

**Belgo Soluções
Geotech**



Geotecnia com a Força do Aço

Belgo Arames: uma parceria
entre ArcelorMittal e Bekaert.

belgo
arames

**Chegou a parceria que faltava
no mercado geotécnico.**

Na Belgo Geotech você conta com:



Linha de Produtos **Completa**



Assistência Técnica **Capacitada**



Equipe **Especializada**



Representantes **em Todo o Brasil**



Atendimento **Próximo e Humanizado**



A Força e a Experiência da **Belgo Arames**

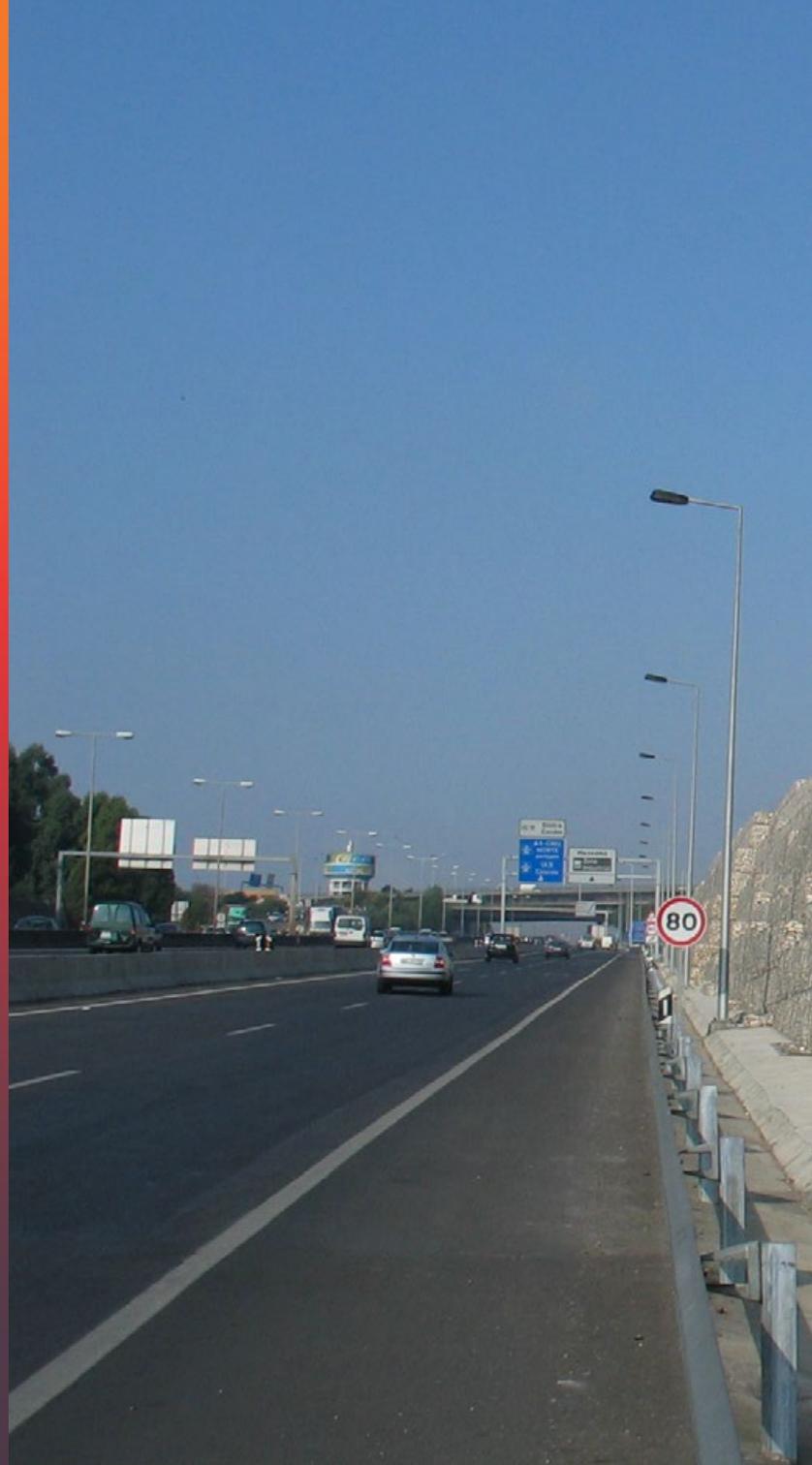
**Conheça nossos produtos
e saiba porquê a Belgo Soluções
Geotech é a sua nova escolha
em geotecnia.**

Índice

1. . GABIÕES	6
. Aplicações	9
. Vantagens	17
. Diferenciais	17
2. . MALHA TALUDE	18
. Vantagens	22
. Diferenciais	22
. Aplicações na mineração	23
. Características da Malha Talude	23
3. . FIBRAS DE AÇO DRAMIX®	24
. Aplicações	26
. Diferenciais	26
. Certificações	27
. Outras vantagens	27
. Aplicações nas mineradoras	28
. Aplicações do Concreto Reforçado com Fibras de Aço em Obras de Infraestrutura em Mineradoras	29
4. . TELAS DE FORTIFICAÇÃO	30
. Malha Fortificação (MFI)	32
. Aplicação	32
. Vantagens	32
. Diferenciais	32
. Características técnicas	33
. Características do rolo	33
. Painel de Fortificação (MFS-G)	34
. Aplicações	35
. Vantagens	35
. Diferenciais	35
. Especificações técnicas	35
5. . CORDOALHA	36
. Vantagens	39
. Diferenciais	39
6. . BARRAS HELICOIDAIS	42
. Aplicações	44
. Vantagens	44
. Diferenciais	44
. Especificações técnicas	45

1.

Gabião





Gabiões para Obras de Contenção e Controle de Erosão

Os gabiões Belgo são uma solução eficiente, técnica, econômica, estética e ecológica para aplicações em obras de engenharia, como muros de contenção, obras hidráulicas, drenagem e controle de erosão hídrica. Fabricados a partir da tela de malha hexagonal de dupla torção com extremidades reforçadas, os gabiões Belgo têm vida útil superior, uma vez que são produzidos com exclusivo arame Bezinal®.

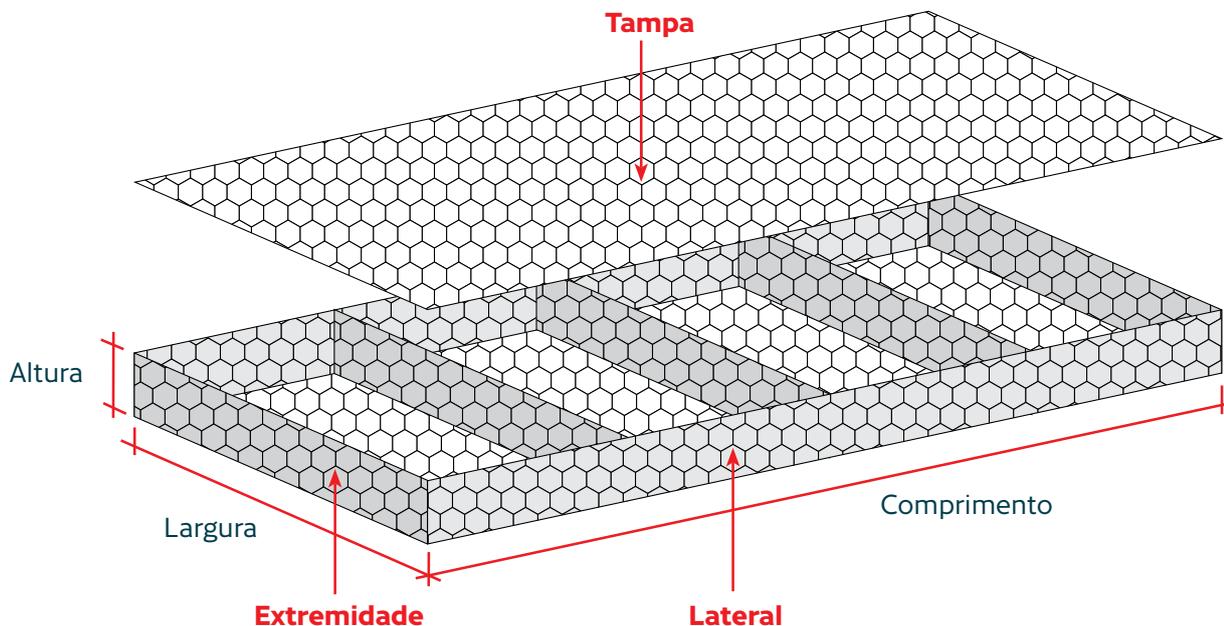
Na mineração, seja do tipo open pit, seja underground, há uma enorme demanda para as obras mencionadas acima no contexto de infraestrutura das minas.



