Mas-tin

Soluções em poliuretano termoplástico (TPU)

Por André Lippi

I Webinar



UM MUNDO DE SOLUÇÕES

40 anos criando Soluções





Unidades de negócio





Presença Internacional





Suporte Técnico

Nossa equipe altamente qualificada está pronta para ajudá-lo.

- Pedidos feitos sob encomenda
- Amplo conhecimento em processos produtivos
- Suporte em todas as etapas do projeto
- Treinamento permanente para nossos clientes
- Inovação constante



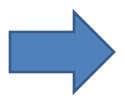




elasto-plus

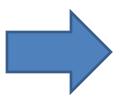
elasto plus® - Versões

Poliéster



Série S

Poliéter



Série E



elasto plus® – Faixas de dureza



| Unidade | S75 | S80 | S85 | S90 | S95 | S98 | S60 |
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shore A | 75±3 | 80±3 | 85±3 | 90±3 | 95±3 | 98 | |
| Shore D | | | 34±2 | 41±3 | 45±3 | 53±3 | 60±3 |



| Unidade | S75 | S80 | S85 | S90 | S95 | S98 | S60 |
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shore A | 75±3 | 80±3 | 85±3 | 90±3 | 95±3 | 98 | |
| Shore D | | | 34±2 | 41±3 | 45±3 | 53±3 | 60±3 |



elasto plus® - Propriedades

Excelente resistência à abrasão

Alta resistência ao rasgamento

Alta tensão de ruptura

Excelente memória elástica

Resistência ao calor

Alta resistência ao impacto

Reciclável



elasto plus® - Processamento

Injeção

- Simples
- Com insertos
- Co-injeção

Extrusão

- Perfis simples
- Co-extrusão
- Filme

Sopro























Aplicações – Mercados

- Rodas
- Rodízios
- Agrícola
- Pecuária
- Perfis
- Esporte

- Calçado
- Automóvel
- Petróleo
- Fios
- Cabos
- Filmes

- Minérios
- Celular
- Tubos
- Vedações
- Ferrovias



Solados esportivos



Resistência à abrasão



Dupla Injeção / inserto



Transparência



Solados para calçados



Resistência à abrasão



Alta Flexibilidade



Fácil coloração



Tacos para calçados femininos



Resistência à deformação



Resistência à abrasão



Injeção com inserto



Amortecedores para calçados



Transparência



Resistência à perfuração



Processamento por sopro



Demais aplicações para calçados



Entressolas



Peças decorativas



Estabilizadores



Rodas e rodízios



Resistência à abrasão



Transparência



Não risca o chão



Indústria automotiva



Juntas articuladas



Antenas automotivas



Alavancas de câmbio



Indústria automotiva



Cabos do sistema ABS



Coifas dos amortecedores



Vedação para Tampa de combustível



Principais atributos automotivos

Resistência a óleos e graxas

Excelente grip

Alta flexibilidade

Excelente memória elástica

Resistência a fadiga

Resistência a intempéries

Fácil processamento

Resistência à abrasão

Estabilidade dimensional



Soluções para mineração



Alta resiliência



Boa ancoragem com o PU



Estabilidade dimensional



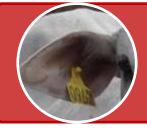
Identificação animal



Resistência à intempéries



Resistência ao rasgo



Alta flexibilidade



Gaxetas



Ótima vedação



Baixa deformação



Resistência a óleos e graxas



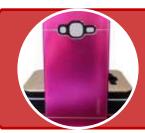
Cases para celular



Transparência



Fácil coloração



Toque agradável (soft)



Cabos umbilicais



Resistência a água do mar



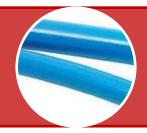
Resistência a hidrólise



Boa resistência mecânica



Tubos pneumáticos



Resistência à ruptura



Resistência ao estouro



Permite boa curvatura



Outras aplicações



Amortecedor para trilho de trem



Lash para prancha de surf



Recobrimento de fios e cabos



Outras aplicações



Peças agrícolas



Plugs e terminais elétricos



Filmes (diversas aplicações)







Obrigado pela atenção !!!!

André Lippi

Desenvolvimento de novos negócios

andre.lippi@mas-tin.com

+55 11 99491-5108







elasto plus® - Processamento

INJEÇÃO: O ELASTO-PLUS® pode ser transformado em injetoras tradicionais.

