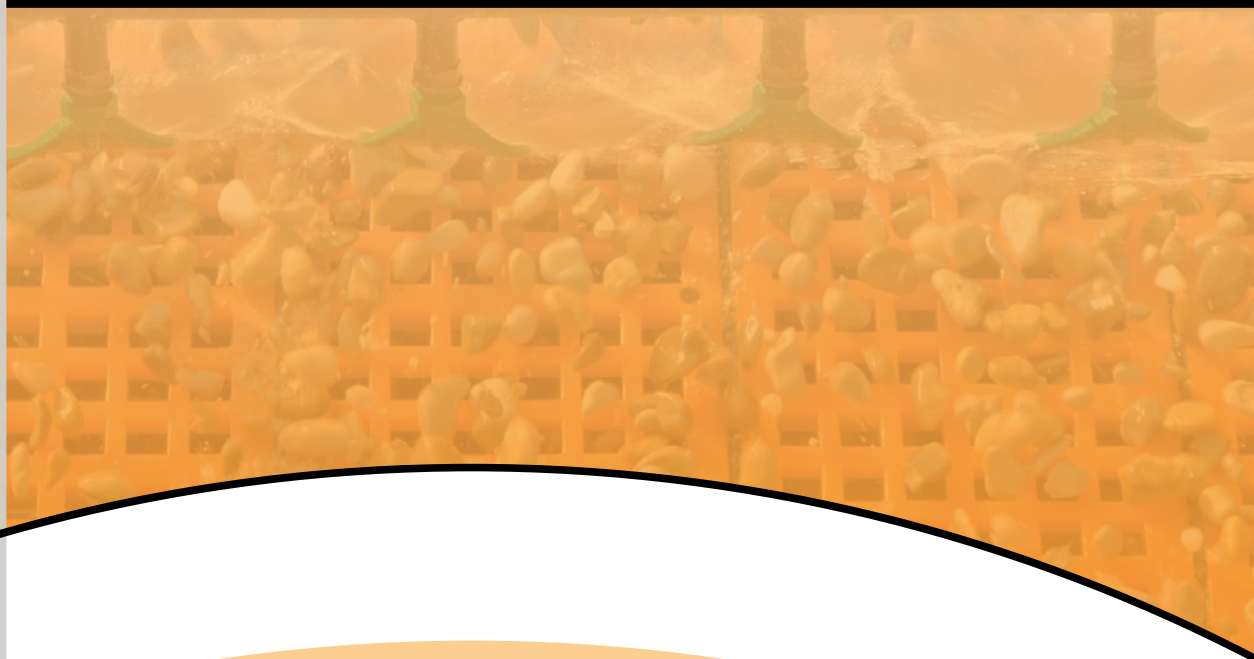
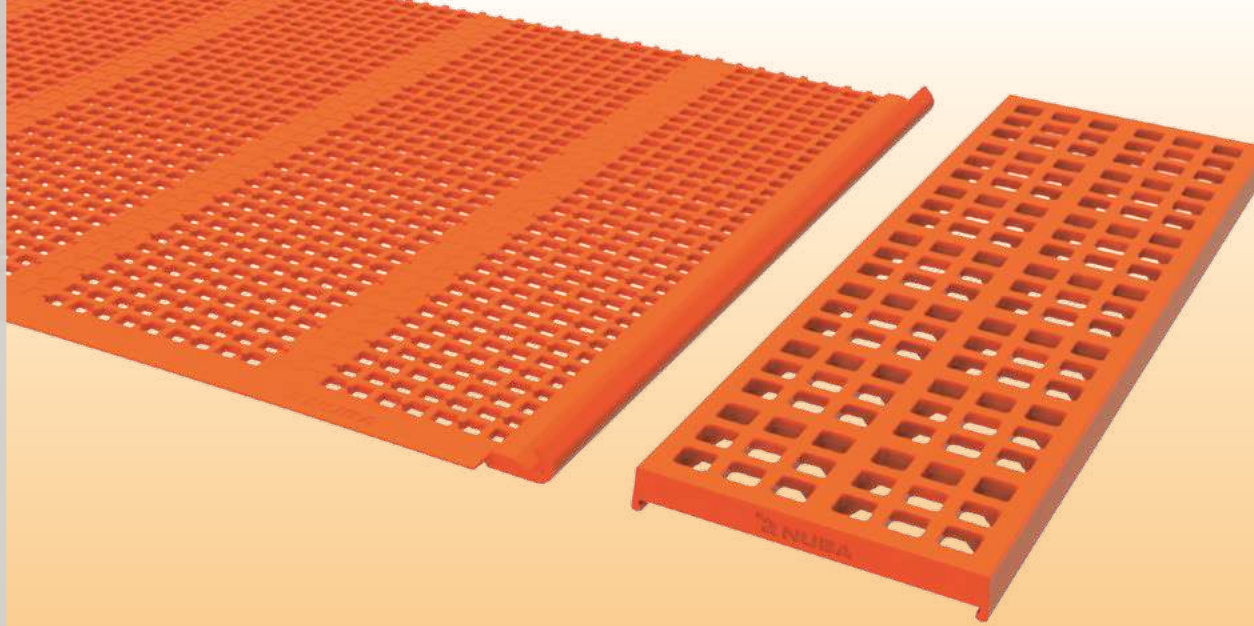


# Redes de Poliuretano



Superfícies  
Crivantes

6

 **NUBA**  
Screening Media

 **NUBA**  
Technical Advice



## Redes de Poliuretano

Os elastómeros de poliuretano, pelo seu comportamento anti-abrasivo e grande elasticidade, são muito utilizados para a classificação de todo o tipo de materiais, tanto por via seca como húmida.

Podem ser formulados com diferentes durezas, em função do tipo de trabalho a que se destinam.

### Características

- Máxima duração, quando se compara com os restantes materiais.
- Custo de manutenção mínimo.
- Instalação fácil.
- Baixa obstrução (perfurações cónicas).

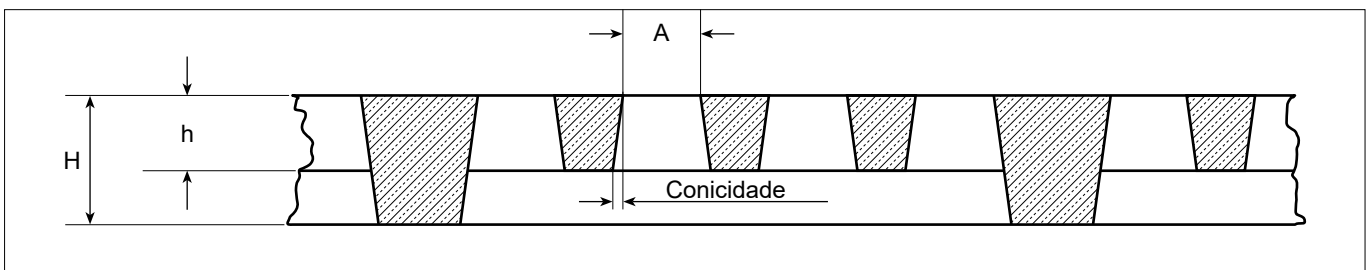
### Características mecânicas do NUBA PU

Temos dois sistemas de formulação diferentes: **poliéster**, com elevadas propriedades anti-anabólicas e **poliéter**, indicado para situações hidrolisais/antibacterianas.



Sistemas de Poliuretano		
Propriedades	Poliéster (Valor max / Norma)	Poliéter (Valor max / Norma)
Resistência à Tracção (Mpa)	60 / DIN 53504	37.8 / ISO 37-T1
Alongamento à ruptura (%)	670 / DIN 53504	680 / ISO 37-T1
Resiliência (%)	65 / DIN 53512	75 / ISO 4662
Perda por Abrasão (mm <sup>3</sup> )	12 / ISO 4649	<35 / ISO 4649
Resistência à Compressão (%)	48 / ISO 815-1	40 / ISO 815-1

Em termos gerais, a densidade é de 1.210 Kg/m<sup>3</sup>



A = Luz da malha (quadrada e rectangular).

H = Espessura total

h = Espessura de crivagem

As espessuras dependem da luz da malha solicitada e da carga de trabalho.

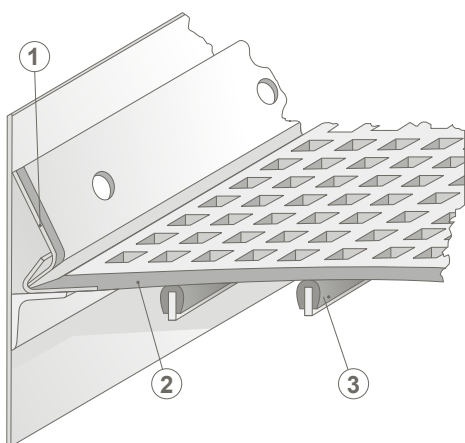
Gama de durezas possíveis: **55° - 95° Shore A**.

## Redes de Poliuretano de tensão

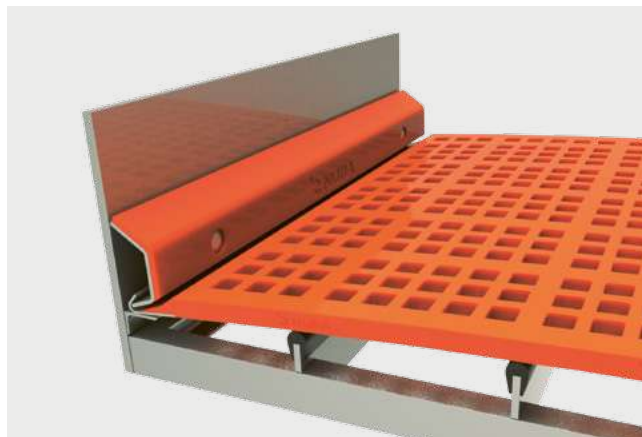
### Rede Tensão PU

#### Características

Tendo em vista conseguir fazer com que a malha de poliuretano tenha a rigidez suficiente para ser montada nas gavetas dos crivos, estas redes têm interiormente uma estrutura de cabos de aço rigidamente fixados sobre as cantoneiras de chapa dobradas, que desempenham a função de tensão.



- ① Telha de Tensão    ② Painel de PU
- ③ Perfil de Borracha



#### Poliuretano flexível

Para se evitar a acumulação dos materiais crivados, são fabricadas com duas durezas, sendo a face de trabalho de alta flexibilidade.



