frente aos nossos concorrentes.

Fluxograma da área Comercial:



Na parte logística teremos como foco atendimento rápido ao cliente trabalhando da forma *Just in time*, ou seja, produziremos em cima de nossas vendas tentando manter um estoque baixo de produtos. Assim que algum pedido entrar em sistema, teremos um funcionário responsável pelo PCP (Planejamento e Controle de Produção) que colocará o mesmo em linha de produção. Quando o pedido estiver pronto será embalado no departamento de produção e encaminhado ao faturamento o qual emitirá a nota fiscal e faturará o pedido carregando o caminhão. Quanto a questão de frete, trabalharemos somente com o frete “Retira” no qual o custo do transporte ficará por conta do cliente sendo que o mesmo coletará o pedido na fábrica. Devido a grande malha rodoviária brasileira, o transporte dos produtos será feito através de caminhões, para tanto teremos dois auxiliares gerais dentro do faturamento para carregá-los.

## 6. – Mercado

A têxtil AMC pretende atuar como fornecedor para indústrias de produção denim, contudo também poderemos fornecer para outros fabricantes como os de roupas esportivas, por exemplo. A mistura do elastano à composição do tecido proporciona maior conforto a pessoa que irá utilizar as peças.

Embora existam diversas aplicações para nosso fio, o foco será os fabricantes de denim.

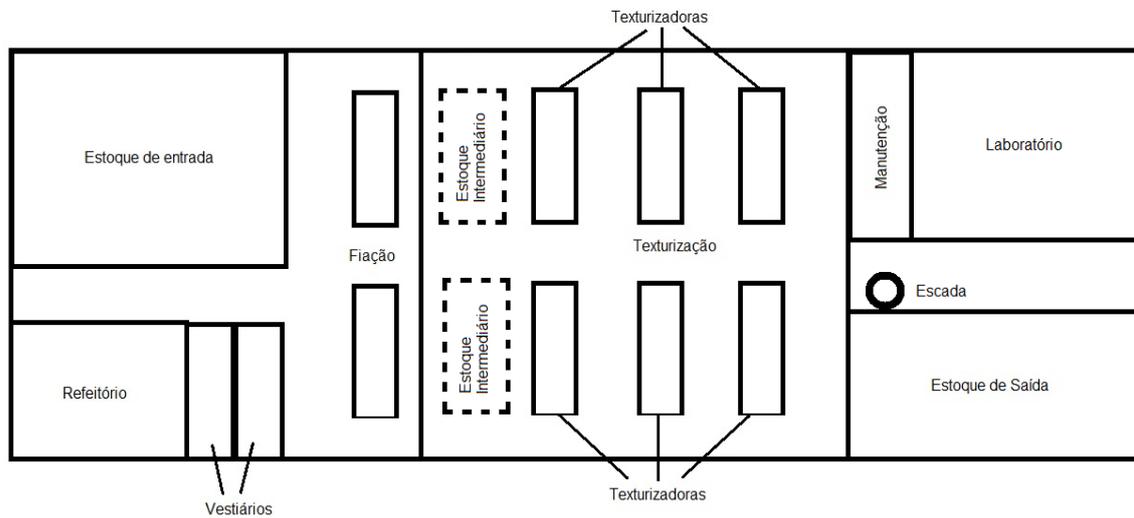
Segundo pesquisa de mercado encomendada a um técnico de uma empresa multinacional a demanda mensal deste produto para a aplicação em tramas de tecido Denim é estimada em 1.350 Toneladas de fios recobertos, sendo considerados 8% de fios de Elastano e 92% de fios de Poliéster, com uma margem de lucro de 15% no produto final, a um valor estimado de R\$10,00/Kg.

No mercado atual nossa empresa estará concorrendo com as seguintes empresas, Doptex, Adatex, Universal e Unifi, que são os principais fornecedores.