Obras de drenagem e controle de erosão em mineração

Funcionalidades dos gabiões	Aplicações				
	Canais e Drenagem	Taludes e Encostas	Infraestrutura e Obras Civas	Barragens de Rejeito	Mineração
Contenções Drenantes	✓	✓	✓	✓	✓
Revestimento de Canais e Galerias	✓		✓		✓
Estabilização de Fundo de Leito	✓				
Controle de Erosão	✓	✓	✓	✓	✓
Proteção de Margens de Rios e Reservatórios	✓		✓		
Barragens e Retenção de Sedimentos	✓		✓		✓
Proteção Contra Queda de Rochas		✓	✓		✓
Apoio de Pontes e Passagens em Nível	✓		✓		✓
Elemento Arquitetônico e Paisagístico			✓		
Quebra ou Redução de Gradiente Hidráulico	✓		✓	✓	✓

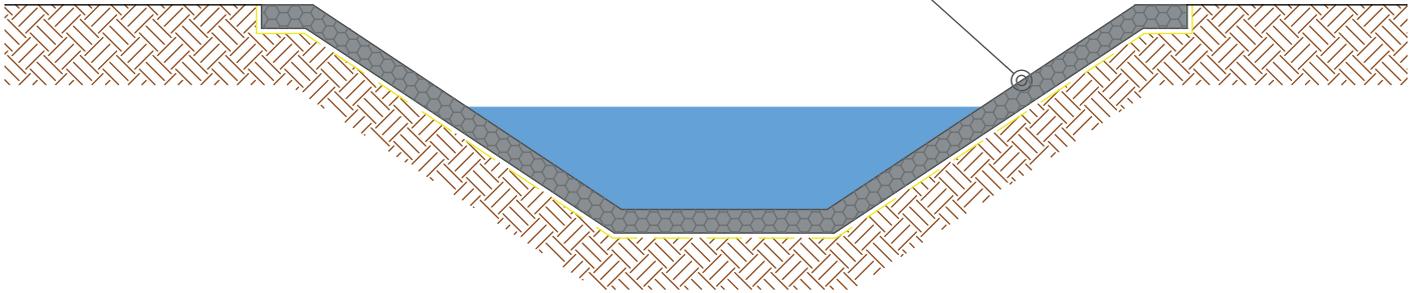
Gabiões tipo Colchão



Comprimento (m)	3,00 a 6,00
Largura (m)	2,00
Altura (m)	0,17 0,23 0,30

Tipo de arame		Bezinal® PVC	Bezinal® 2000 PVC*
Malha hexagonal (cm)		6 x 8	6 x 8
Diâmetro dos fios, parte metálica (mm)	Fio da rede \varnothing (mm)	2,0	2,0
	Fio da borda \varnothing (mm)	2,4	2,4
	Fio de amarração \varnothing (mm)	2,2	2,2

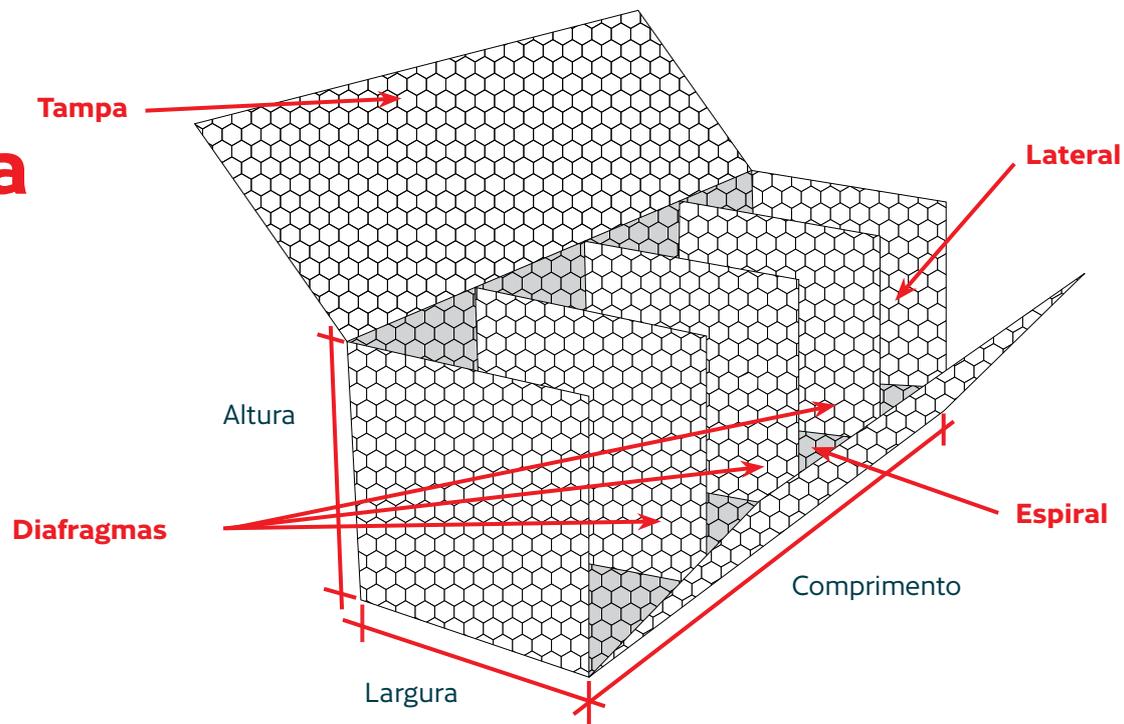
Gabiões tipo Colchão



Principais Aplicações

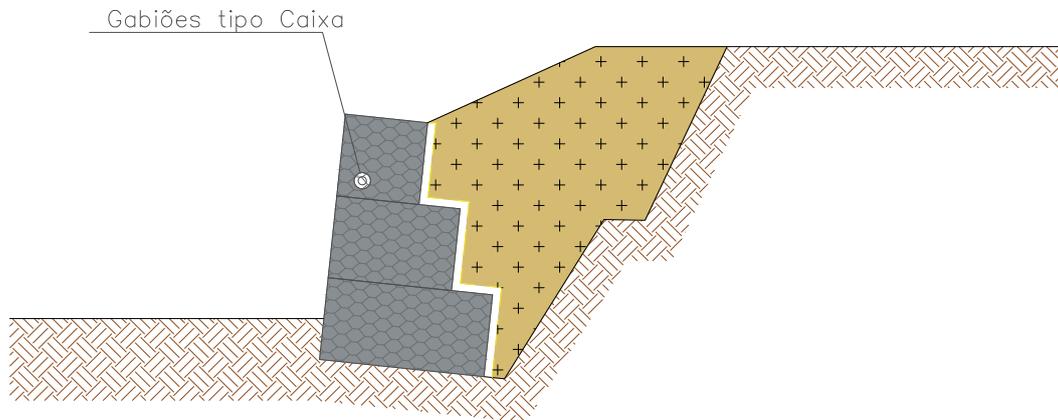
- Canalizações
- Proteção longitudinal
- Descidas de água
- Canais de drenagem superficiais
- Bacias de retenção
- Controle e proteção contra erosão

Gabiões tipo Caixa



Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
1,50	1,00	0,50 ou 1,00
2,00 / 3,00 / 4,00	1,00	0,50 ou 1,00
5,00	1,00	1,00
5,00	1,50	0,50 ou 1,00

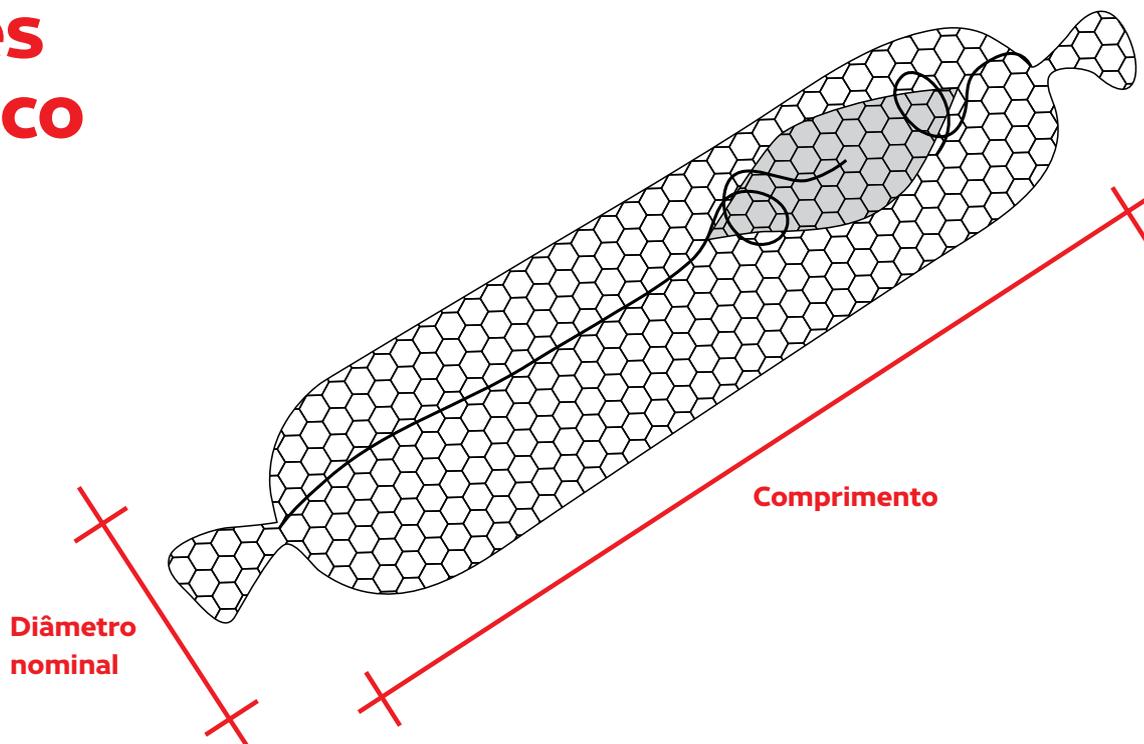
Tipo de arame	Malha hexagonal (cm)	Diâmetro dos fios, parte metálica (mm)		
		Fio da rede \varnothing (mm)	Fio da borda \varnothing (mm)	Fio de amarração \varnothing (mm)
Bezinal®	8 x 10	2,7	3,4	2,2
Bezinal® 2000	8 x 10	2,7	3,4	2,2
Bezinal® PVC	8 x 10	2,4	3,0	2,2
Bezinal® 2000 PVC	8 x 10	2,7	3,4	2,2