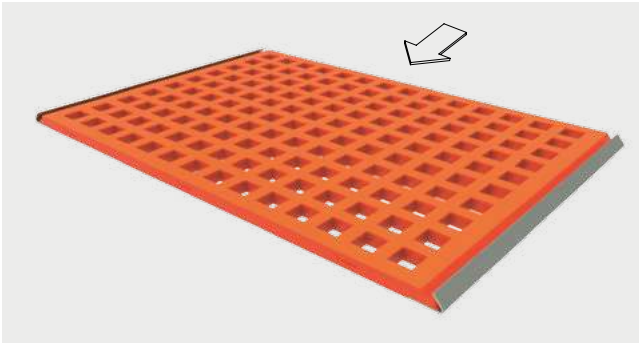
#### Poliuretano standard monocamada (dureza única)

Em função do trabalho a que se vai submeter a malha, esta terá uma única dureza.



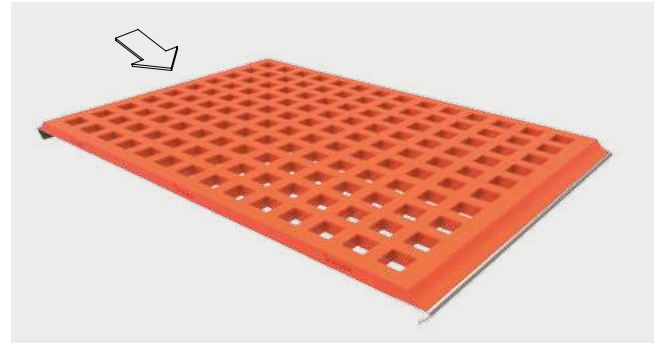
#### Poliuretano bishore (duas durezas)

Para suportar a abrasão na sua face de trabalho e o esforço mecânico na sua base, são fabricadas com dois tipos de dureza..



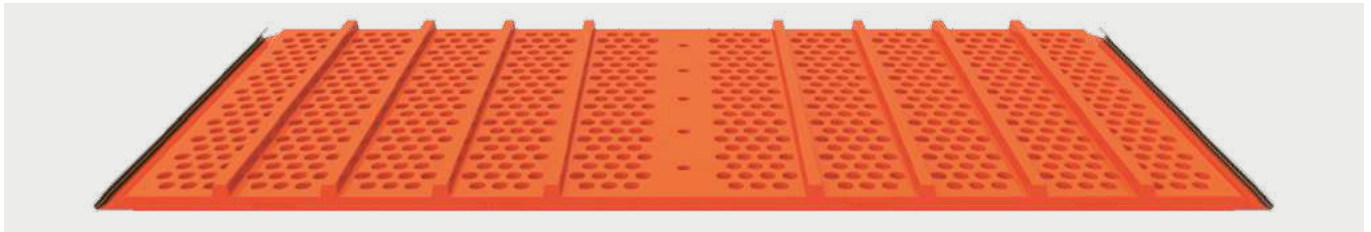
### Redes de tensão transversal

Interiormente reforçadas com cabos metálicos entre as unhas de tensão. Os cabos são esticados no sentido transversal ao fluxo do material a crivar.



### Redes de tensão longitudinal

Interiormente reforçadas com cabos metálicos entre as unhas de tensão, os cabos são esticados na direcção do fluxo do material a crivar.

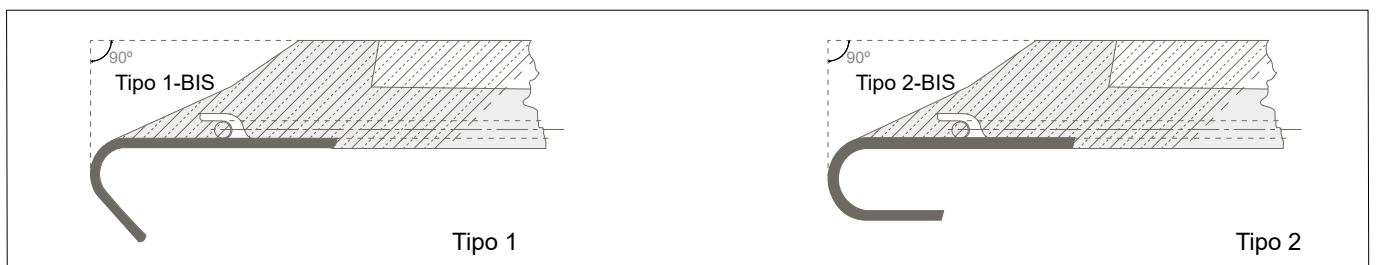


### Malhas de tensão com moldes

Para certas aplicações, podem ser adicionados moldes que preservem a vida útil e levem o material a perfurações.

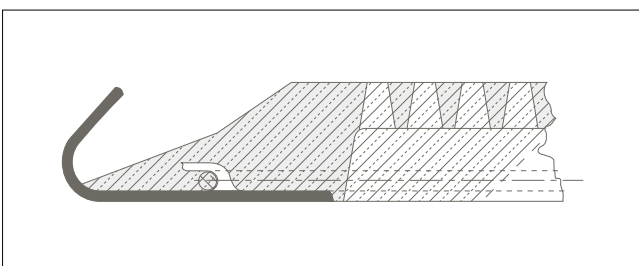
## Tipos de tensão

### Tensão longitudinal

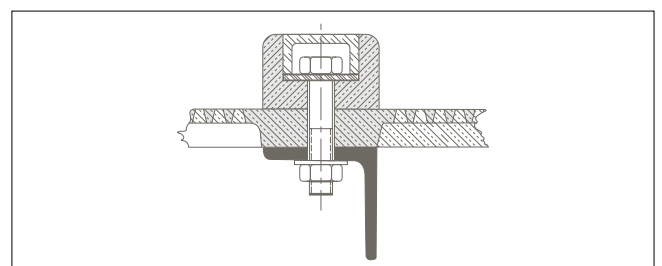


As alternativas Tipo 1-BIS e Tipo 2-BIS são variantes com revestimento total da unha com borda a 90°

### Tensão transversal



### Amarração central



## Rede de Poliuretano de tensão Poliuflex®

### Propiedades

Têm uma elevada superfície de crivagem, semelhante às redes metálicas, no entanto a sua duração face ao desgaste por abrasão é muito superior.

### Montagem

A substituição da malha metálica pela Poliuflex® não requer qualquer transformação no crivo; não obstante, convém que se tenham em conta certos requisitos:

- Cada painel de Malha Poliuflex® deve ser esticado por telhas independentes.
- A Malha Poliuflex® deve-se apoiar em todos as estruturas do crivo, revestidas com os respectivos perfis de borracha, existindo na malha tramas cegas coincidentes com os apoios do crivo.
- A tensão exercida pelas telhas é semelhante à de qualquer malha metálica, procurando fazer com que as dobras laterais da Malha Poliuflex® não toquem, em caso nenhum, nas paredes interiores da gaveta do crivo.
- Caso a Malha Poliuflex® necessite de amarração central, não se cortarão, nunca, os cabos de tensão da malha.

### Manutenção

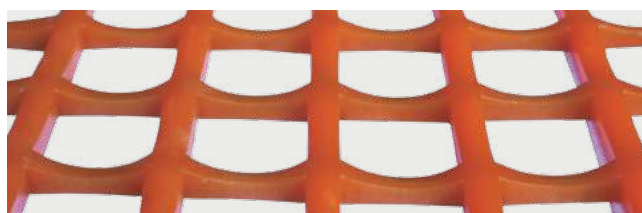
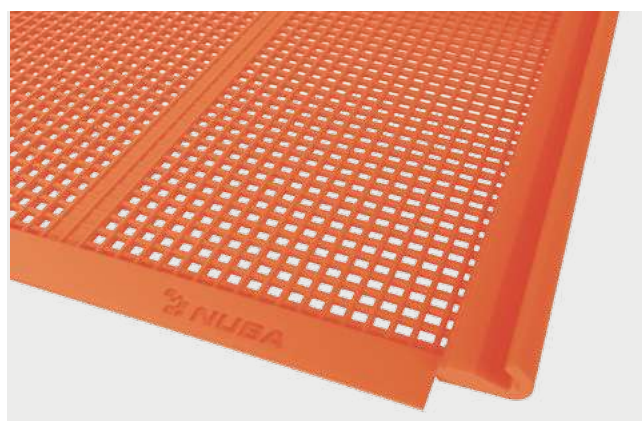
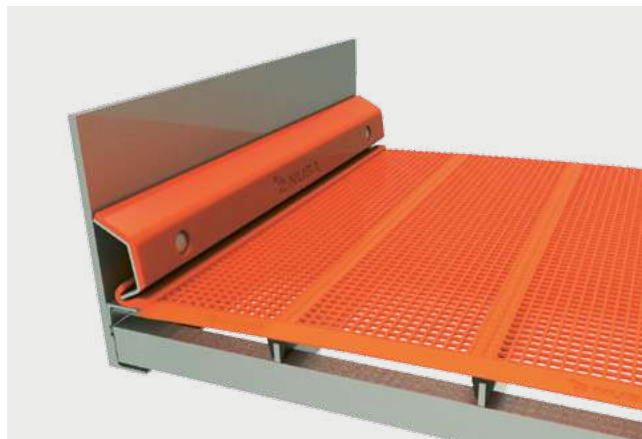
Em função da produção e das horas de trabalho, recomenda-se que se verifique periodicamente a correcta tensão da Malha Poliuflex®. Para tal, é conveniente que se reapertem os parafusos das Telhas de Tensão com uma frequência relativa.

Em caso de aderência de agregados finos ou sujidade à Malha Poliuflex®, deve-se evitar a limpeza da mesma com elementos metálicos ou cortantes. Devem-se utilizar braços de descolmatagem. (Veja a pág. 128)

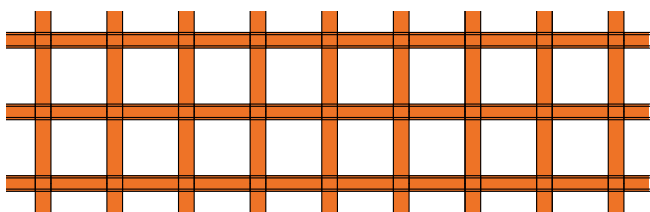
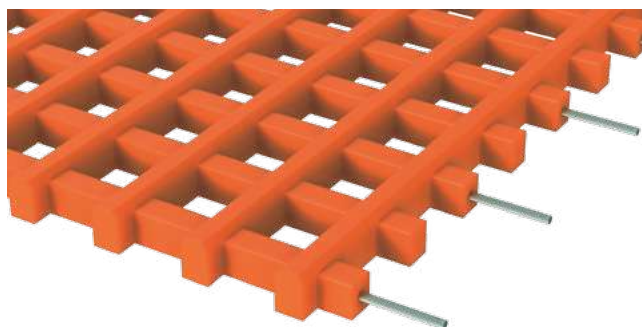
Obtém-se um resultado positivo quando se deixa o crivo a trabalhar durante algum tempo em vazio quando se montam as redes pela primeira vez.