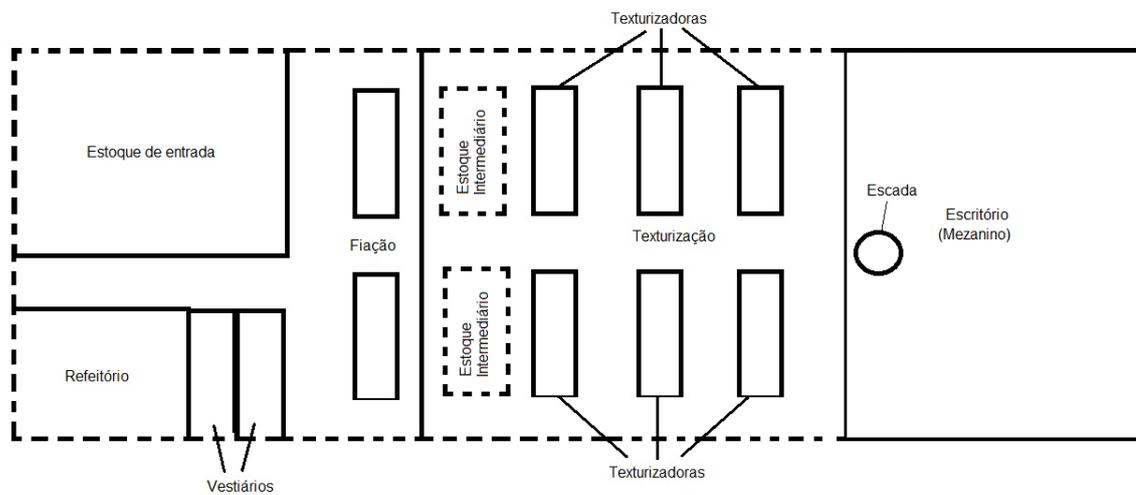
## 7. - Lay – Out da empresa

Abaixo segue o lay out de nossa fábrica:

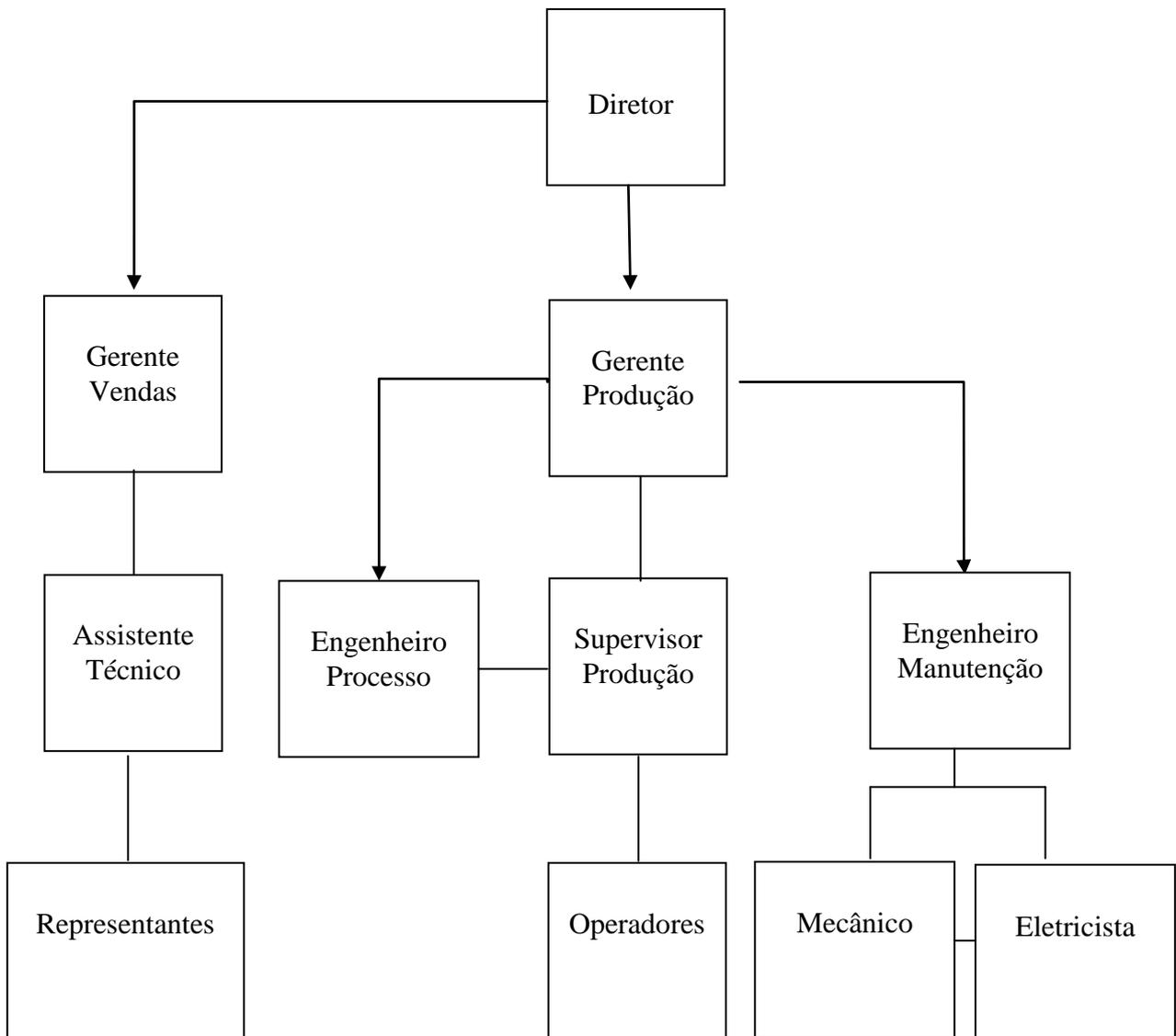
Térreo:



Mezanino:



## 8. - Organograma da Empresa



## 9. Custos

Abaixo descreveremos os custos as quais conseguiremos chegar ao valor final de faturamento e conseqüentemente a margem de lucro.

<b>Receita mensal</b>	
<b>Vendas / Lucro</b>	
Quantidade (kg)/ mês	420.000
Preço de venda	R\$ 10,50
Faturamento total	R\$ 4.410.000,00
Impostos	R\$ 716.625,00
Receita sem Impostos	R\$ 3.693.375,00
Custo Total	R\$ 3.181.390,07
<b>Lucro</b>	<b>R\$ 511.984,93</b>

Utilizando como base uma produção estimada em 420 toneladas chegaremos ao faturamento de 4 milhões de reais com uma margem de lucro em torno de 12%.

Para chegarmos a tal margem de lucro, utilizamos os dados abaixo para calcular os custos de produção do material.

<b>Impostos</b>		
<b>ICMS (%)</b>	<b>7,00</b>	<b>16,25 %</b>
<b>PIS (%)</b>	<b>1,65</b>	
<b>CONFINS (%)</b>	<b>7,60</b>	

Acima, temos demonstrados os percentuais de incidência de impostos sobre a mercadoria.

<b>Custos total/mês</b>			
Custo fixo	Funcionários	R\$ 280.275,00	R\$ 761.957,51
	Aluguel	R\$ 150.000,00	
	Depreciação	R\$ 195.134,43	
	Manutenção / Peças	R\$ 90.000,00	
	Juros de financiamento	R\$ 46.548,08	
	Matéria prima	R\$ 2.055.552,00	
Custo variável	Embalagens	R\$ 197.120,56	R\$ 2.419.432,56
	Comissão de Venda	R\$ 84.000,00	
	Energia	R\$ 37.500,00	
	Nitrogênio	R\$ 43.560,00	
	Água	R\$ 1.700,00	
<b>Total</b>		<b>R\$ 3.181.390,07</b>	

Na tabela acima temos demonstrados os custos mensais de produção como matéria-prima e produtos auxiliares.