Principais Aplicações

- Muro de contenção
- Barragens
- Contenções de encosta
- Barreiras de impacto
- Apoios de ponte
- Canais retangulares
- Contenção de margens
- Escada de dissipação
- Obras emergenciais

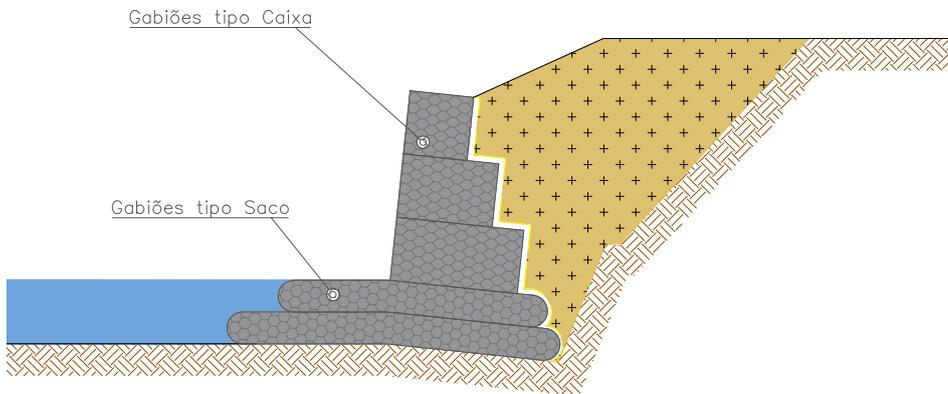
Gabiões tipo Saco



Comprimento (m)
2,00 / 3,00 / 4,00 / 5,00
Diâmetro nominal (m)
0,65

Tipo de arame	Malha hexagonal (cm)	Diâmetro dos fios, parte metálica (mm)		
		Fio da rede \varnothing (mm)	Fio da borda \varnothing (mm)	Fio de amarração \varnothing (mm)
Bezinal® PVC	8 x 10	2,4	3,0	2,2
Bezinal® 2000 PVC*	8 x 10	2,4	3,0	2,2

*Sob encomenda

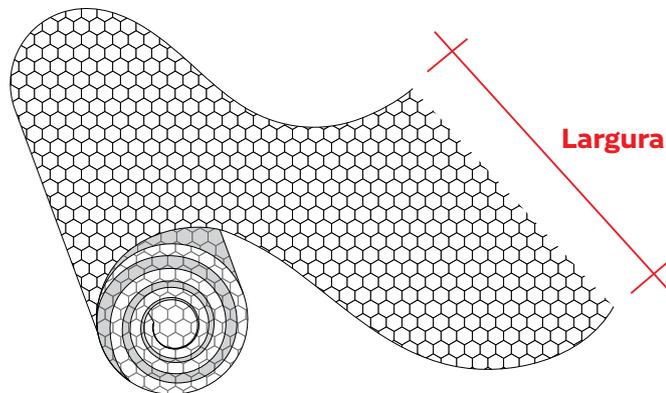


Principais Aplicações

- Obras emergenciais
- Obras com presença de água ou submersas
- Proteção contra erosão e apoio de estruturas



Gabiões tipo Rede



Comprimento (m)

25

Largura (m)

2,00

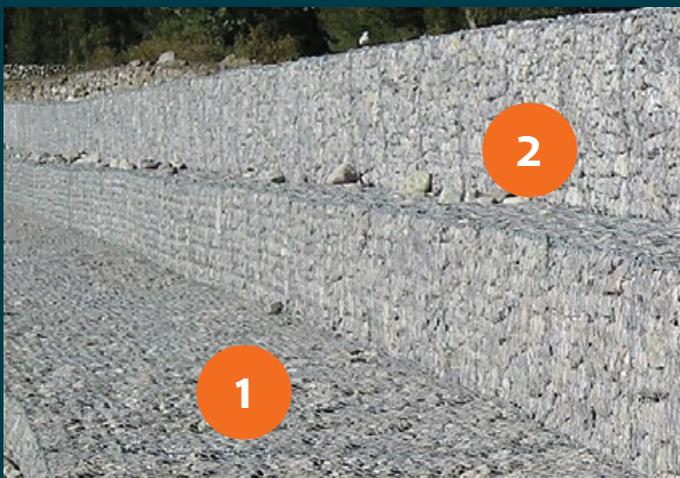
Tipo de arame	Malha hexagonal (cm)	Diâmetro dos fios, parte metálica (mm)		
		Fio da rede \varnothing (mm)	Fio da borda \varnothing (mm)	Fio de amarração \varnothing (mm)
Bezinal®	8 x 10	2,7	3,4	2,2
Bezinal® 2000*	8 x 10	2,7	3,4	2,2
Bezinal® PVC	8 x 10	2,4	3,0	2,2
Bezinal® 2000 PVC*	8 x 10	2,4	3,0	2,2

*Sob encomenda



Vantagens

- Segurança e resistência.
- Praticidade, permitindo construções mesmo sob condições adversas.
- Contenções eficientes para obras duradouras.
- Solução para obras geotécnicas e hidráulicas.



Diferenciais

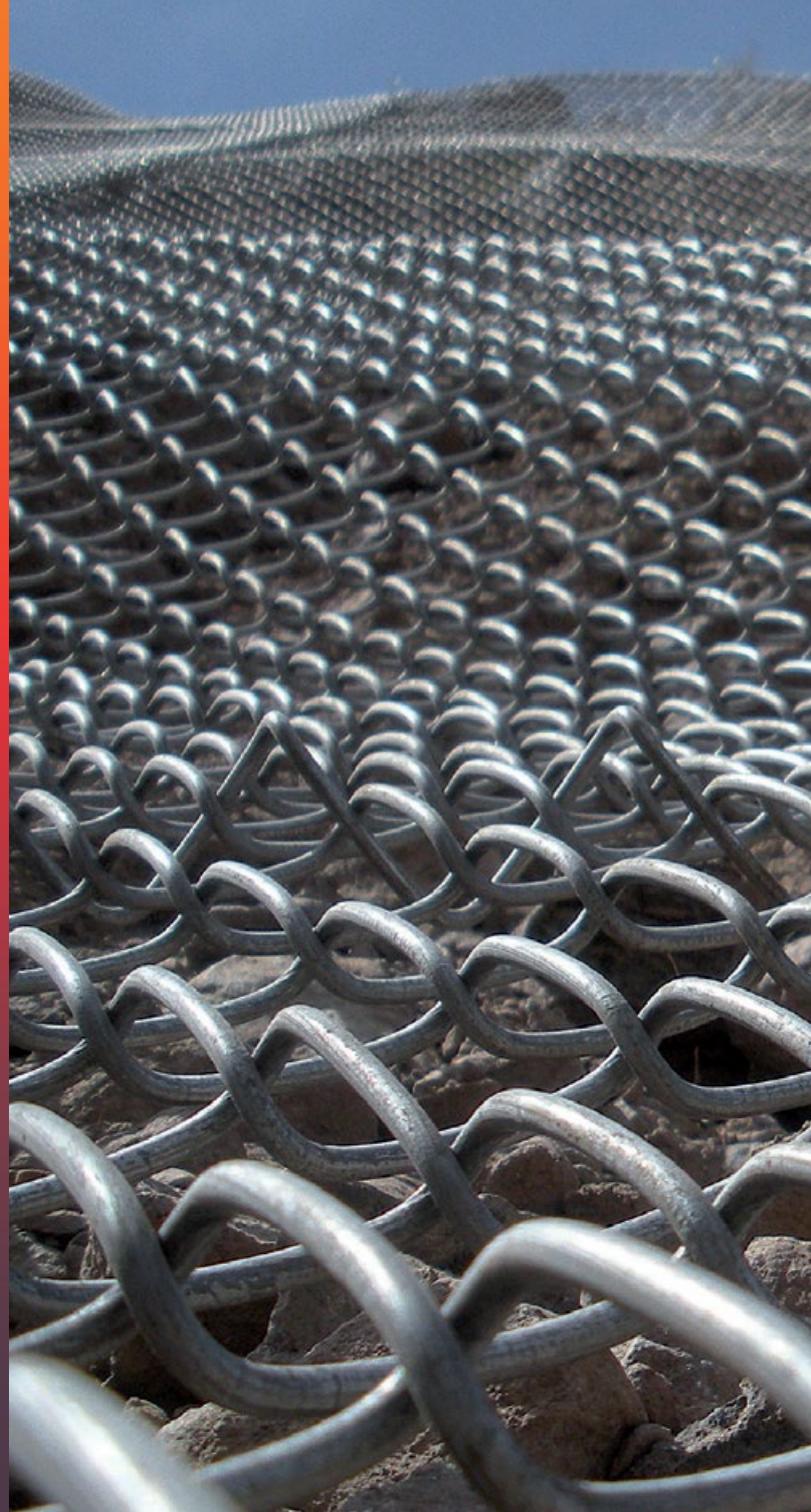
- Estruturas permeáveis e drenantes.
- Estruturas com maior capacidade de deformação.
- Integração com o meio ambiente.



- 1 Gabião tipo colchão
- 2 Gabião tipo caixa
- 3 Gabião tipo saco
- 4 Gabião tipo rede para encostas

2.