### Gama de fabricados

Os furos de **5 mm a 25 mm** são fabricadas, embora a gama esteja em processo contínuo de expansão com um investimento constante em moldes e novas ferramentas de fabrico.



Malha Poliuflex® Luz 9 fío 4 m/m após 1150 horas de crivagem molhado de material quartzite com 97% SiO<sub>2</sub>



## Malha de Poliuretano de tensão

### TN Flex®

#### Características

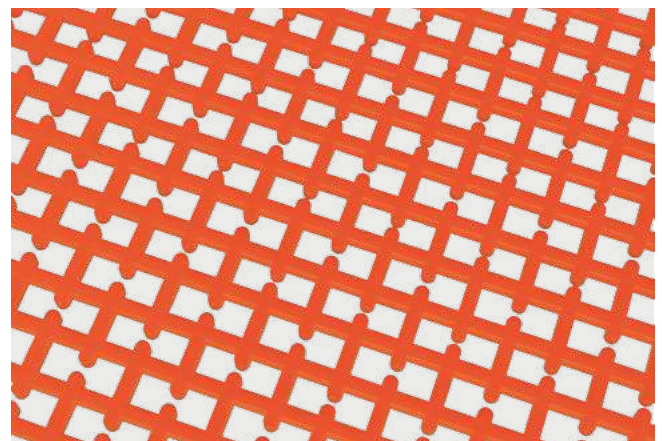
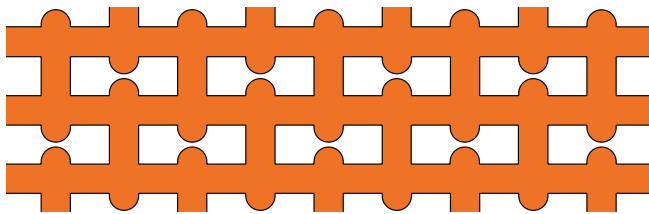
Existem diferentes sistemas de classificação que, utilizam o poliuretano como material resistente à abrasão dos materiais classificados, dispõem de técnicas concebidas para evitar que estes materiais colmatem a malha, umas vezes por acumulação das partículas nos orifícios de passagem, outras vezes pela aderência dos agregados finos aos mesmos, e na maioria dos casos pelas duas circunstâncias.

Todos os sistemas se baseiam na tentativa de facilitar a passagem do material a crivar, alta percentagem de superfície de crivagem e durabilidade; a primeira consegue-se com a flexibilidade de determinado tipo de poliuretano com núcleo de cabo de aço; a segunda mediante a distribuição dos seus orifícios com conicidade adequada e a última com a utilização do poliuretano.

O departamento técnico, juntamente com o departamento de I+D+i da NUBA Screening Media, tendo em vista avançar na área dos novos produtos relacionados com a classificação de agregados, concebeu e experimentou o novo produto TN Flex® que representa um grande avanço na área da classificação cada vez mais exigente.

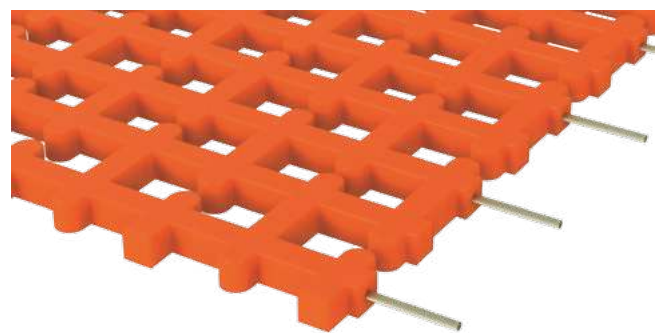
A novidade do produto TN Flex®, fabricado pela NUBA Screening Media, consiste na forma geométrica das aberturas que devem classificar os materiais. Até agora a forma quadrada era a forma de obtenção do corte mais correcto e, sem modificar este princípio, o que o TN Flex® faz é interromper um dos lados do quadrado, aumentando a vibração em todo o perímetro do mesmo, o que elimina uma alta percentagem de acumulação de partículas e facilita a passagem das mesmas.

Neste novo produto, tem-se em consideração a necessidade de se evitar a deformação da forma quadrada da abertura, pelo que a tensão dos cabos é exercida em sentido transversal ao lado interrompido do quadrado.

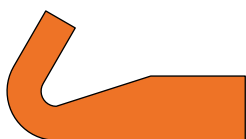


#### Gama de fabricados

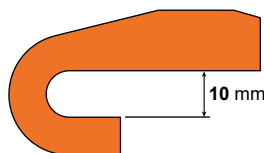
Os furos de **5 mm a 8 mm** (para 4mm consulte) são fabricadas, embora a gama esteja em processo contínuo de expansão com um investimento constante em moldes e novas ferramentas de fabrico.



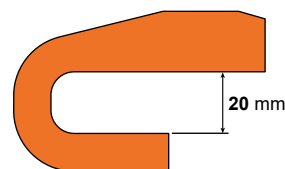
### Tipos de dobragem para Poliuflex® e TN Flex®



Dobragem transversal



Dobragem longitudinal 30

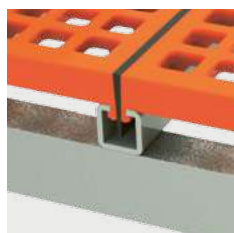


Dobragem longitudinal 40



Dobragem AZ

## Sistemas Modulares de Poliuretano



TN®



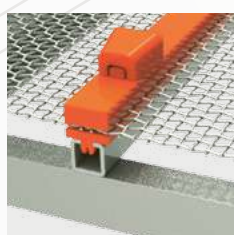
Pinos



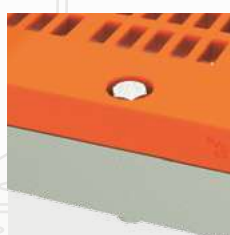
Indalo



Parafusos



Misto



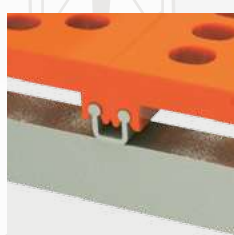
Auto-sustentados



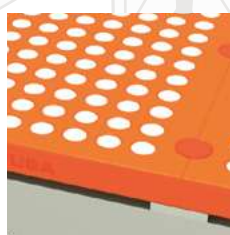
Três Pontes



Cascata



Varetas



Com inserções  
de cerâmica

\* Para outros tipos de sistemas, consulte-nos.



## Sistemas Modulares de Poliuretano

Para se substituírem nas máquinas unicamente as superfícies ou zonas de crivagem deterioradas pelo uso, dividem-se as superfícies totais em módulos.

A fixação destes módulos às armações dos crivos, deve ser feita através de suportes adequados para o acoplamento correcto dos módulos.

O tipo de suporte mais utilizado é o perfil metálico ranhurado

com as dimensões de 40x40 (veja a Fig. 5)

A NUBA Screening Media, no seu sistema modular patenteado, dispõe destes perfis ranhurados e utiliza-os como suporte.

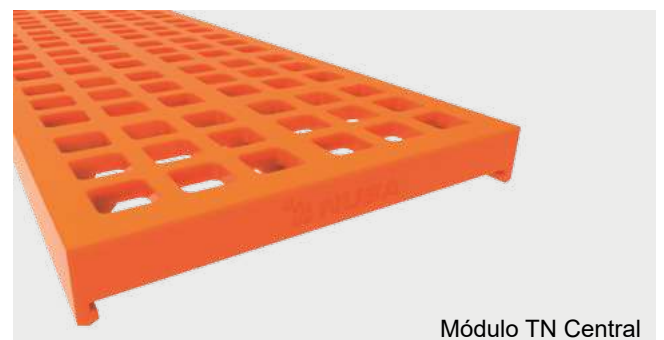
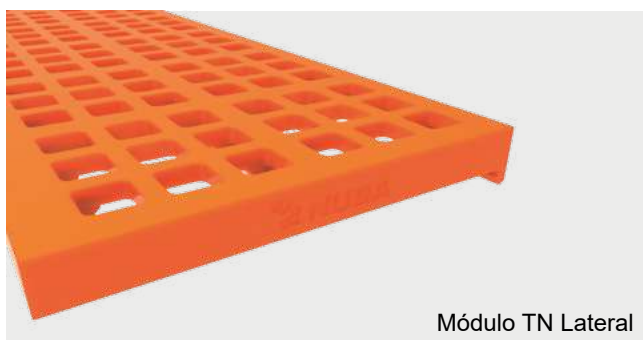
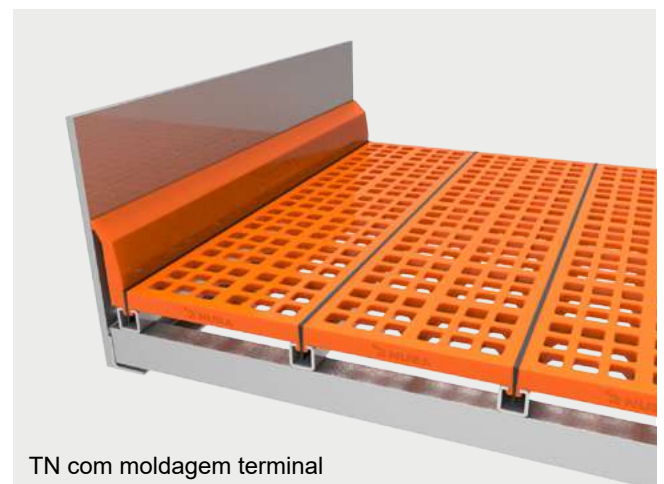
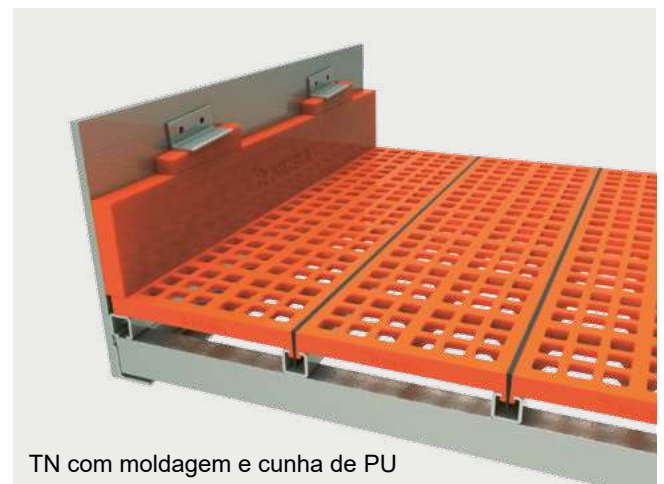
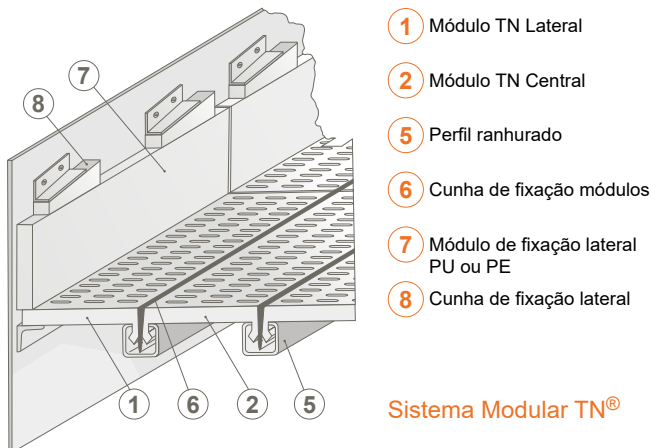
Os sistemas modulares têm nas paredes interiores da gaveta do crivo molduras de fixação e cunhas de bloqueio, à excepção de alguns auto-sustentados.