EXTRUSÃO: É aconselhável extrusoras com LD de 1/25 a 1/30 e de compressão de 1x2 a 1x3

SECAGEM: Por serem materiais hidrolisáveis, os TPU's devem ser secos antes de serem processados, aconselha-se colocar o material em estufa com circulação de ar por 4 horas a 100°C.

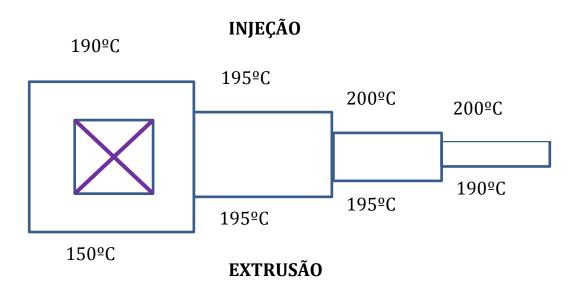
RECICLAGEM: As peças perdidas, galhos, rebarbas etc. podem ser moídas e misturadas com o material novo desde que passem novamente pelo processo de secagem e não ultrapassem 15% do total do material a ser processado.

PIGMENTAÇÃO: O **ELASTO-PLUS**® pode ser colorido por máster específico para poliuretano ou pigmentos convencionais desde que isentos de umidade.



elasto plus® - Temperaturas

TEMPERATURA DE TRANSFORMAÇÃO: As temperaturas de transformação variam de acordo com a dureza e a série do **ELASTO-PLUS**® utilizado, entre 150 e 220ºC.





elasto plus® – Linha poliéster

| | | | INJEÇÃO E EXTRUSÃO | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|---------|--------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| Ensaio | Norma | Unidade | S75 | S80 | S85 | S90 | S95 | S98 | S60 |
| Dureza | ISO 7 619-1 | Shore A | 75± 3 | 80±3 | 85±3 | 90±3 | 95±3 | 98 | |
| Dureza | | Shore D | | | 34±2 | 41±3 | 45±3 | 53±3 | 60±3 |
| Densidade | ISO 1183-1 | g/cm³ | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,24 | 1,24 | 1,25 | 1,25 |
| Tensão Ruptura | ISO 37 | kg/cm² | 400 | 400 | 420 | 450 | 450 | 480 | 500 |
| Tensão Ruptura após envelhecimento | ISO 37 | kg/cm² | 280 | 280 | 300 | 300 | 320 | 340 | 360 |
| Alongamento Módulo 100% | ISO 37 | kg/cm² | 35 | 45 | 50 | 60 | 90 | 120 | 160 |
| Alongamento Módulo 300% | ISO 37 | kg/cm² | 70 | 80 | 95 | 125 | 140 | 190 | 220 |
| Alongamento a ruptura | ISO 37 | % | 680 | 680 | 680 | 620 | 600 | 550 | 500 |
| Alongamento a ruptura após env. | ISO 37 | % | 7 20 | 7 20 | 700 | 680 | 680 | 600 | 600 |
| Compression set 22hs 70°C | ISO 815-1 | % | 35 | 40 | 40 | 50 | 50 | 55 | 55 |
| Compression Set Temp. ambiente | ISO 815-1 | % | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 35 | 35 |
| Resist. Prop. Rasgo Grave | ISO 34B | kg/cm | 65 | 65 | 70 | 70 | 80 | 100 | 110 |
| Abrasão | ISO 4649 | mm³ | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 |

Envelhecimento: 168h a 80ºC em H2O



elasto plus® – Linha poliéter

| | | | INJEÇÃO E EXTRUSÃO | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|
| Ensaio | Norma | Unidade | E75 | E80 | E85 | E90 | E95 | E98 | E60 | | | |
| Dureza | ISO 7 619-1 | Shore A | 75± 3 | 80±3 | 85±3 | 90±3 | 95±3 | 98 | | | | |
| | 130 7019-1 | Shore D | | | 34±2 | 41±3 | 45±3 | 53±3 | 60±3 | | | |
| Densidade | ISO 1183-1 | g/cm³ | 1,10 | 1,10 | 1,12 | 1,15 | 1,15 | 1,16 | 1,16 | | | |
| Tensão Ruptura | ISO 37 | kg/cm ² | 400 | 400 | 420 | 450 | 450 | 480 | 500 | | | |
| Tensão Ruptura após envelhecimento | ISO 37 | kg/cm² | 320 | 320 | 320 | 360 | 360 | 380 | 400 | | | |
| Alongamento Módulo 100% | ISO 37 | kg/cm ² | 50 | 50 | 60 | 60 | 75 | 90 | 90 | | | |
| Alongamento Módulo 300% | ISO 37 | kg/cm² | 160 | 160 | 160 | 160 | 200 | 200 | 250 | | | |
| Alongamento a ruptura | ISO 37 | % | 600 | 600 | 580 | 560 | 500 | 500 | 400 | | | |
| Alongamento a ruptura após env. | ISO 37 | % | 635 | 630 | 610 | 590 | 525 | 525 | 420 | | | |
| Compression set 22hs 70°C | ISO 815-1 | % | 38 | 40 | 40 | 40 | 45 | 50 | 50 | | | |
| Compression Set Temp. ambiente | ISO 815-1 | % | 20 | 22 | 25 | 25 | 35 | 35 | 35 | | | |
| Abrasão | ISO 4649 | mm³ | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 50 | | | |