<b>Custo mensal da matéria prima</b>				
FIBRA	PREÇO / KG	QTD	KG/MÊS	\$ / MÊS
PES	R\$ 2,80	387000	390.870	R\$ 1.094.436,00
Lycra	R\$ 28,00	33.600	33.936	R\$ 950.208,00
Oléo	R\$ 1,80	6.000	6.060	R\$ 10.908,00
			430.866	R\$ 2.055.552,00

Nesta tabela, temos demonstrados os custos relativos à matéria-prima.

<b>Custo mensal dos funcionários</b>				
<b>FOLHA DE PAGAMENTO</b>				
<b>CARGOS</b>	<b>SALÁRIOS</b>	<b>1,85</b>	<b>N° Func.</b>	<b>Total</b>
Diretor	R\$ 25.000,00	R\$ 46.250,00	1	R\$ 46.250,00
Gerente	R\$ 12.000,00	R\$ 22.200,00	2	R\$ 44.400,00
Engenheiro	R\$ 6.000,00	R\$ 11.100,00	2	R\$ 22.200,00
Assistente Adm.	R\$ 1.200,00	R\$ 2.220,00	5	R\$ 11.100,00
Tecnico	R\$ 2.500,00	R\$ 4.625,00	2	R\$ 9.250,00
Operadores 1T	R\$ 1.200,00	R\$ 2.220,00	7	R\$ 15.540,00
Operadores 2T	R\$ 1.400,00	R\$ 2.590,00	7	R\$ 18.130,00
Operadores 3T	R\$ 1.800,00	R\$ 3.330,00	7	R\$ 23.310,00
Operadores 4T	R\$ 2.200,00	R\$ 4.070,00	7	R\$ 28.490,00
Operadores 1F	R\$ 1.200,00	R\$ 2.220,00	8	R\$ 17.760,00
Operadores 2F	R\$ 1.400,00	R\$ 2.590,00	8	R\$ 20.720,00
Operadores 3F	R\$ 1.800,00	R\$ 3.330,00	8	R\$ 26.640,00
Operadores 4F	R\$ 2.200,00	R\$ 4.070,00	8	R\$ 32.560,00
Ajudante geral	R\$ 950,00	R\$ 1.757,50	4	R\$ 7.030,00
Auxiliar de limpeza	R\$ 850,00	R\$ 1.572,50	2	R\$ 3.145,00
Total				<b>R\$ 280.275,00</b>

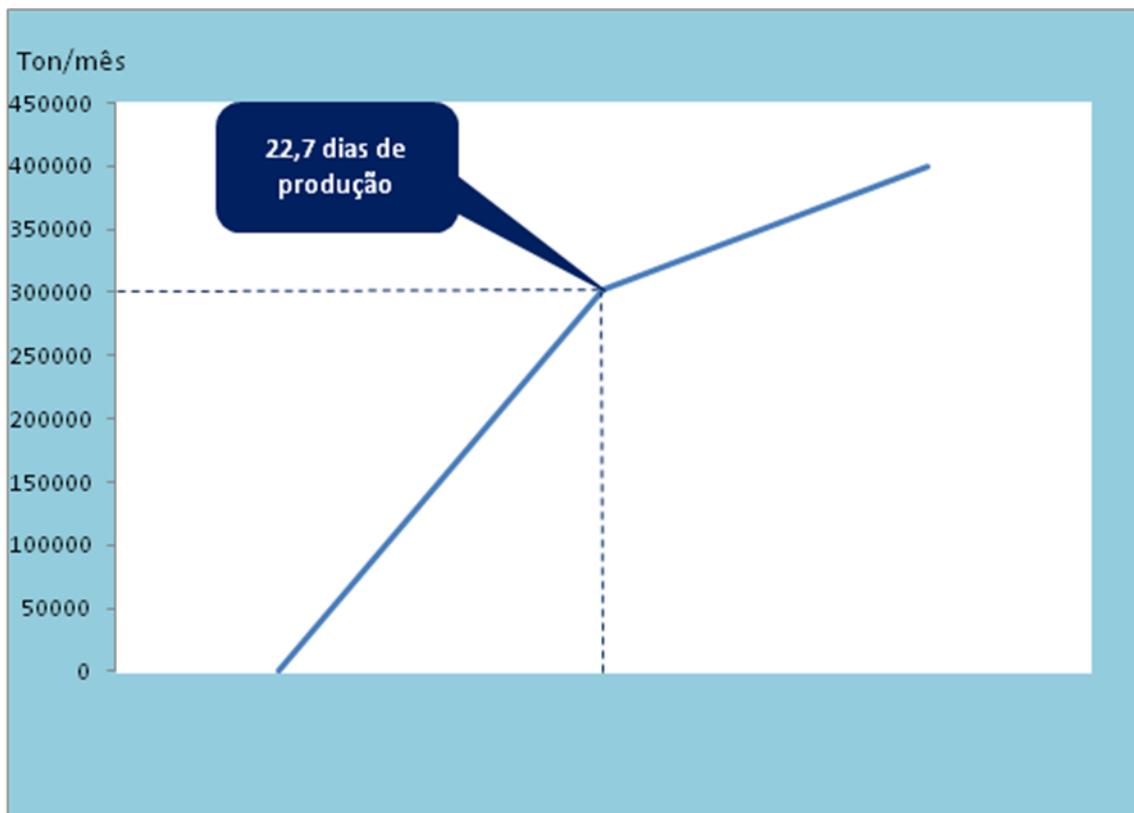
Acima temos demonstrada a folha de pagamento projetada para a empresa.