## Sistema Modular de Poliuretano

### TN<sup>®</sup>

### Características

- O Sistema Modular TN<sup>®</sup> é totalmente plano, sem obstáculos que retenham os materiais finos, e adapta-se aos conhecidos perfis ranhurados.
- Foi concebido para ser acoplado a qualquer tipo de máquina, tanto de crivagem como de escoamento.
- A fixação entre módulos é efectuada mediante cunhas de borracha e oferece uma segurança total, aumentando com a pressão dos materiais a classificar. Não obstante, a substituição e a extracção de qualquer módulo é muito fácil.



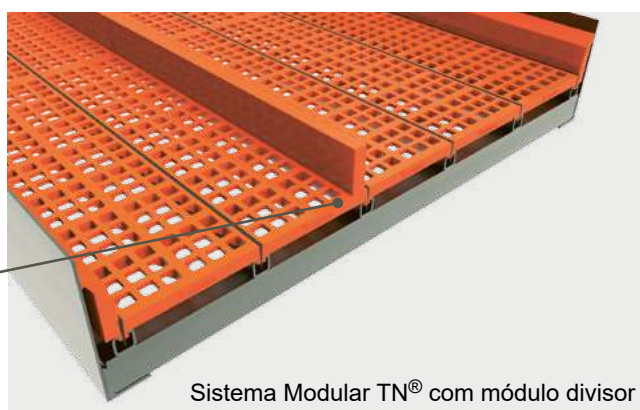
## TN® com moldagem terminal

### Características

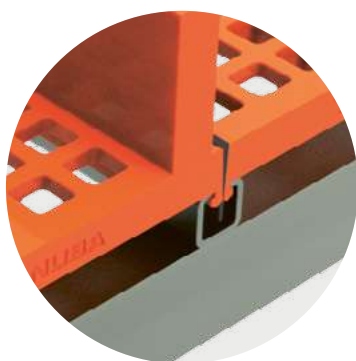
- O Sistema Modular TN® com moldagem terminal, como alternativa à moldagem lateral e sistema de cunha é desenvolvido de forma a evitar soldaduras que causem tensões nas paredes dos crivos ao soldar os ângulos em que as cunhas foram fixadas. Desta forma, todos os módulos tornam-se centrais.
- Estas molduras estão localizadas num perfil ranhurado localizado a 45 mm da parede do crivo e estão disponíveis em alturas de 80 e 140mm.
- O Sistema Modular TN® com módulo divisor foi concebido para obter no mesmo andar dois tamanhos de classificação.



Moldagem terminal TN



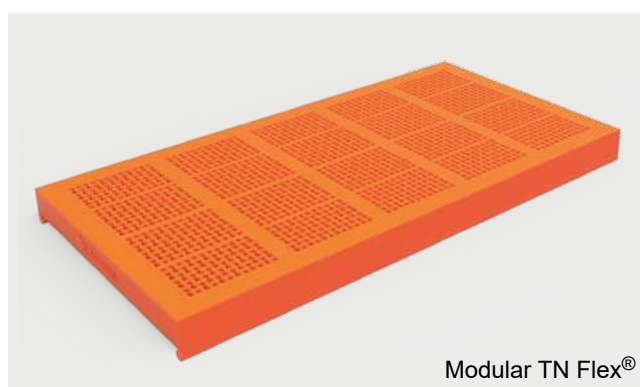
Sistema Modular TN® com módulo divisor



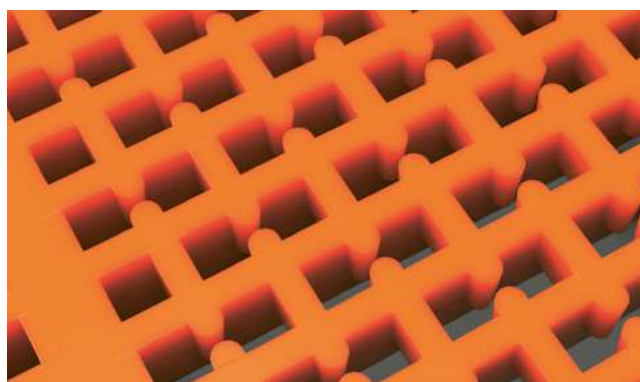
## TN® Modular TN Flex®

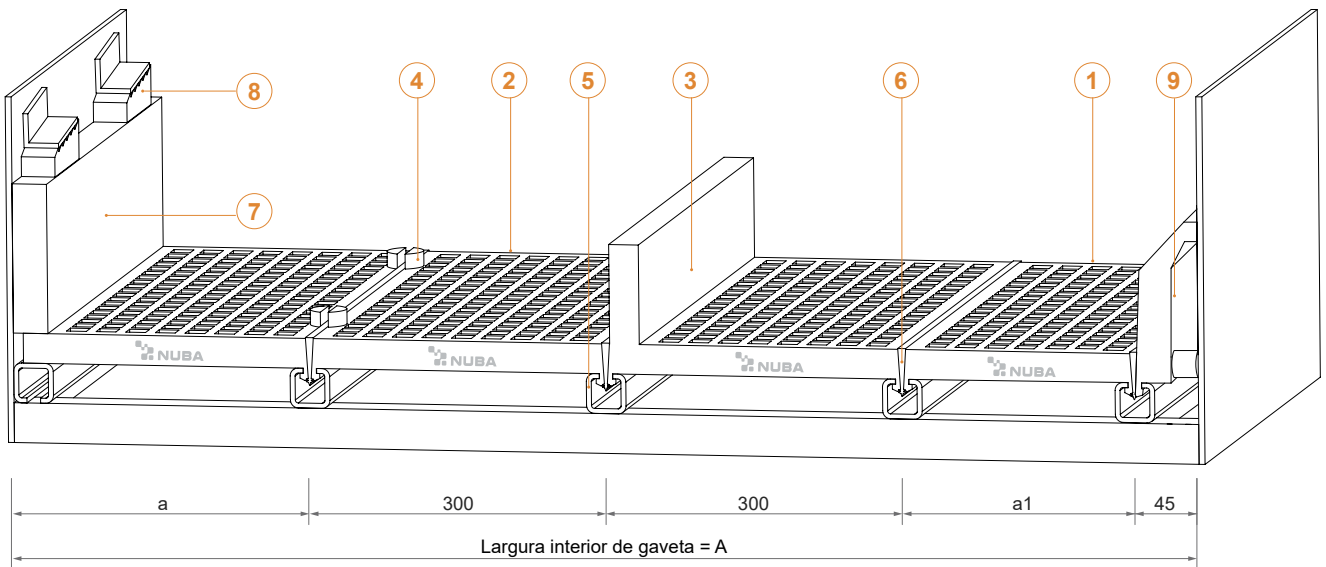
### Características

- Os resultados obtidos na aplicação das malhas de tensão TN Flex® são transferidos para as superfícies modulares. Com a sua geometria interrompida de um lado da abertura, é alcançado um aumento na superfície útil, proporcionando um nível mais elevado de elasticidade e facilitando o descolmatagem do material.
- Combinando esta solução com todos os sistemas de fixação modulares atuais, a NUBA desenvolve sistemas modulares TN-Flex® Anticolmatantes.