Envelhecimento: 1008h a 80ºC em H2O



elasto plus® - Secagem

O **ELASTO-PLUS**® por ser material higroscópico deve ser armazenado em local seco evitando armazená-lo por período superior a 06 (seis) meses.

A secagem do **ELASTO-PLUS**® deve ser feita em estufa com circulação de ar seco ou à vácuo, conforme abaixo:

 Até 80 Shore A
 de 5 a 6 horas
 de 80 a 90°C

 Acima de 80 Shore A
 de 3 a 5 horas
 de 100 a 110°C

Limpeza do cilindro/rosca

Utiliza-se Nylon, PP ou PEAD, evitando a contaminação do **ELASTO-PLUS®** com outros materiais.



elasto plus® - Injeção

No processo de injeção a máquina injetora deve possuir rosca plastificadora com o mínimo de 3 zonas de aquecimento no cilindro. A relação L/D mais apropriada é de 16 a 20:1 e a taxa de compressão deve ser de 1:2,5 a 1:3,0.

REGULAGEM

As velocidades de injeção e dosagem devem ser as mais baixas possíveis. As pressões de injeção e recalque são maiores que as normalmente empregadas em outros termoplásticos.

MOLDE

Na injeção do **ELASTO-PLUS®** é indispensável o uso de refrigeração nos moldes. INJEÇÃO: A bucha de injeção deve possuir um diâmetro inicial de 0,5 mm maior do furo do bico de injeção da máquina, é aconselhável que a mesma possua conicidade de até 6 graus e menor comprimento possível. Deve-se fazer um poço frio oposto à bucha e também como prolongador dos canais secundários, terciários etc..



elasto plus® - Injeção

CONTRAÇÃO

A contração final é obtida após cura do produto e pode variar de 0,8 a 2,5% dependendo do tipo de dureza do **ELASTO-PLUS®** utilizado, da geometria e espessura da peça, do tipo de entrada e canais de alimentação do molde, do projeto do cabeçote (na extrusão), das condições da máquina tais como:

- temperatura do material
- temperatura do molde ou cabeçote
- pressão de injeção e recalque
- tempo de injeção e resfriamento
- Rotações da rosca (rpm) e tempo de residência do material no cilindro etc..

CONTROLE DE TEMPERATURAS

A temperatura ideal de processamento deve ser controlada através da medição da temperatura da massa do material fundido conforme tabela abaixo. Quando constatar-se diferença muito grande, normalmente acima de 15°C, entre a leitura dos relógios controladores de temperatura com a leitura da massa deve-se providenciar a aferição dos pirômetros ou verificar a geometria da rosca e condições da mesma.

Além do controle de temperatura é importante verificar todos os outros parâmetros de regulagem da máquina sempre que houver início de produção ou troca de material.

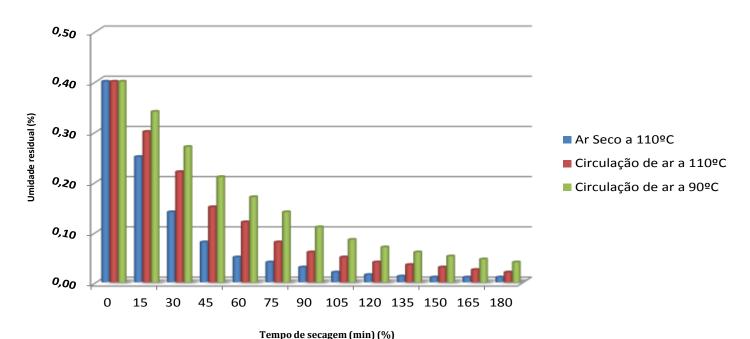


elasto plus® - Injeção

Tabela orientativa para controle de tempratura da massa do material em estado fundido

| ELASTO-PLUS® | TEMPERATURA DA MASSA |
|----------------------------|----------------------|
| de 75 Shore A à 85 Shore A | 185 a 200 ºC |
| de 85 Shore A à 95 Shore A | 200 a 210 ºC |
| de 50 Shore D à 74 Shore D | 210 a 230 ºC |