Malha Talude



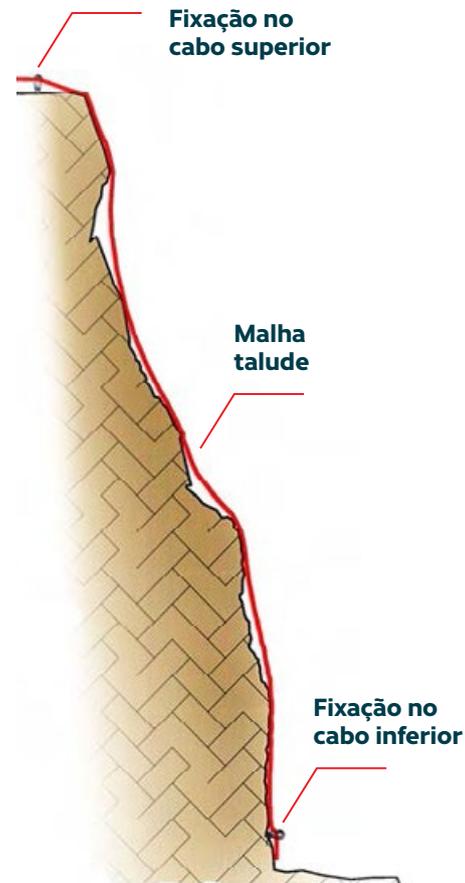
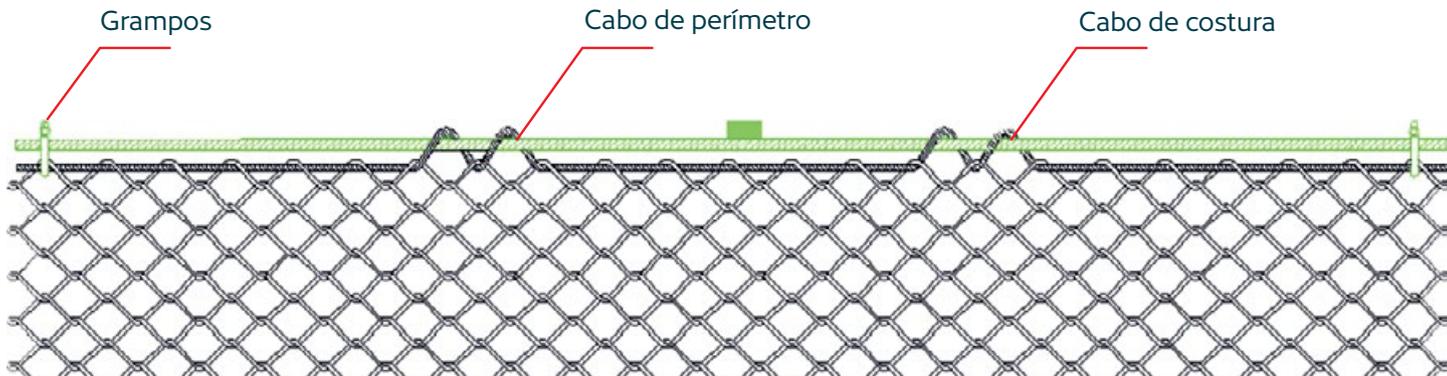


A malha talude (MT) faz parte de um sistema que pode ser configurado para o controle de desprendimentos de blocos rochosos e/ou para a estabilização de taludes.

No primeiro caso, as malhas talude configuram uma membrana uniforme que atuará no controle da trajetória de possíveis desprendimentos de pedras. Essa “cortina” ou “lençol” metálico de alta resistência provido pela malha talude faz com que pedras ou blocos desprendidos sejam guiados até a base da encosta, semelhante a uma “bolsa” de acúmulo.

Sistemas de controle de desprendimentos

Detalhe: Fixação da Malha Talude com cabo de perímetro superior



No caso do sistema flexível de estabilização, tem-se a presença marcante de ancoragens distribuídas sobre a face do talude ou encosta, baseando-se na técnica do solo grampeado (soil nailing), associado à membrana isotrópica (malha talude), que atua de forma conjunta com os tirantes e os cabos de aço de reforço.

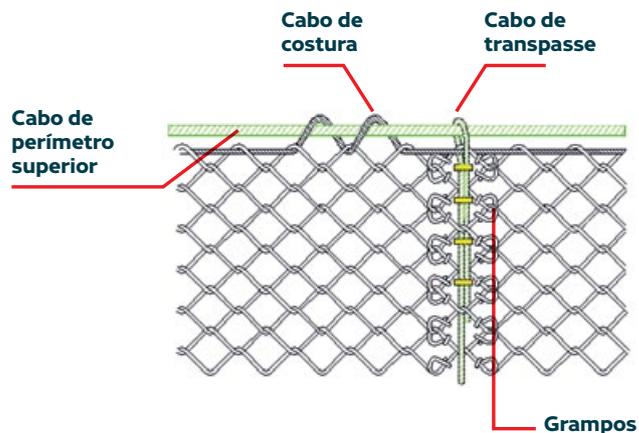
Essa solução é tão mais eficiente quanto mais justo for o recobrimento da malha talude em todas as depressões da superfície do maciço, evitando desprendimentos de pedras potencialmente soltas.

Sistemas flexíveis de estabilização



Detalhe: união de rolos

Transpasse mínimo: 1 quadro ou malha





Vantagens

- Solução de baixo impacto ambiental.
- Solução 100% drenante.
- Capacidade de absorver deformações.

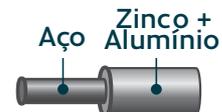
Diferenciais

- Tecnologia Bezinal®.
- Isotropia das malhas: as malhas do produto MT, pela sua geometria, têm comportamento mecânico isotrópico, ou seja, têm a mesma resistência nos eixos horizontal e vertical. No mercado, há malhas romboidais cujas resistências horizontal e vertical diferem entre si, fato que pode implicar falhas, dependendo dos esforços aos quais a malha é submetida.



Tecnologia

Camada
Bezinal®



**Proteção
que assegura
durabilidade.**

Aplicações na mineração

- Obras viárias em áreas escarpadas com presença de maciço rochoso.
- Proteção de infraestrutura e áreas de produção mineral criticamente sujeitas aos efeitos de desprendimentos de pedras e blocos rochosos.

Características da Malha Talude

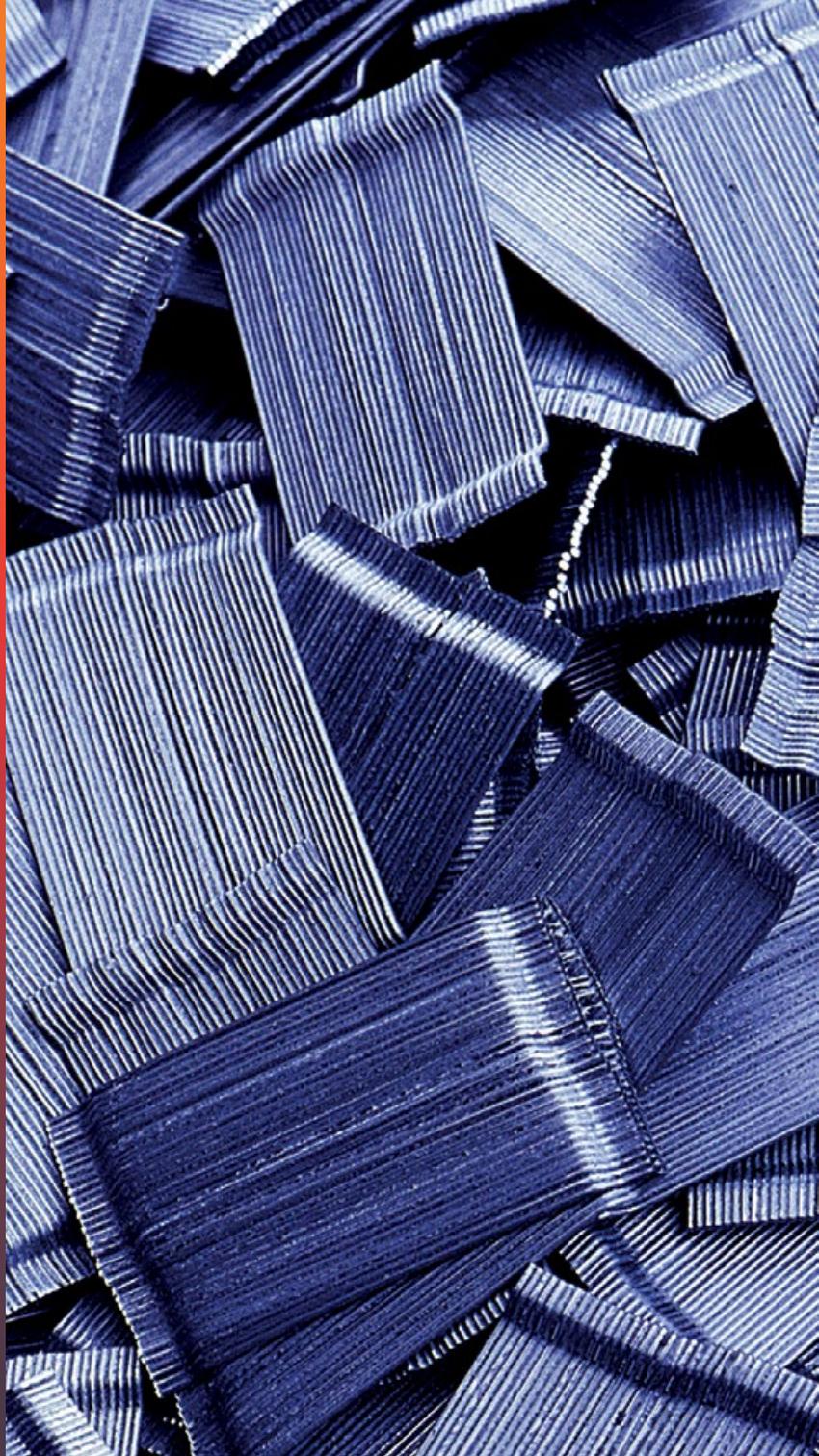
- A malha talude apresenta comportamento mecânico isotrópico, ou seja, tem a mesma resistência mecânica nos eixos horizontal e vertical.
- Apresenta diferentes classes de resistência a tração das malhas: 6.000 kgf/m, 12.000 kgf/m e 15.000 kgf/m.
- Elevada vida útil garantida pela tecnologia Bezinal®.
- Nó duplo: as terminações laterais da malha talude são feitas com um nó duplo, o que permite a união de dois panos de tela com o transpasse de apenas uma malha (requisito mínimo).