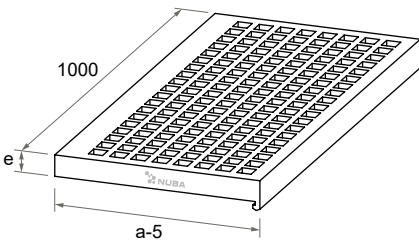


Modular TN Flex®

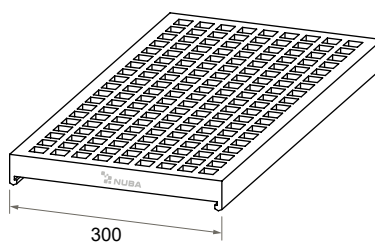




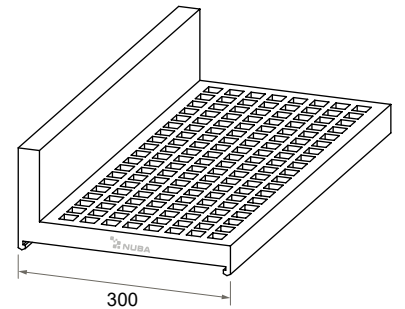
1 Módulo TN lateral



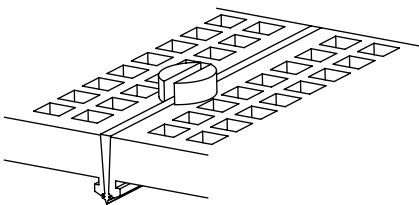
2 Módulo TN central



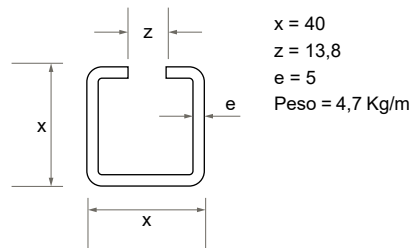
3 Módulo TN com módulo divisor



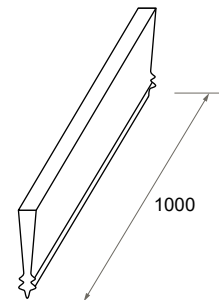
4 Módulo com deflectores



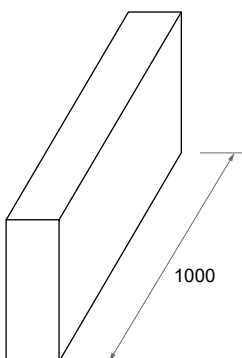
5 Perfil ranhurado (40x40)



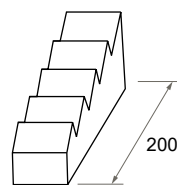
6 Cunha de fixação módulos



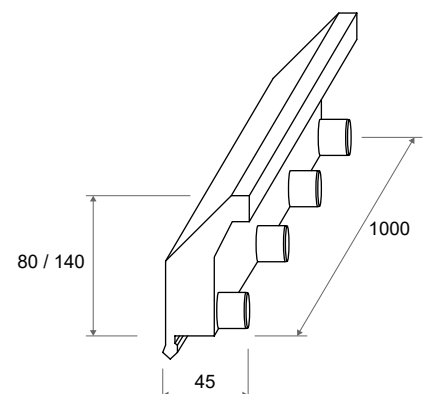
7 Módulo de fixação lateral



8 Cunha de fixação lateral



9 Moldagem terminal TN



## Sistema Modular de Poliuretano Indalo

### Características

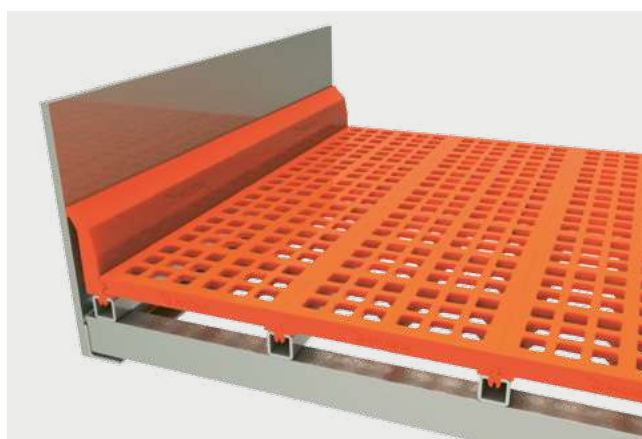
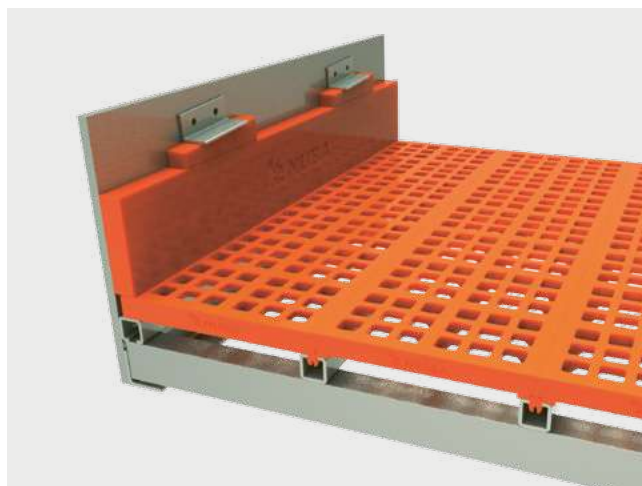
A superfície de crivagem é feita de poliuretano totalmente plano e é acoplado aos suportes ranhurados por um perfil Índalo de poliuretano com módulos centrais (Tipo 1) ou com a forma do perfil Índalo incorporado no módulo lateral (Tipo 2).



Tipo 1



Tipo 2



### Indalo com moldagem terminal

- O Sistema Modular Indalo com moldagem terminal, como alternativa à moldagem lateral e sistema de cunha, como no sistema TN, é desenvolvido de modo a evitar soldaduras que causam tensões nas paredes dos crivos ao soldar os ângulos. Para este sistema, todos os módulos tornam-se centrais (Tipo1).
- Estas molduras estão localizadas num perfil ranhurado localizado a 45 mm da parede do crivo e estão disponíveis em alturas de 80 e 140mm.
- Além disso, para o sistema Indalo temos outro tipo de molduras laterais.



Moldagem terminal Indalo

### Conector Indalo

- O conector Indalo é o perfil característico deste sistema, produz a união entre a máquina e os panos modulares de poliuretano.

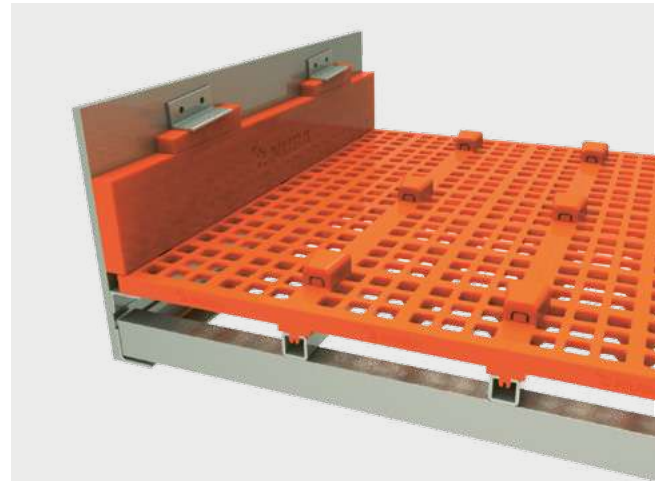
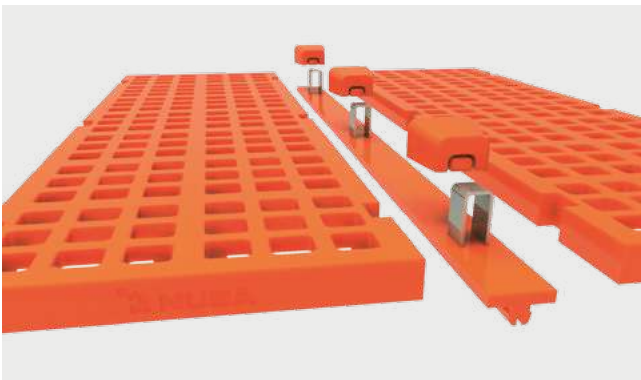


Conector Indalo

## Sistema Modular de Poliuretano Três Pontes

### Características

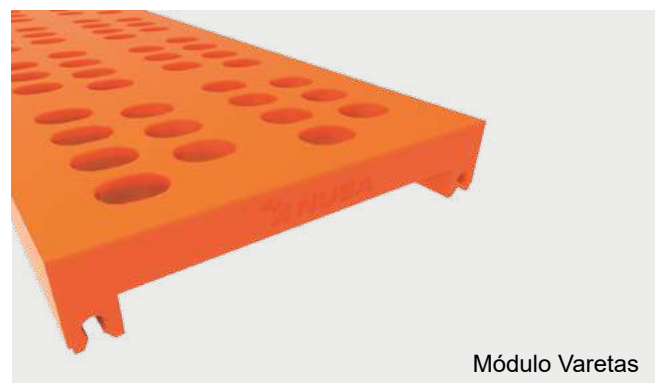
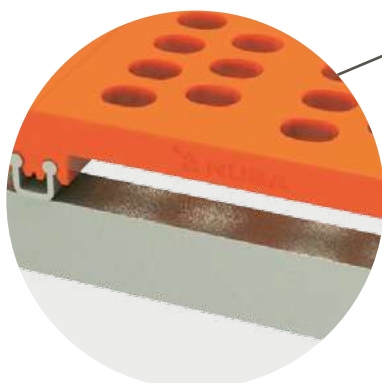
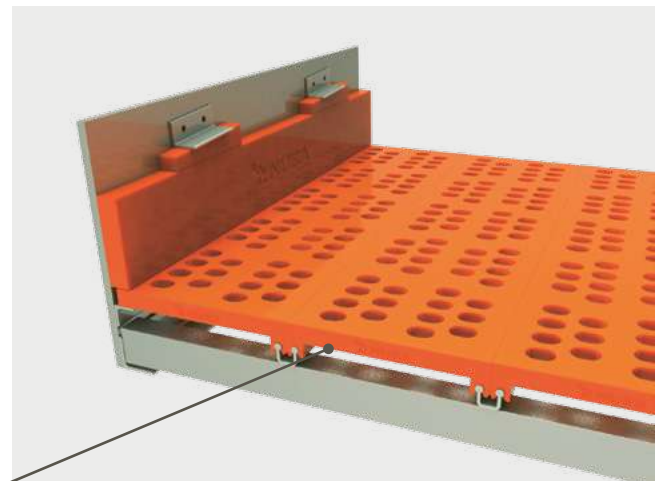
Neste sistema, os painéis de poliuretano são fixados aos suportes ranhurados mediante um perfil de poliuretano equipado com 3 pontes metálicas utilizadas para a fixação dos painéis mediante cunhas.