<b>Embalagens</b>			
	<b>Preço Unitário</b>	<b>N° de peças</b>	<b>Totla em R\$</b>
Tubetes	R\$ 1,00	93333,3	R\$ 93.333,33
Caixa	R\$ 4,77	15555,6	R\$ 74.200,00
Saco Plastico	R\$ 0,06	93333,3	R\$ 5.533,73
Pallette	R\$ 20,96	622,2	R\$ 13.041,78
Tabulero	R\$ 0,58	15555,6	R\$ 9.022,22
Etiqueta Caixa	R\$ 0,07	15555,6	R\$ 1.124,20
Anel	R\$ 0,01	93333,3	R\$ 861,47
Etiqueta Pallette	R\$ 0,01	622,2	R\$ 3,83
Total			<b>R\$ 197.120,56</b>

Acima temos os custos das embalagens.

Máquinas / Equipamentos					
	Qtd	Preço	Total	Anos	Depreciação
Texturização	6	R\$ 2.001.425,99	R\$ 12.008.555,91	10	R\$ 103.522,03
Fiação	6	R\$ 1.601.140,79	R\$ 9.606.844,73	10	R\$ 82.817,63
Computador	10	R\$ 2.000,00	R\$ 20.000,00	2	R\$ 833,33
Bebedouro	5	R\$ 390,00	R\$ 1.950,00	5	R\$ 32,50
Cadeiras	10	R\$ 150,00	R\$ 1.500,00	5	R\$ 25,00
Mesa escritório	10	R\$ 600,00	R\$ 6.000,00	5	R\$ 100,00
Prateleira	3	R\$ 800,00	R\$ 2.400,00	5	R\$ 40,00
Bancada/oficina	2	R\$ 1.500,00	R\$ 3.000,00	5	R\$ 50,00
Ferramentas	4	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00	5	R\$ 33,33
Armários vestiário	2	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	5	R\$ 83,33
Mesa refeitório	2	R\$ 1.000,00	R\$ 2.000,00	5	R\$ 33,33
Cadeiras refeitório	20	R\$ 300,00	R\$ 6.000,00	5	R\$ 100,00
Condicionador	1	R\$ 600.000,00	R\$ 600.000,00	5	R\$ 7.463,94
Dinamometro	1	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	5	
Aspa	2	R\$ 3.000,00	R\$ 6.000,00	5	
Dinafil	1	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	5	
Air Splicer	3	R\$ 5.000,00	R\$ 15.000,00	5	
<b>Total mensal</b>					

Nesta tabela temos o custo de depreciação das máquinas e equipamentos.



O gráfico acima demonstra o ponto de equilíbrio da empresa.