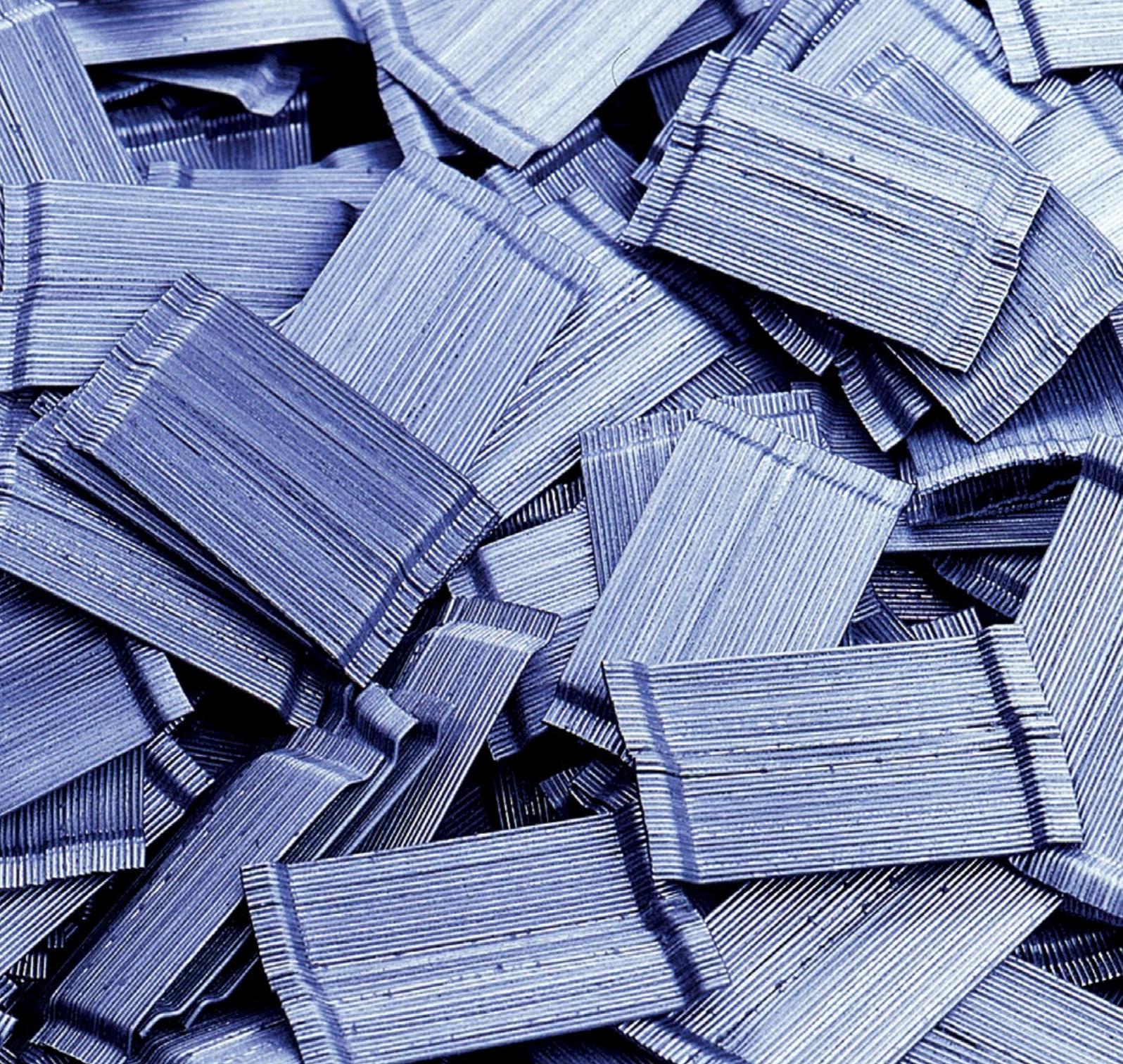
Características Técnicas das Malhas Talude (MT)			
Modelos de Malha Talude	MT 6.000	MT 12.000	MT 15.000
Características da malha			
Comportamento mecânico	Isotrópico		
Resistência a tração da malha no eixo vertical (kN/m)	60	120	150
Resistência a tração da malha no eixo horizontal (kN/m)	60	120	150
Borda da malha	Duplo nó reforçado		
Características do arame			
Resistência a tração na ruptura (N/mm ²)	1.770		
Camada de galvanização			
Gramatura mínima (g/m ²)	150		
Composição	Liga bimetálica Zn+Al (Bezinal® 2000 ou Bezinal®)		

Opções de rolo em diferentes dimensões sob encomenda

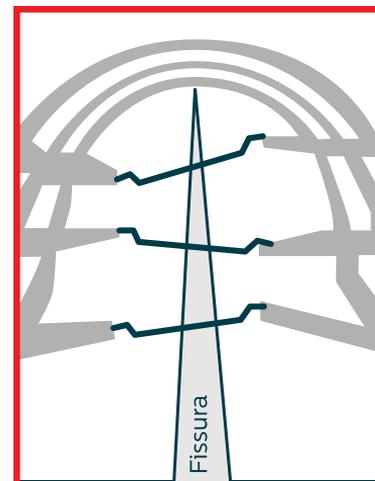
3.

Fibras de
Aço Dramix®





O reforço com fibras de aço Dramix® tem como principal papel controlar a propagação de fissuras no concreto, alterando seu comportamento mecânico após a ruptura da matriz, o que melhora consideravelmente a capacidade de absorção de energia de deformação (tenacidade). Seja nos revestimentos de túneis, seja nas placas de pisos e pavimentos, ter um concreto mais dúctil é um fator importante para o desempenho dessas estruturas.



Aplicações

- **Reforço de concreto projetado:** o concreto com o Dramix® é bombeável e proporciona um reforço multidirecional para obras subterrâneas (revestimento de túneis) e impermeabilização de taludes.
- **Pisos e pavimentos:** as fibras de aço Dramix® provêm placas de concreto apoiadas sobre base elástica de pisos industriais e pavimentos com enorme praticidade construtiva, podendo substituir parcial ou totalmente as armaduras convencionais de aço.

Diferenciais

- As fibras de pentes colados Dramix®, além de facilitarem a dosagem, minimizam a formação de ouriços, assegurando:
- Maior rendimento da mão de obra e dos equipamentos envolvidos no preparo, no transporte e na projeção do concreto.
- Melhor dispersão e uniformidade das fibras na camada de concreto.
- Melhor desempenho mecânico.



Fibras com fator de forma superior a 60 tendem a apresentar maior embolamento, formando os chamados "ouriços". Isso, além de significar desperdício direto de materiais, implica subdosagem de fibra e enormes contratempos na produção do concreto projetado, como entupimento de vias e paralisação do processo produtivo. Por esse motivo, as fibras de alta performance (alto fator de forma) da Belgo Arames são dispostas em pentes colados, uma tecnologia lançada pela Bekaert que minimiza a formação desses ouriços.

Certificações

- Certificação do processo industrial:



- Rótulo de certificação europeia que atesta produtos sob tolerâncias exigentes - CE EN 14889-1.

Outras vantagens

- Maior facilidade no despejo das fibras sobre a esteira de agregados do concreto.
- Menor desperdício de materiais e recursos.
- Melhor ductilidade da placa de concreto.
- Resistência a tração das fibras superior a 1100 MPa.
- Melhor desempenho da placa de concreto, resultando em melhor controle de fissuração (sob carregamentos normais, variações térmicas e tensões de retração).
- Maior durabilidade das estruturas devido ao melhor controle das aberturas de fissuras.
- Aumento da resistência ao cisalhamento e ao impacto.
- Melhor comportamento à fluência (creeping).
- Melhor comportamento quando o reforço é sujeito a elevadas temperaturas.