Gráfico de secagem para TPU ELASTO-PLUS® em estufa





elasto plus® - Extrusão

Para produzir uma massa fundida homogênea a máquina extrusora deve possuir rosca plastificadora com relação L/D de 25 a 30:1 e taxa de compressão de 1:2,5 a 1:3,0.

Em regime de produção a extrusora pode apresentar pressões de topo de até 1000 bar, por isso aconselha-se o uso de roscas acionadas por motor super-dimensionado com corrente contínua.

REGULAGEM

A regulagem da rotação (RPM) da rosca varia conforme geometria do produto, dureza do **ELASTO-PLUS®**, velocidade de tração do produto extrudado e comprimento do cabeçote e banheira.

As temperaturas devem ser bem aferidas; o cabeçote deve possuir resistência em toda sua extensão e com dois controles independentes de regulagem. A flange de fixação do cabeçote também deve possuir resistência com controle de temperatura independente.



elasto plus® - Extrusão

PROJETO DO CABEÇOTE PARA EXTRUSÃO

O cabeçote deve possuir em sua zona de calibração e pré-forma um comprimento de 3 a 4 vezes maior que a maior cota ou diâmetro externo.

O porta telas deve possuir diâmtreo de furos: mínimo de 1,5 mm ou mais próximos entre si, dependendo do diâmetro da rosca os furos podem chegar a até 0,5 mm.

É aconselhável o uso de duas telas de 400 mesh/cm² com o apoio de duas de 900 mesh/cm² ou telas Heps 24/100.

O cabeçote não pode ter ângulos mortos ou cantos vivos internos.

A folga entre cilindro, rosca, flange e cabeçote não deve exceder a media entre 0,1 a 0,2 mm.

REFRIGERAÇÃO E CALIBRAÇÃO

Devido a estabilidade dimensional relativamente baixa durante a extrusão do **ELASTO-PLUS**® é necessário refrigeração intensiva do produto logo após a saída do cabeçote, utilizando-se água com temperatura mais baixa possível.

O comprimento do banho de refrigeração tende a ser maior que o utilizado para outros termoplásticos, normalmente utiliza-se banheira de no mínimo 6 metros de comprimento, dependendo da dureza do **ELASTO-PLUS®**, da espessura da parede, geometria da peça e da velocidade de tração do produto extrudado.

elasto plus® - Dados gerais

UTILIZAÇÃO DO RECUPERADO

Dependendo da qualidade requerida do produto acabado, pode-se utilizar **ELASTO-PLUS**[®] moído de primeira geração até 30% de mistura sobre o material virgem, evitando-se presença de pó oriundo do material moído e contaminação com outros termoplásticos.

Aconselhamos porém que não utilizem mistura de material moído ao virgem para fabricação de produtos extrudados e técnicos de alta qualidade que requeiram solicitações mecânicas.

PIGMENTAÇÃO

Todos os tipos de **ELASTO-PLUS**[®] podem ser coloridos através de utilização de máster batch apropriado.

O Master batch e/ou demais aditivos incorporados ao **ELASTO-PLUS**® devem ser misturados e secos antes do processamento.