## 9. – Conclusão

Acreditamos que com a conclusão deste trabalho acadêmico demonstramos a viabilidade da criação de uma empresa que produza fios de poliéster recobertos com elastano, sendo que este processo agrega grande valor ao produto, bem como a possibilidade de utilização de novas tecnologias adjuntas a produtos já existentes. A adição do elastano junto ao fio comum agrega um valor de quase 2 vezes sem demandar um custo de projeto muito mais alto por causa desta única aplicação. Como vimos, basicamente, aumentamos no processo a compra do elastano e seu entrelaçamento com o poliéster.

Visto assim, algumas empresas que possuem a fiação comum de poliéster podem com apenas algumas alterações em seus projetos, iniciarem a produção do fio recoberto.

Outro ponto que devemos citar é que a produção de um fio especial pode aumentar o leque de segmentos de mercado que a empresa pode atender, podendo ser comercializados para clientes produtores de denim, que é o nosso foco, contudo também podemos atender ao mercado de roupas esportivas, bem como qualquer área que demande um fio resistente e com boa elasticidade.

O mercado de denim tem aumentado exponencialmente desde a década de 1950 sendo que grande parte deste mercado demanda o fio com características elásticas, poderemos atendê-lo. Outro mercado que vem crescendo e que intentamos atender, é o de roupas esportivas que a cada dia apresenta novidades a respeito de seus produtos com características como o Dry-fit (tecido de alta transpirabilidade) ou os tecidos com neoprene (térmico e com baixa resistência mecânica ao atrito) os quais poderemos oferecer nosso produto.

Vale lembrar que este projeto apresenta projeção de margem de lucro razoavelmente rentável, em torno de 12%. Isto fará com que o investimento gere retorno sem demandar prazos muito longos. Nos cálculos utilizamos de recursos que captaríamos via empréstimo, contudo se o empreendedor dispuser de recursos próprios o retorno será mais rápido ainda.

Não podemos deixar de levar em consideração que uma empresa deste porte geraria razoável quantidade de empregos, auxiliando a economia local, bem como investimentos nestes profissionais visando dispor de mão de obra qualificada.

Em suma, pretendemos apresentar ao mercado um produto especial que poderá atender diversas áreas produtivas demonstrando que através da inovação conseguiremos obter sucesso e êxito com este tipo de fio.

## 10. - Referências Bibliográficas:

1. ALVES, Líria. Massa Molar e número de Mols. **Brasil Escola**. Disponível em <http://www.brasilecola.com/quimica/massa-molar-numero-mol.htm/>. Acesso em: 31 mai. 2013.
2. MALUF, Eraldo; KOLBE, Wolfgang. Dados Técnicos para a Indústria Têxtil. 2ª Ed. Ver. E amp. São Paulo/SP: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo: ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção, 2003. p. 7, 57, 67, 113, 120.
3. TITO, M. P., CANTO, E. L. **Química na abordagem do Cotidiano**, 2ª Ed. São Paulo: Moderna, 1993. p. 584.
4. Site da empresa Babimaq. Disponível em <http://www.b2babimaq.com.br/imgsist/anuncios/17320091723371.jpg>. Acesso em: 26 mai. 2013.
5. Site da empresa Honeywell. Disponível em [http://www.honeywellsafety.com/BR/Training\\_and\\_Support/POLI%C3%89STER\\_x\\_POLIAMIDA\\_Conhe%C3%A7a\\_as\\_diferen%C3%A7as\\_e\\_suas\\_caracter%C3%ADs\\_ticas\\_f%C3%ADsico-quimicas.aspx](http://www.honeywellsafety.com/BR/Training_and_Support/POLI%C3%89STER_x_POLIAMIDA_Conhe%C3%A7a_as_diferen%C3%A7as_e_suas_caracter%C3%ADs_ticas_f%C3%ADsico-quimicas.aspx)>. Acesso em: 1 jun. 2013.
6. Site da empresa Sanny. Disponível em <http://www.xcsanny.com/Item/Show.asp?m=2&d=534>>. Acesso em: 05 mai.2013.