Aplicações nas mineradoras

Dramix® 3D

	45/35 BL	45/30 BL	65/35 BG	45/50 BL	65/60 BG	80/60 BG	
1.							Concreto projetado para túneis
2.							Concreto projetado para proteção de taludes
3.							Pavimentos de circulação provisória
4.							Pavimentos definitivos
5.							Pisos leves (pequenos depósitos, estacionamentos, etc.)
6.							Pisos industriais de altas solicitações (oficinas, galpões)

Legenda

	Não recomendado		Recomendado		Medianamente recomendado		Altamente recomendado
--	-----------------	--	-------------	--	--------------------------	--	-----------------------

Fibra	Família	Comp.	Diâm.	Fator de Forma (L/D)	Resistência à Tração			Dosagem Mín. Recomendada
					Valor Nominal	Tolerância	Mód. de Elasticidade	
65/60BG	3D	60 mm	0,90 mm	65	1,160 N/mm ²	+/- 7% média	+/- 210.000 N/mm ²	15 kg/m ³ de concreto
80/60BG	3D	60 mm	0,75 mm	80	1,225 N/mm ²	+/- 7% média	+/- 210.000 N/mm ²	10 kg/m ³ de concreto
45/50 BL	3D	50 mm	1,05 mm	45	1.115 N/mm ²	+/- 7% média	+/- 210.000 N/mm ²	20 kg/m ³ de concreto
45/35 BL	3D	35 mm	0,75 mm	45	1.225 N/mm ²	+/- 7% média	+/- 210.000 N/mm ²	30 kg/m ³ de concreto
45/30 BL	3D	30 mm	0,62 mm	45	1.270 N/mm ²	+/- 7% média	+/- 210.000 N/mm ²	30 kg/m ³ de concreto
65/35 BG	3D	35 mm	0,55 mm	65	1.345 N/mm ²	+/- 7% média	+/- 210.000 N/mm ²	15 kg/m ³ de concreto

Aplicações do Concreto Reforçado com Fibras de Aço em Obras de Infraestrutura em Mineradoras



Canais hidráulicos para condução e drenagem



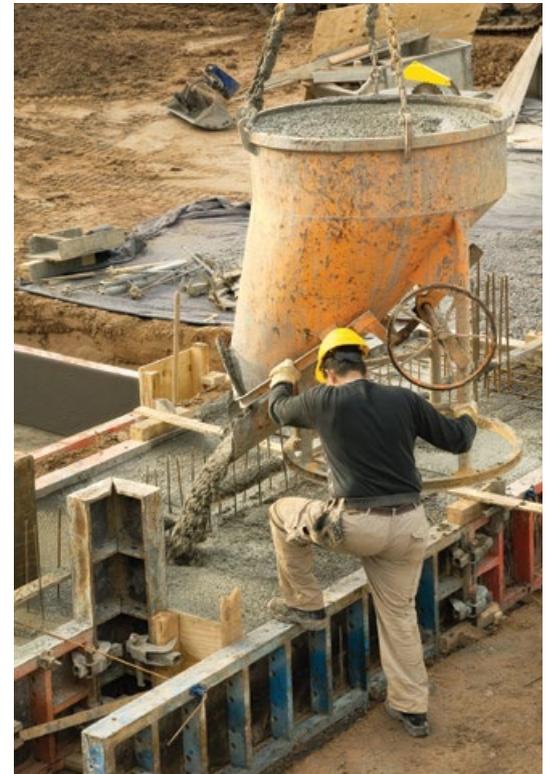
Fundações e bases para equipamentos



Concreto projetado para revestimento de túneis e taludes



Pisos de galpões industriais, pátios e pavimentos, incluindo os portuários



4.

Telas de Fortificação





Malha Fortificação (MFI)

A Malha Fortificação (MFI) é uma tela tecida com arame de aço galvanizado especial e caracterizada por uma maior carga de ruptura por metro quadrado. Esse tipo de tela, juntamente com os acessórios e equipamentos de instalação, configura um sistema de retenção, evitando os desprendimentos menores do maciço rochoso.



Aplicação

- Fortificação de túneis subterrâneos como elemento de um sistema de retenção.

Vantagens

- Maior segurança em relação a telas de alambrado comuns.
- Podem ser fabricadas com acabamento galvanizado ou Bezinal® com maior resistência à corrosão.

Diferenciais

- Comparativamente à tela de malha soldada também empregada em obras de retenção em túneis, a Malha MFI mostra-se com maior flexibilidade, facilitando o processo de posicionamento da tela sob a superfície irregular do maciço escavado.
- A Malha MFI visualmente assemelha-se a uma tela de alambrado de malha losangular, entretanto, difere-se desta pela sua maior resistência mecânica, além de poder ser produzida com arames de aço revestidos com Bezinal®, apresentando elevada durabilidade com relação à corrosão do aço.

Características técnicas

	MFI 3500 - 75	MFI 3500 - 100
Abertura da malha	75 +/- 7 mm	100 +/- 7 mm
Diâmetro do arame	3,76 +/- 0,10 mm	4,13 +/- 0,10 mm
Peso aproximado	2,5 kg/m ²	2,3 kg/m ²
Carga mínima de ruptura do arame	9300 N	11800 N
Gramatura mínima de Zn	90 g/m ²	90 g/m ²
Resistência ao puncionamento	3500 kg/m ²	3500 kg/m ²

Características do rolo

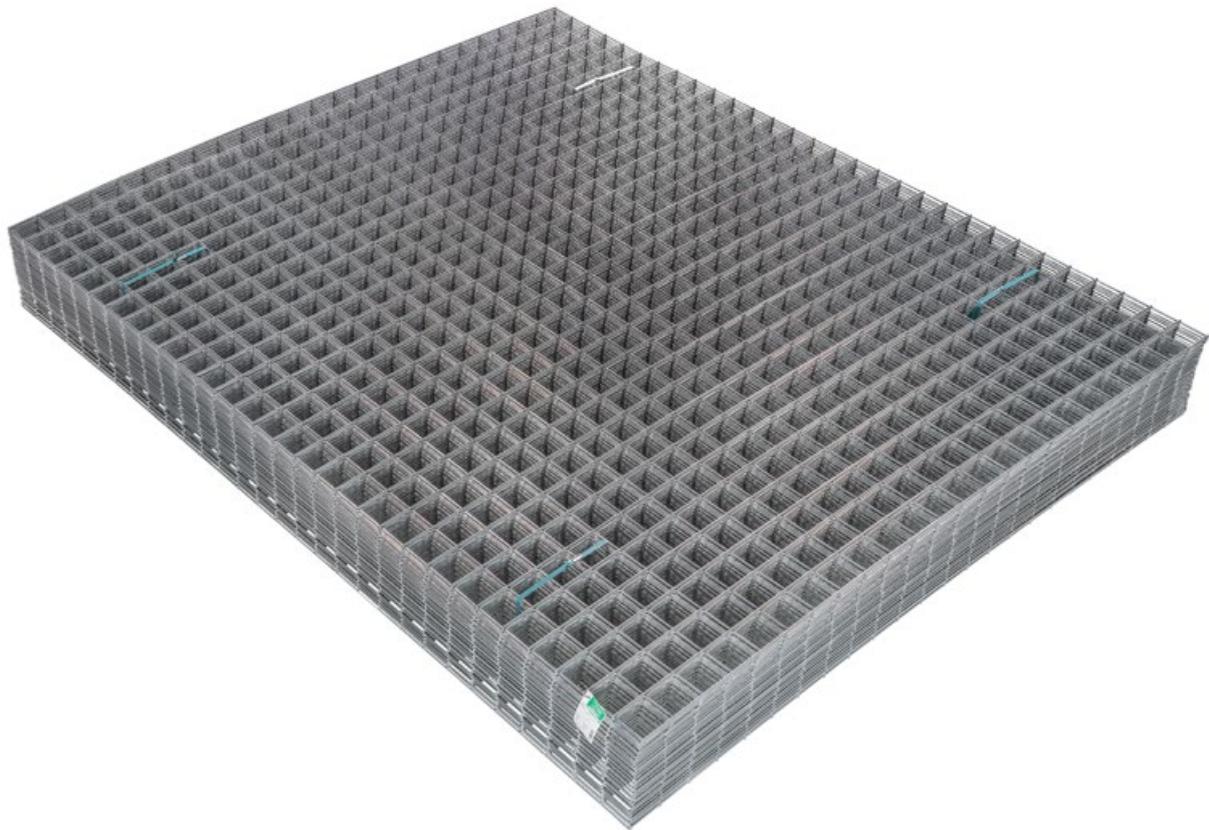
Largura do rolo (m): 2,5

Comprimento do rolo (m): 25



Painel de Fortificação (MFS-G)

Os Painéis de Fortificação Eletrossoldados Galvanizados são uma solução desenvolvida especialmente para aplicação em escavações subterrâneas, com finalidade de retenção e reforço do maciço rochoso. As características de autoportabilidade, alta capacidade de carga, maior rigidez, menor flexibilidade, facilidade de manejo, soldas de alta resistência mecânica e longa durabilidade com revestimento galvanizado, configuram uma ótima solução em malha soldada.



Aplicações

- Camadas de retenção e/ou revestimento em concreto projetado em escavações subterrâneas;
- Retenção e proteção contra desprendimentos em túneis.

Vantagens

- Comparativamente às malhas tecidas, os painéis são autoportantes, mais rígidos e menos flexíveis;
- Facilidade para transporte, manipulação e instalação sem equipamentos pesados.

Diferencial

- Diferenciais;
- Ausência de franjas laterais, aumentando a segurança da operação;
- Solda de alta resistência.



Especificações técnicas

Painel para fortificação - GVS

Diâmetro do arame (mm)	5,60 ± 0,08
Gramatura mínima de Zn (g/m ²)	65
Limite de resistência (MPa)	500 - 695

Painel para fortificação - GVD

Diâmetro do arame (mm)	5,60 ± 0,08
Gramatura mínima de Zn (g/m ²)	200
Limite de resistência (MPa)	500 - 695

5.