Principais problemas e suas soluções na injeção do elasto-plus

| PROBLEMA | Peças incompletas | Peças aderindo no molde | Peça com depressões na superfície | Marcas de queimado | Estrias | Bolhas de ar internas | Bolhas externas | Canais de distribuição | Emendas | Depressões ou rechupe | Regiões foscas | Rebarbas na peça | Deformação após resfriamento | Desfolhamento ou delaminação |
|--|-------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------|-----------------------|-----------------|------------------------|---------|-----------------------|----------------|------------------|------------------------------|------------------------------|
| Aumentar o tempo de resfriam | ento | Х | | | | | | χ | | Х | | | Х | |
| Diminuir o tempo de injeção e reca | lque | Х | | Х | | | | Χ | | | | | | |
| Diminuir a contra pre | ssão | Х | | Х | | | | Х | | | | Х | | |
| Diminuir a rotação da rosca (F | РМ) Х | Х | | Χ | Х | Х | Х | χ | | Х | | Х | Х | |
| Diminuir a velocidade de inj | eção | Х | Х | Х | Х | Х | | χ | | Х | χ | χ | Х | Х |
| Diminuir a temperatura do cili | ndro | Х | | Χ | Х | Х | Х | χ | Χ | | | Х | | |
| Diminuir a temperatura do | Bico | Х | | Χ | Х | | Х | χ | Χ | | | Х | | |
| Diminuir a pressão de injeção e reca | lque | Х | | Χ | | | | Χ | | | | Χ | | |
| Rever o sistema de alimentação do m | olde X | Х | Х | χ | Х | Х | Х | Х | Χ | Х | Х | | Х | Х |
| Rever o sistema de extr | ação | Х | | | | | | Х | | | | | Х | Х |
| Fazer saídas de ar no m | olde X | Х | Х | Х | Х | Х | Х | | χ | Х | Х | | Х | |
| Verificar o sistema de refrigeração do m | olde | Х | Х | Х | Х | | | χ | χ | Х | Х | Х | Х | Х |
| Utilizar desmoldante de silicone/estea | rato | Х | | | | | | χ | | | | | | |
| Utilizar bucha com 6º de conicidade e poço | frio X | Х | | | Х | Х | Х | χ | χ | Х | | | | Х |
| Utilizar ELASTO-PLUS® apropriado para inj | eção | Х | | | | | | Χ | | | | | | |

| The second second | | | | - | | | | - | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------|-----------------------|-----------------|------------------------|---------|-----------------------|----------------|------------------|------------------------------|------------------------------|
| PROBLEMA | Peças incompletas | Peças aderindo no molde | Peça com depressões na superfície | Marcas de queimado | Estrias | Bolhas de ar internas | Bolhas externas | Canais de distribuição | Emendas | Depressões ou rechupe | Regiões foscas | Rebarbas na peça | Deformação após resfriamento | Desfolhamento ou delaminação |
| Aumentar a pressão de injeção | X | | χ | | χ | | | | Χ | Χ | χ | | Х | |
| Aumentar a contra pressão | X | | χ | | χ | Х | Х | | Χ | Χ | χ | | Х | X |
| Aumentar a velocidade de injeção | Х | | | | χ | | Х | | χ | | χ | | | |
| Aumentar a temperatura do cilindro | Χ | | χ | | | | | | χ | χ | χ | | | Χ |
| Aumentar a temperatura do bico | Χ | | χ | | | | Х | | χ | χ | χ | | | χ |
| Aumentar ou desobstruir o diâmetro do furo do bico | Χ | | χ | χ | χ | χ | Х | | χ | χ | χ | | Х | Χ |
| Aumentar o curso de dosagem | Χ | | χ | | χ | χ | Х | | χ | χ | χ | | | Χ |
| Aumentar o tempo de injeção e recalque | Х | | χ | | χ | χ | Х | | χ | Χ | χ | | Х | χ |
| Aferir os instrumentos controle de temperatura da máquina | | | χ | χ | χ | χ | Х | Х | χ | Χ | χ | Х | | χ |
| Diminuir tempo de injeção e recalque | | | | | | | | | | | | Х | | |
| Verificar se há contaminação do material | | | | χ | χ | χ | Х | | χ | | χ | Х | | χ |
| Aumentar a pressão de recalque | | | χ | | χ | χ | | | χ | Χ | | | | |
| Reduzir a aplicação de óleo e desmoldante | | | | | χ | | | | χ | | χ | Х | | |
| Verificar o acabamento do molde para TPU | | Χ | | | | | | Х | | | χ | Х | Х | χ |
| Verificar os ajustes de fechamento do molde | | | | | | | | | | | | Χ | | |

Principais problemas e suas soluções na extrusão do elasto-plus

| PROBLEMA PROBLEMA | | | | | - | | | | | |
|--|---|--------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|---------------------|--------|-------------------------|--------------------------------|
| Aumentar a temperatura do cabeçote X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | | Falta de aderência | Instabilidade do material | Superfície rugosa | Falta de brilho | Linha de junção e fluxo do material | Presença de caroços | Bolhas | Manchas e pintas pretas | Amperagem Pulsação da rosca |
| Utilizar ELASTO-PLUS® apropriado para injeção X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Aumentar a temperatura de plastificação | Х | | | | Х | | | | Х |
| Utilizar rosca apropriada para TPU X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Aumentar a temperatura do cabeçote | X | | X | X | X | X | | | X |
| Diminuir a temperatura do cabeçote X Eliminar a gordura do produto a ser revestido com TPU X Limpar o cilindro e a rosca plastificadora X X X X X X Aferir os inst. controle de temp. da máquina e cabeçote X X X X X X Aumentar o comprimento do banho de refrigeração X Diminuir a temperatura de plastificação (cilindro) X Diminuir a rotação da rosca (RPM) X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Utilizar ELASTO-PLUS® apropriado para injeção | X | X | X | | X | | | | X |
| Eliminar a gordura do produto a ser revestido com TPU X Limpar o cilindro e a rosca plastificadora X Aferir os inst. controle de temp. da máquina e cabeçote X X X X Aumentar o comprimento do banho de refrigeração X Diminuir a temperatura de plastificação (cilindro) X Diminuir a rotação da rosca (RPM) X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Utilizar rosca apropriada para TPU | X | Х | X | | X | X | X | X | X |
| Limpar o cilindro e a rosca plastificadora X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Diminuir a temperatura do cabeçote | X | | | | | | X | | |
| Aferir os inst. controle de temp. da máquina e cabeçote X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Eliminar a gordura do produto a ser revestido com TPU | X | | | | | | | | |
| Aumentar o comprimento do banho de refrigeração X Diminuir a temperatura de plastificação (cilindro) X Diminuir a rotação da rosca (RPM) X X X X X X Diminuir a temperatura da rosca X Diminuir a velocidade do puxador X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Limpar o cilindro e a rosca plastificadora | X | | | | X | X | X | X | |
| Diminuir a temperatura de plastificação (cilindro) Diminuir a rotação da rosca (RPM) Diminuir a temperatura da rosca Diminuir a temperatura da rosca X Diminuir a velocidade do puxador X Limpar o cabeçote e o porta telas X X X X X X X X X X X X X | Aferir os inst. controle de temp. da máquina e cabeçote | X | X | X | | | | X | | X |
| Diminuir a rotação da rosca (RPM) X X X X X X X Diminuir a temperatura da rosca X Diminuir a velocidade do puxador X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Aumentar o comprimento do banho de refrigeração | | X | | | | | | | |
| Diminuir a temperatura da rosca X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Diminuir a temperatura de plastificação (cilindro) | | X | | | | | | | |
| Diminuir a velocidade do puxador Limpar o cabeçote e o porta telas Aumentar a temperatura de plastificação (cilindro) Aumentar a rotação da rosca (RPM) Utilizar telas recomendadas para extrusão de TPU Aferir os instrumentos controle de temperatura da máquina X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Diminuir a rotação da rosca (RPM) | | X | | X | X | | | | X |
| Limpar o cabeçote e o porta telas X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Diminuir a temperatura da rosca | | X | | | | | | | |
| Aumentar a temperatura de plastificação (cilindro) Aumentar a rotação da rosca (RPM) Utilizar telas recomendadas para extrusão de TPU Aferir os instrumentos controle de temperatura da máquina X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Diminuir a velocidade do puxador | | X | | X | | | | | |
| Aumentar a rotação da rosca (RPM) Utilizar telas recomendadas para extrusão de TPU Aferir os instrumentos controle de temperatura da máquina X X X X X X X X X X X X X X X X X X X | Limpar o cabeçote e o porta telas | | Х | X | Х | X | Х | Х | X | X |
| Utilizar telas recomendadas para extrusão de TPU X X X X X X Aferir os instrumentos controle de temperatura da máquina X X X X X | Aumentar a temperatura de plastificação (cilindro) | | | Х | Х | | Х | | | |
| Aferir os instrumentos controle de temperatura da máquina XXX | Aumentar a rotação da rosca (RPM) | | | X | Х | | X | | | |
| | Utilizar telas recomendadas para extrusão de TPU | | | X | | X | X | X | X | |
| Diminuir a temperatura de plastificação da rosca | Aferir os instrumentos controle de temperatura da máquina | | | | Х | X | | | | |
| | Diminuir a temperatura de plastificação da rosca | | | | | | | X | | |



Linha de Produto - Indústria

- M poli-plus
- M iso-plus
- M adi-plus
- M rigid-plus
- M flexi-plus
- M skin-plus
- M elasto-plus
- HYPERFILT

- M spec-plus
- M RIM-plus
- M ade-plus
- M plasti-plus
- **M** waChem
- **M** waFilt
- **FisoBUNKER**



Linha de Produto – Construção





TPU Hardness Range

Comparison of E-modulus of TPU and RTPU with other materials