## Sistema Modular de Poliuretano Varetas

### Características

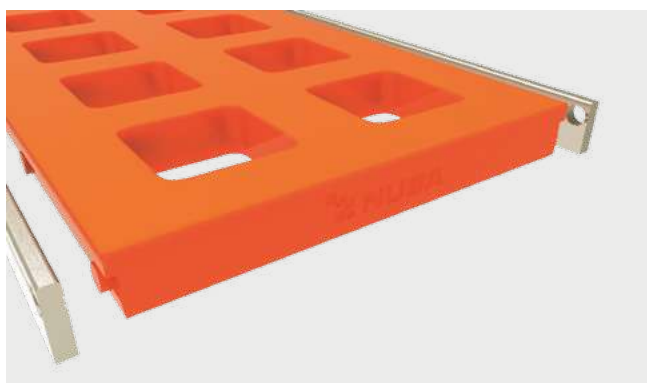
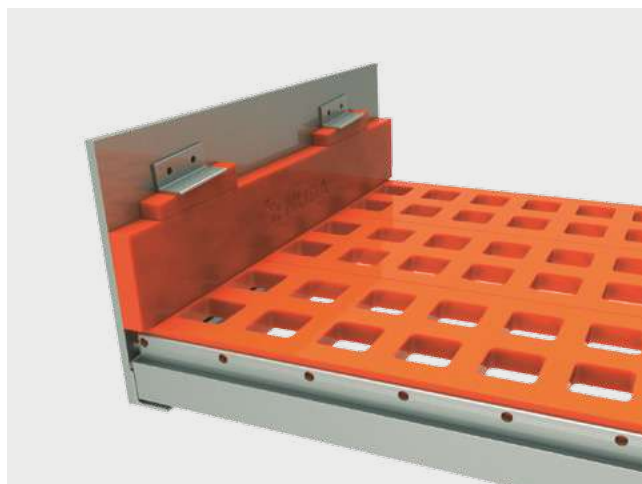
A fixação dos painéis modulares de poliuretano é unicamente efectuada mediante a pressão destes, que são equipados com canais circulares sobre varetas soldadas na armação de suporte do crivo.



## Sistema Modular de Poliuretano Pinos

### Características

A fixação destes painéis modulares é efectuada sobre chapas que são soldadas sobre a armação do crivo. Estas chapas têm uma série de furos equidistantes, onde se alojam os pinos laterais dos painéis de poliuretano.



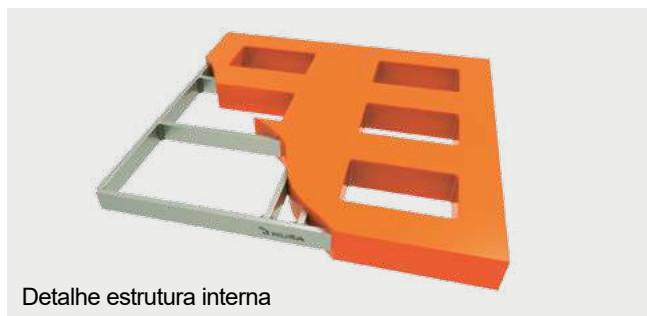
## Sistema Modular de Poliuretano Auto-sustentado

### Características

Os painéis de poliuretano auto-sustentados não dispõem de nenhum sistema especial de fixação. Esta é efectuada mediante parafusos na armação do crivo.

São geralmente panos que requerem estruturas internas robustas.

São fabricados com diferentes geometrias, até trapezoidaes.



Detalhe estrutura interna



## Sistema Modular de Poliuretano Parafusos

### Características

Neste sistema, os módulos são fixados com parafusos de poliuretano através de perfurações maquinadas na armação do crivo

Distinguem-se dois sistemas principais, de acordo com as unidades que os caracterizam:

**1) Sistema métrico:** encontramos uma única variante de 300x300mm com pinos de fixação.

**2) Sistema anglo-saxónico:** além de ter vários formatos como 1'x1' (304,8 x 304,8 mm) ou 2'x1' (609,6 x 304,8mm).

Dois subsistemas também são diferenciados:

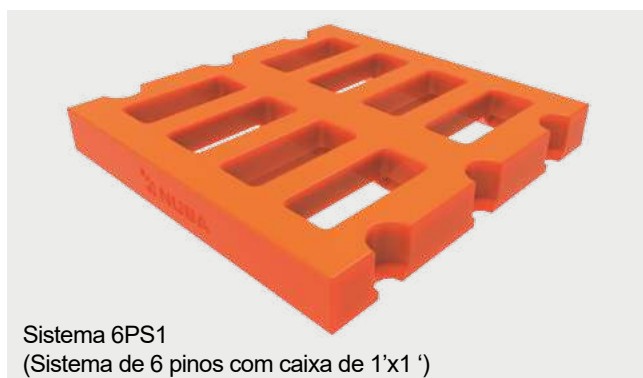
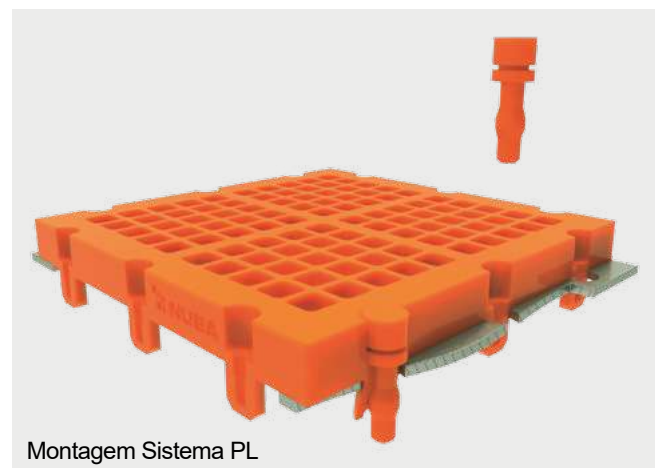
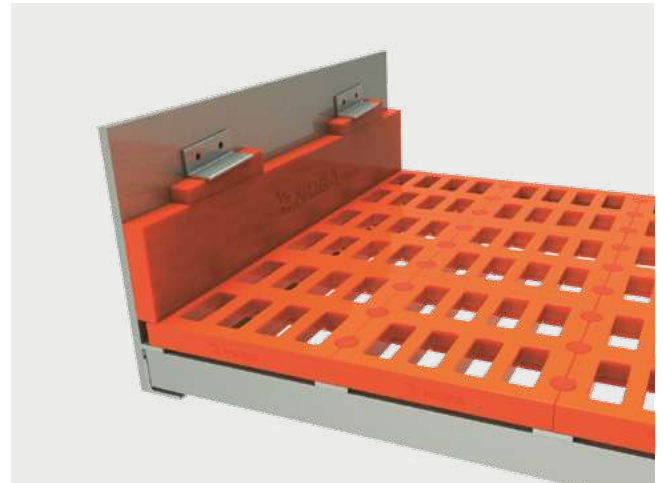
**a) Parafuso e sistema de alojamento (PS):** um parafuso expande a caixa independente criando a fixação.

**b) Sistema de módulos com alojamento integrada (PL):** os alojamentos são moldados no próprio módulo, estes expandem-se ao inserir o parafuso fixando o módulo.

Este tipo de módulos de poliuretano é classificado de acordo com o número de fixadores, o subsistor de fixação e a sua medição.

Exemplos: 4PS1, 6PS1, 6PS2, 8PL2, 12PL1, etc.

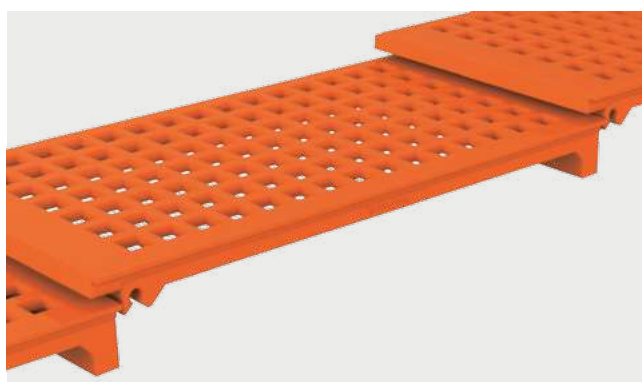
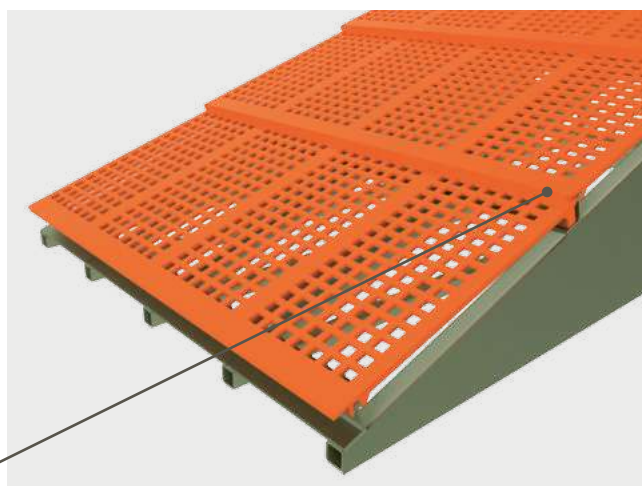
Temos uma grande variedade de parafusos para estes sistemas de acordo com as espessuras.



## Sistema Modular de Poliuretano Cascata

### Características

Sobre um perfil angular com cabeça circular montam-se os painéis modulares em forma de cascata.

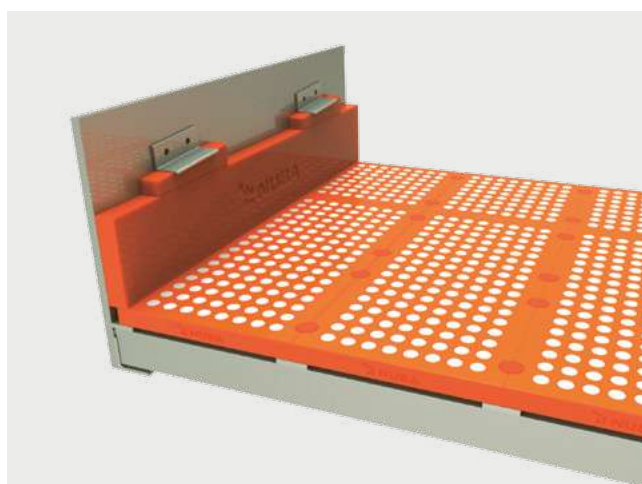


## Sistema Modular de Poliuretano Com inserções de cerâmica

### Características

Peças de PU com inserções cerâmicas para diferentes tipos de fixação modular.

São utilizados para aumentar a vida útil das linhas de produção em áreas de trânsito de material muito abrasivo.

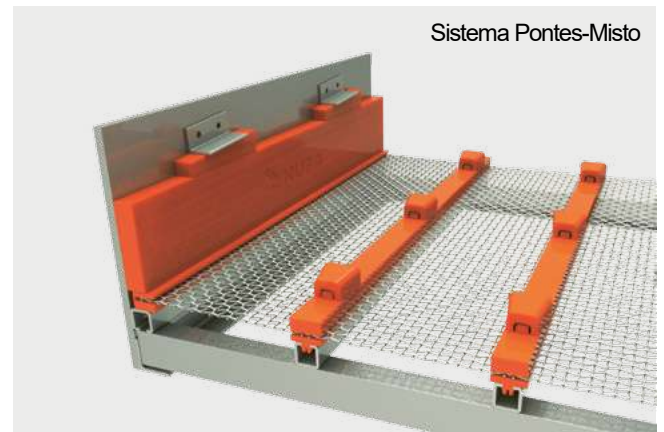
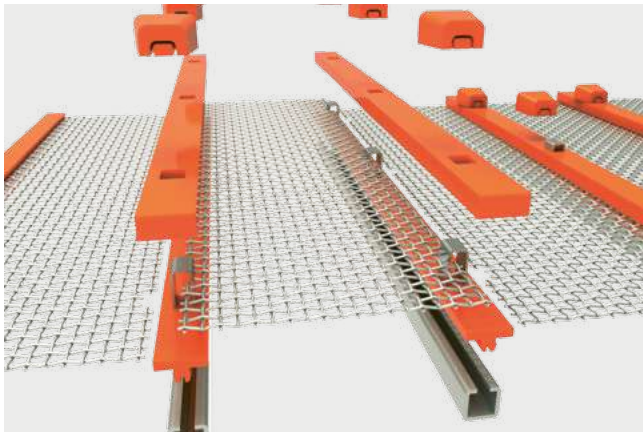




## Sistema Modular de Poliuretano Misto

### Características

Usado para classificar com malhas metálicas modulares, utilizando os suportes ranhurados ou outro sistema de fixação da máquina, combinando poliuretano e malha metálica



Sistema Pontes-Misto



Elementos de fixação Sistema Pontes-Misto

Existem dois sistemas distintos:

**A) Sistema Pontes-Misto com malha metálica intercambiável:** é composto por conector de ponte, moldagem de aperto para o sistema de ponte de malha e cunhas.

**B) Sistema misto de malha metálica com cerca de poliuretano:** estes transportam a malha metálica integrada numa cerca de poliuretano formando um único corpo.

Ideal para cobrir telas com malha metálica com qualquer sistema modular sem necessidade de transformação ou para fornecer mais produção na última linha de módulos da máquina reduzindo a quantidade de material desclassificado.



Sistema misto de malha metálica com rede de bolsa

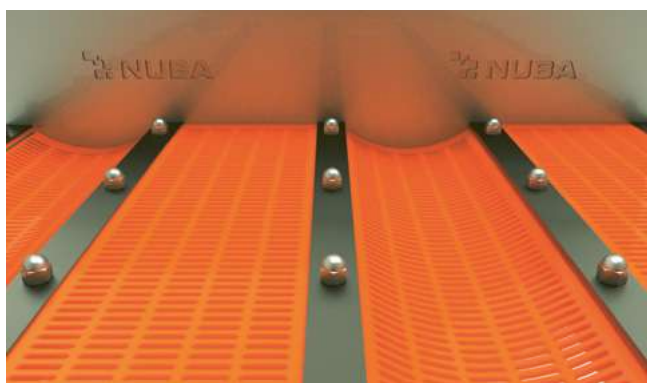
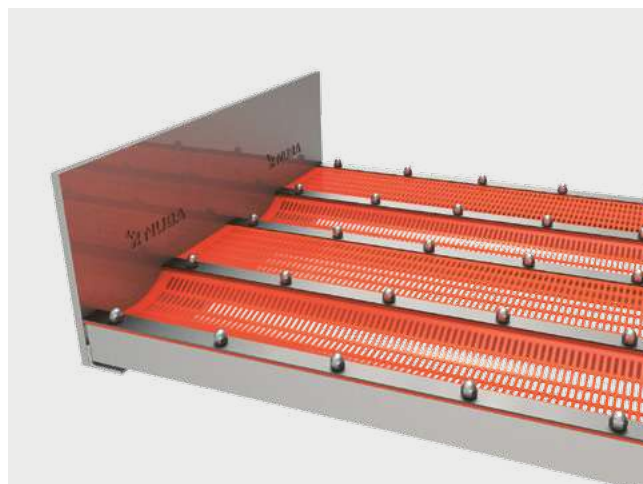


## Sistema de Poliuretano

### TN-LW

#### Características

Fabricados em Poliuretano com a dureza de 90° Shore com espessuras mínimas de 2 mm, fixados lateralmente sobre um sistema excêntrico que permite que o material a crivar seja sacudido, aumentando-se com isso a eficácia da crivagem e a eliminação da colmatção.



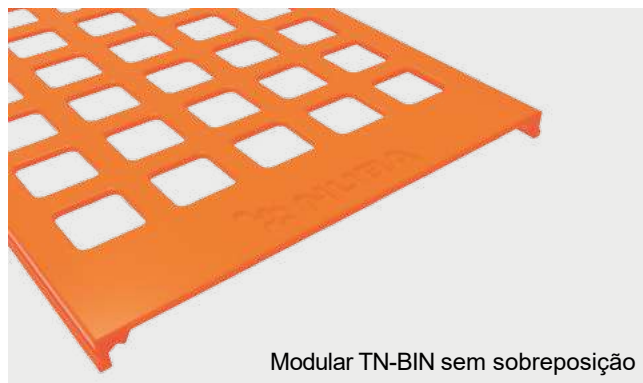
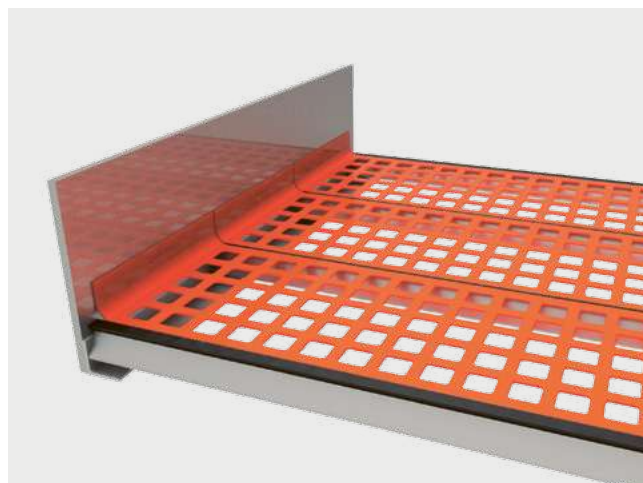
## Sistema de Poliuretano

### TN-BIN

#### Características

Fabricados em poliuretano com dureza média entre 65° e 85° Shore com espessuras de 4mm têm um sistema de fixação modular no perfil metálico com cunha de fixação central e lateral.

Estes panos podem ir com e sem sobreposição dependendo da máquina.

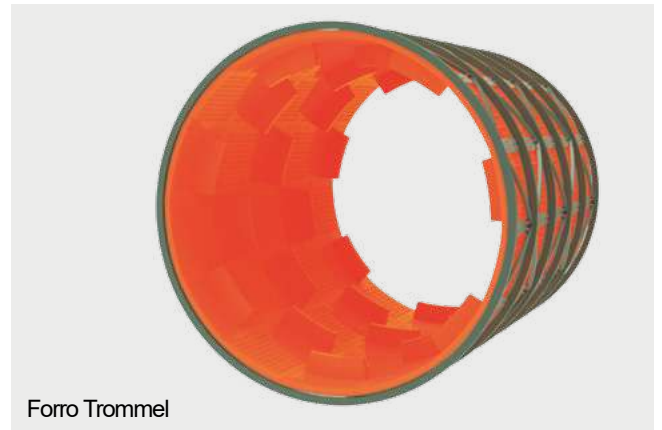


Modular TN-BIN sem sobreposição

## Trommel Classificadores

Normalmente instalado em plantas que requerem o processamento de um grande fluxo de material. Existe uma variante da máquina de trómel de lavagem, usada quando as estéreis contêm uma alta percentagem de material de pedra e destina-se a recuperá-las.

Este tipo de panos modulares curvos tem uma estrutura interna robusta que permite a fixação ao armação do trommel, de acordo com a aplicação podem ser fabricados em grandes espessuras garantindo uma longa vida útil.



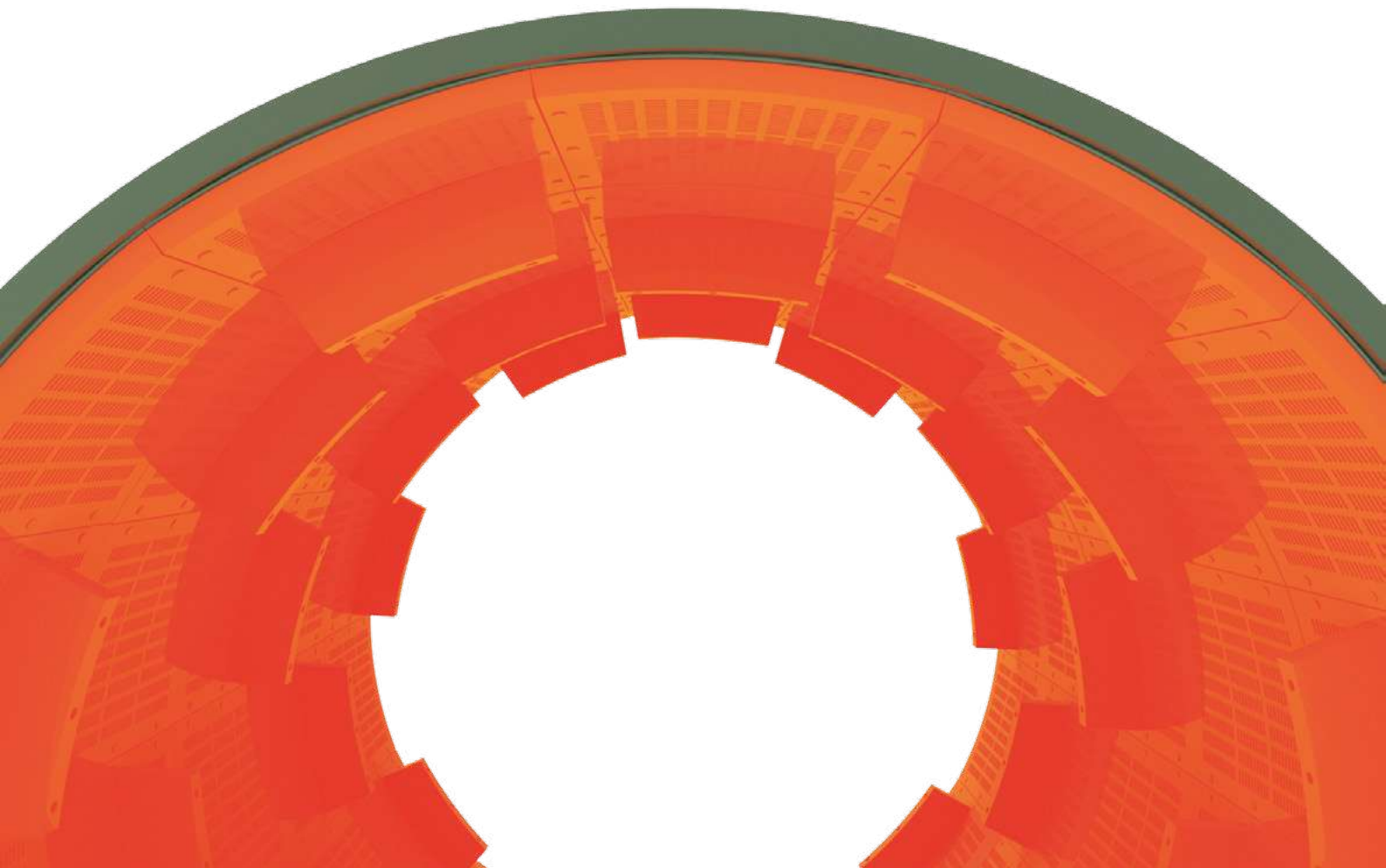
Forro Trommel



Virola com lâmina de poliuretano e reforço de aço



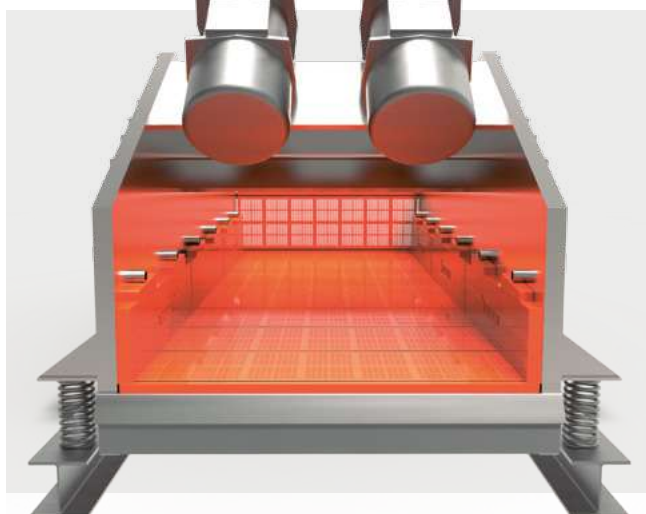
Virola de poliuretano e reforço de aço



## Escorredores

As areias e minerais das classificações húmidas são tratados nos escorredores vibratórios para a correta drenagem e posterior remoção das argilas, enchimentos, etc.

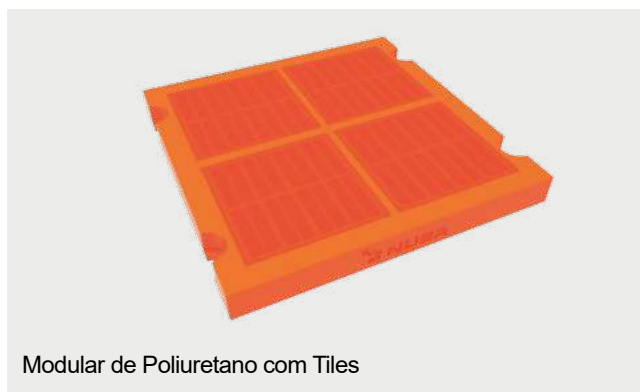
No que diz respeito à resolução deste processo de drenagem, existem duas variantes de malha: malhas de poliuretano com tiles integrados e grelhas electro-soldadas com cerca de poliuretano.



## Modular com Tiles ou Grelha Soldada

As malhas para a drenagem de PU de forma modular com tiles integrados, são de manutenção zero e têm grande resistência à abrasão. A configuração dos módulos é feita com luzes 0.3x12 - 0.5x12 - 0.8x12 - 1x12 e 1.2x12mm.

Enquanto as grelhas soldadas com cerca de poliuretano para fixação são mais versáteis permitindo luzes a partir de 0,05mm. Ver Pág 107.



Modular de Poliuretano com Tiles



Modular de Poliuretano com Grelha Soldada

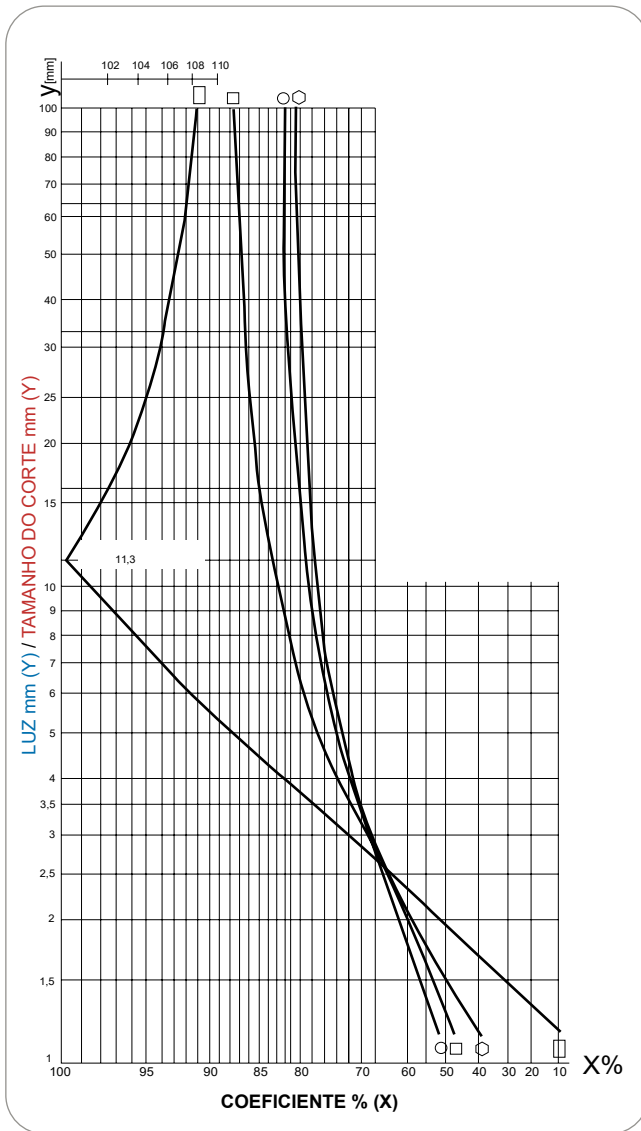


Tiles

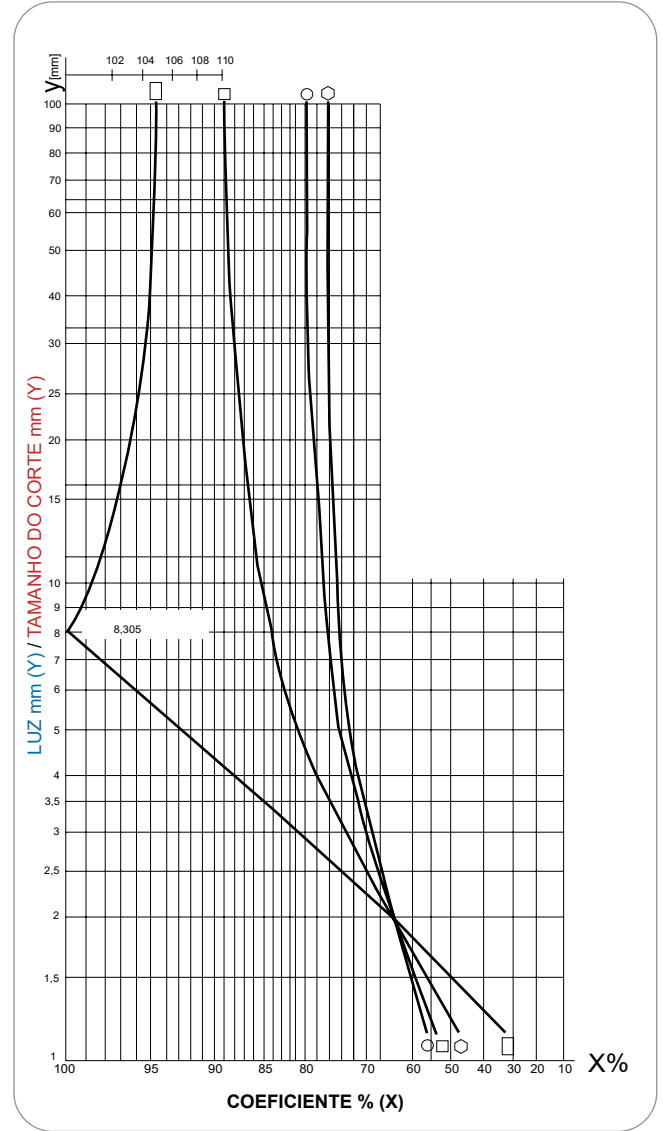
# Tabelas e cálculos aproximados para a crivagem

Utilizando o mesmo gráfico de acordo com o material natural ou esmagado, pode obter tanto a luz como o tamanho de corte desejado.

## Material NATURAL



## Material ESMAGADO



### Averiguar O CORTE de uma superfície de crivagem em PU:

Selecionamos a LUZ mm (Y), seguimos a horizontal até ao cruzamento com a curva de acordo com o furo selecionado (○, □, ○ e □) e seguindo a vertical obtemos o COEFICIENTE % (X).

$$\text{TAMANHO DO CORTE mm (Y)} = \frac{\text{LUZ mm (Y)} \times \text{COEFICIENTE \% (X)}}{100}$$

### Averiguar A LUZ de uma superfície de crivagem em PU:

Selecionamos O TAMANHO DO CORTE mm (Y), seguimos a horizontal até ao cruzamento com a curva de acordo com o furo selecionado (○, □, ○ e □) e seguindo a vertical obtemos o COEFICIENTE % (X).

$$\text{LUZ mm (Y)} = \frac{\text{TAMANHO DO CORTE mm (Y)} \times 100}{\text{COEFICIENTE \% (X)}}$$