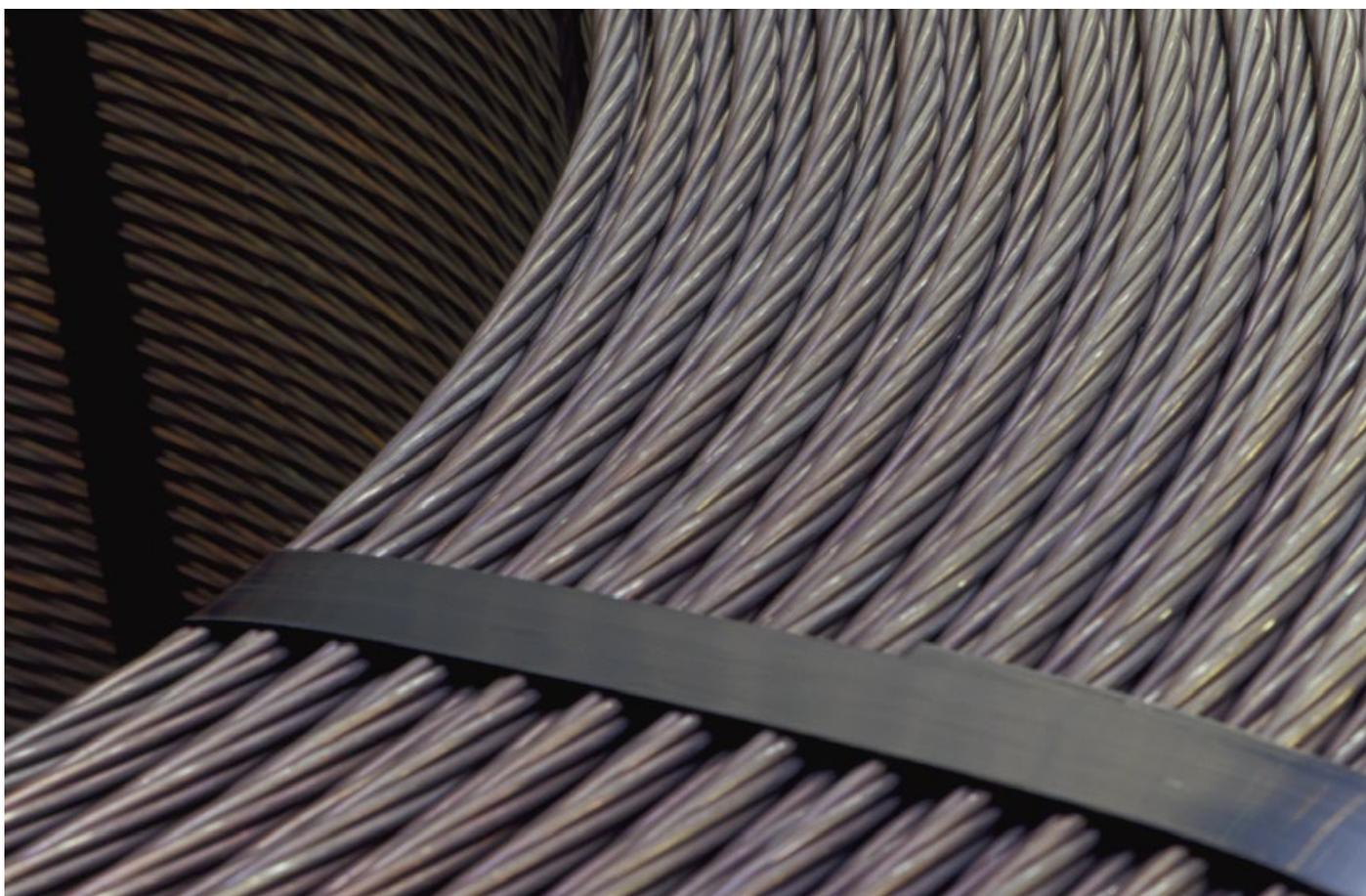
Cordoalhas





A Belgo Arames é a primeira e única empresa produtora nacional de fios e cordoalhas para concreto protendido. Essas cordoalhas são também aplicadas em obras geotécnicas de reforço de maciços, inclusive no campo da mineração. Com uma tecnologia que expande os limites do Brasil, as plantas industriais da Bekaert na Europa, na Ásia, na América do Norte e na América Latina possuem alta tecnologia de trefilação de fios de alto teor de carbono, de encordoamento e de recobrimento que constituem este resistente material de ancoragem ou tirantes.

As cordoalhas nuas aplicáveis ao reforço do maciço podem apresentar acabamento superficial liso ou entalhado para maior desempenho quanto à resistência e à aderência.



Vantagens

- Comparativamente às barras helicoidais, os elementos de reforço baseados em cordoalhas de alta resistência são mais flexíveis, podendo ser manejados com maior facilidade em um ambiente de movimentação mais restrita. Essa característica possibilita a utilização das cordoalhas em processos altamente mecanizados, o que permite ganhos de produtividade na produção mineral.
- As bitolas (12,7 mm, 15,2 mm e 15,7 mm) e os patamares de resistência mecânica (190 kgf/mm² e 210 kgf/mm²) das cordoalhas Belgo Arames constituem um *range* de opções inteligentes capazes de otimizar as operações de ancoragem.

Diferenciais

- A cordoalha entalhada é uma nova tecnologia que a Bekaert desenvolveu para o mercado norte-americano de mineração. Essa solução apresenta desempenho mecânico de resistência a tração no arrancamento (Pull-Out Test) igual ou superior às cordoalhas lisas pós-conformadas conhecidas como Bird e Nutcaged. A Belgo Arames recomenda o emprego da cordoalha entalhada, pois, ao conformar uma cordoalha de aço de elevada resistência, perde-se a configuração industrial original do produto, podendo fragilizá-lo, apresentando desvios em termos de controle de qualidade.
- As cordoalhas Belgo, incluindo as entalhadas, podem ser fornecidas em bobinas de 1,8 toneladas a 3 toneladas em segmentos cortados no tamanho que a mina demandar e em bobinas menores, apropriadas para abastecimento de carretéis de equipamentos de sistemas automatizados.
- Facilidade de ter um único fornecedor com 100% de rastreabilidade.

Cordoalhas nuas para protensão

Produto	Diâmetro nominal (mm)	Área aprox. (mm ²)	Área mínima (mm ²)	Massa aprox. (kg/1.000 m)	Carga mínima de ruptura (kN)	Carga mínima a 1% de deformação (kN)	Alongamento após ruptura (%)
Cordoalha 7 fios CP 190							
Cord. CP 190 RB 9,3	9,3	52	21	406	97	85	3,5
Cord. CP 190 RB 9,5	9,5	56	55	441	104	94	3,5
Cord. CP 190 RB 12,5	12,5	93	91	726	173	152	3,5
Cord. CP 190 RB 12,7	12,7	101	99	792	187	169	3,5
Cord. CP 190 RB 15,20	15,2	143	140	1126	266	239	3,5
Cord. CP 190 RB 15,70	15,7	150	147	1172	279	246	3,5
Cord. CP 190 RB 15,20 entalhada	15,2	143	140	1126	266	239	3,5
Cord. CP 190 RB 15,70 entalhada	15,7	150	147	1172	279	246	3,5
Cordoalha 7 fios CP 210							
Cord. CP 210 RB 9,50	9,5	56	55	441	113	102	3,5
Cord. CP 210 RB 12,70	12,7	101	99	792	203	183	3,5
Cord. CP 210 RB 15,20	15,2	143	140	1126	288	259	3,5

Os fios podem ser fabricados sob consulta. As cordoalhas CP 210 serão cintadas com cinta metálica cinza azulada.

As cordoalhas são fornecidas em rolos sem núcleo nas dimensões da tabela abaixo:

Acondicionamento de cordoalhas nuas para protensão					
Tipo de cordoalha	Peso (kg)		Diâmetro interno (cm)	Diâmetro externo (cm)	Largura do rolo (cm)
3 e 7 fios	1800	3000	76	120	80

Na mineração, as cordoalhas de aço de alta resistência podem ser empregadas nas seguintes configurações:

Cordoalha lisa tipo
Birdcaged



Cordoalha lisa tipo
Nutcaged



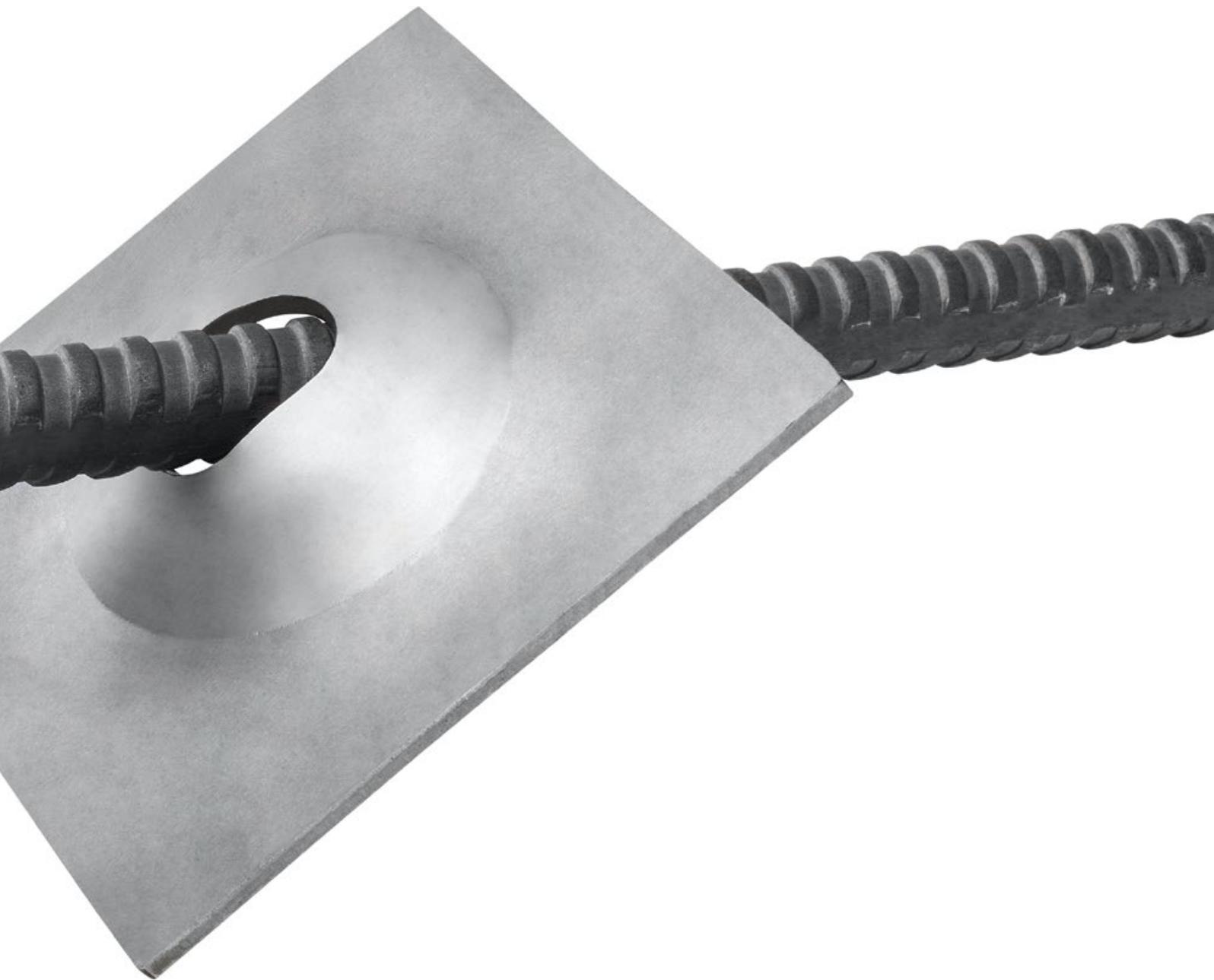
Cordoalha Entalhada



6.

Barras Helicoidais





O conjunto barras helicoidais de aço, chapas de apoio e reação e porcas de aperto constituem um elemento tipo tirante, de reforço, limitando, mitigando e/ou reduzindo a fratura do maciço rochoso.

As barras helicoidais de aço ArcelorMittal são laminadas a quente e têm nervuras em sua seção longitudinal, o que constitui a rosca contínua ou integral para o emprego da porca responsável pelo torque e ativação desta ancoragem.

Aplicações

- Em escavações subterrâneas (túneis), taludes ou encostas.
- Na presença de rochas de má qualidade e zonas que necessitam de elevado reforço.
- A solução pode ser complementada com outros elementos, como em associação com telas de malhas tecidas ou soldadas e com concreto projetado.

Vantagens

- Grande capacidade de carga em maciços rochosos.
- A instalação da barra helicoidal é relativamente simples, dispensando o uso de equipamento robusto para ajuste ou torque da porca.

Diferenciais

- Além das barras helicoidais de aço com grau de resistência 75, tradicionais no mercado, a Belgo Arames oferece esses elementos no grau 100, de maior resistência mecânica.
- As barras helicoidais Belgo Arames são produzidas na usina siderúrgica da ArcelorMittal de Piracicaba/SP com total rastreabilidade industrial e acompanhadas de certificados de qualidade.

Especificações técnicas

Requisitos de tração: conforme norma ASTM A615/A615M-16.

Aço	Resistência Carac. de Escoamento (Mín.)	Limite de Resistência (Mín.)	Alongamento em (200 mm)				
	MPa	MPa	Ø19 mm	Ø22 mm	Ø25 mm	Ø32 mm	Ø36 mm
Grade 75	520	690	7%	7%	7%	6%	6%
Grade 100	690	790	7%	7%	7%	6%	6%

Nota: Os termos Grade 75 e Grade 100 advêm da norma ASTM A615/A615M-16 e são valores de resistência em 103 PSI.

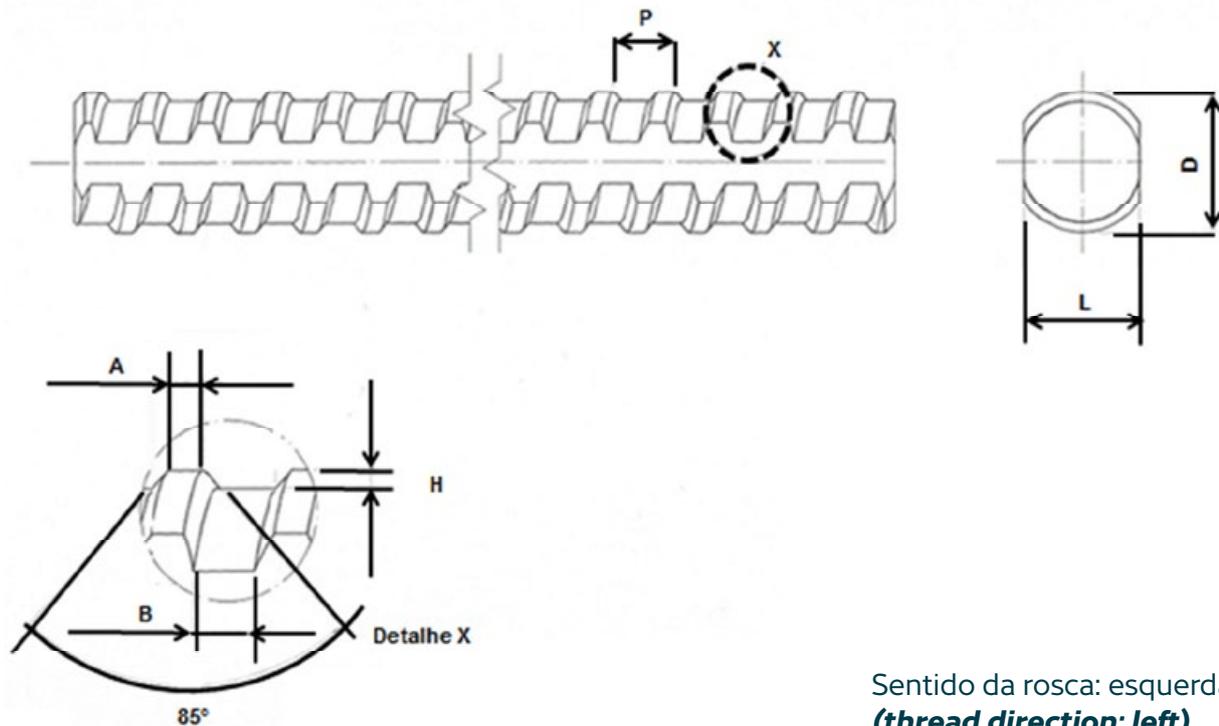


Aço	Dimensões	Carga de Escoamento Nominal (kN)	Carga de Resistência Nominal (kN)	Área (mm²)	Peso Nominal (Kg/m)
Grade 75	Ø19 mm	144	191	278	2,140
	Ø22 mm	195	259	376	2,955
	Ø25 mm	246	327	474	3,720
	Ø32 mm	403	535	774	6,078
	Ø36 mm	510	677	982	7,710
Grade 100	Ø19 mm	191	219	278	2,140
	Ø22 mm	259	297	376	2,955
	Ø25 mm	327	374	474	3,720
	Ø32 mm	535	613	774	6,078
	Ø36 mm	677	775	982	7,710

As barras helicoidais Belgo Arames podem ser comercializadas no comprimento original de 12 metros (mínimo de 11,95 metros e máximo de 12,02 metros) ou em segmentos fracionados sob consulta.

A identificação do produto e sua rastreabilidade são asseguradas pela etiqueta industrial, pelo certificado de origem e qualidade do aço. As chapas e as porcas são produzidas por empresas clientes e parceiras da Belgo Arames.

Barra Roscada (mm)	Dimensões					
	P	P	L	A	B	H
ø19	10,0 (+/-0,2)	21,5 (+/-0,8)	17,7 (+1,5/-1,0)	3,0 (+/-0,4)	4,1 (+/-0,4)	1,6 (+/-0,2)
ø22	11,1 (+/-0,2)	24,6 (+/-0,8)	20,6 (+1,5/-1,0)	3,6 (+/-0,4)	4,6 (+/-0,4)	1,6 (+/-0,2)
ø25	12,5 (+/-0,2)	27,2 (+/-0,8)	23 (+1,5/-1,0)	3,6 (+/-0,4)	6,0 (+/-0,4)	1,75 (+/-0,2)
ø32	16,9 (+/-0,2)	34,8 (+/-1,0)	28 (+1,5/-1,0)	4,2 (+/-0,4)	9,1 (+/-0,5)	2,10 (+/-0,3)
ø36	18,0 (+/-0,4)	39,8 (+/-1,0)	33,5 (+1,5/-1,0)	5,2 (+/-0,7)	9,5 (+/-0,5)	2,10 (+/-0,7)



Sentido da rosca: esquerda
(**thread direction: left**)

belgo.com.br
geotech.belgo.com.br

0800 727 2000

(31) 9 8259 3392

Acompanhe-nos nas
redes sociais:

