



# Dramix®

Reforço de concreto mais resistente,  
durável, sustentável e econômico

Uma parceria entre  
ArcelorMittal e Bekaert.

**belgo**  
arames

- 
- 4 Fibras de aço Dramix®
  - 6 Dramix® 4D **NOVO**
  - 8 Dramix® Galvanizado **NOVO**
  - 9 Dramix® 3D
  - 10 Belgo Blend
  - 12 10 novas aplicações com fibras de aço
  - 14 Fibras mais evoluídas para um concreto de melhor qualidade e maiores benefícios
  - 15 Durabilidade Dramix® 3D e Dramix® 4D
  - 18 Trabalho mais eficiente
  - 19 Linha do tempo das fibras de aço
  - 20 Escolha fibras coladas e garanta menos formação de ouriços
  - 21 Tecnologia comprovada
  - 22 Análise comparativa de soluções para reforço estrutural





Tecnologia faz toda a diferença no resultado de um projeto.

É por isso que, com o Dramix®, podemos inovar no concreto com mais durabilidade, mais sustentabilidade e menor custo global da obra.



## **E se pudéssemos fazer o concreto mais resistente, durável e ainda mais sustentável?**

Nosso Dramix® é uma solução inteligente que assegura resistência e durabilidade ao concreto, contribuindo para o melhor desempenho dos seus projetos. Fabricado com fios de aço trefilados com extremidades dobradas em forma de gancho, o Dramix® possibilita uma ancoragem adequada, evitando rachaduras e trincas na obra, enquanto reduzimos as emissões de CO<sub>2</sub> e geramos economias consideráveis.







- **Qualidade superior:** produzimos o Dramix® com tecnologia exclusiva, aumentando a resistência, a tração e a vida útil do concreto.
- **Produtividade e economia:** nosso Dramix® é uma estratégia segura e econômica para reduzir o custo global da construção, assegurando produtividade e sustentabilidade.
- **Versatilidade:** seja para pisos e pavimentos industriais, revestimentos de túneis, elementos pré-fabricados ou estruturas como tubulações e placas, com o Dramix® substituímos com eficácia as soluções convencionais, oferecendo desempenho superior.

Escolha Dramix® para garantir a máxima resistência e economia para suas construções, com a confiança de um produto desenvolvido para atender às mais exigentes aplicações.



Todas as nossas fábricas de Dramix® possuem certificação ISO: 9001, ISO:14001, ISO: 45001. Estamos em conformidade com as normas ABNT NBR 15530: 2019, EN 14889-1, ASTM A820, e, para as fibras 4D, atendemos à certificação EPD.

Além disso, possuímos rotulagem ambiental ABNT, que assegura um processo produtivo com redução de impactos negativos ao meio ambiente.



# Dramix® 4D

NOVO



## 4x mais resistência para sua obra

Dramix® 4D está revolucionando o reforço de concreto. Com suas quatro ancoragens exclusivas nas extremidades, as fibras de aço oferecem resistência superior à tração e resistências residuais, garantindo mais durabilidade, sustentabilidade e 10 novas aplicações em obras.

Uma solução inteligente, testada e validada globalmente.

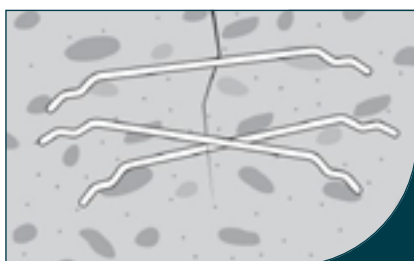
**Resistência e durabilidade:** proporcionamos **4x mais resistência e durabilidade** para os reforços de concreto que demandam mais desempenho.

**Versatilidade:** com o Dramix® 4D, **atendemos a 10 novas aplicações**, como radiers, estruturas pré-fabricadas, concreto submerso, piso estaqueado, pisos sem juntas ou com menos juntas (jointless), entre outras obras.

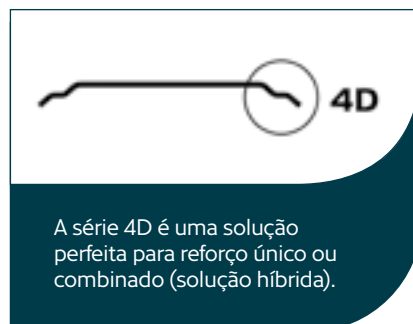
**Sustentabilidade:** garantimos um concreto mais sustentável. Com o Dramix® 4D, **reduzimos até 25% em emissões de CO<sub>2</sub>**.

## Dramix® 4D

- 4x mais resistência
- Elevada durabilidade
- 10 novas aplicações



Ancoragem do gancho e a resistência à tração do fio foram especificamente projetadas para atuar em fissuras entre 0,1 e 0,3 mm.



A série 4D é uma solução perfeita para reforço único ou combinado (solução híbrida).

**NOVO**

# Dramix® Galvanizado



## Com camada extra de galvanização para aplicações especiais.

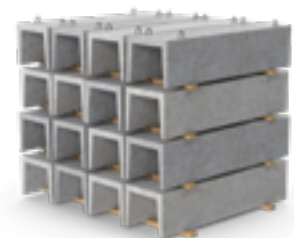


As fibras de Aço Dramix® Galvanizadas são o reforço que você já conhece, com uma camada extra de zinco, ideais para obras onde o concreto ficará exposto à alta umidade ou alcalinidade.

Elas proporcionam resistência à corrosão, estética superior, maior durabilidade e produtividade, e um desempenho estrutural duradouro.

### Aplicações:

- Elementos pré-fabricados
- Paredes de concreto
- Edificações: painéis preenchidos ou isolados
- Painéis de fachada finos, casas modulares, sacadas
- Elementos arquitetônicos: degraus, escadas, cabines, etc.
- Infraestrutura: cabines elétricas, tubulações, tanques, canaletas, barreiras rodoviárias e acústicas, fundações, contenção de resíduos, etc.



## Dramix® Galvanizado

- Resistências residuais consideráveis
- Resistente à oxidação
- Ancoragem convencional



# Dramix® 3D



## Referência em reforço do concreto

O Dramix® 3D é a nossa linha tradicional para reforço de concreto, que, há mais de 30 anos no mercado brasileiro, proporciona durabilidade, resistência e desempenho convencional.

Disponível em pentes colados e soltos, garantimos redução na formação de ouriços no concreto e resistência a cargas e impactos consideráveis.

Em pisos, é ideal para placas tracionais de tamanho médio.



Ao longo dos anos, a série 3D tornou-se uma referência em reforço com fibra de aço, proporcionando ótimo desempenho e economia de custos em aplicações mais comuns.

## Dramix® 3D

- Resistência e durabilidade convencional
- Placas de tamanho médio

### A mistura ideal para um piso reforçado e de alto desempenho

Desenvolvemos o Belgo Blend® especialmente para pisos de placas menores de até 12 metros. Ele é a união entre nossas fibras de aço 3D 80/60 BG e microfibras de polipropileno especiais, proporcionando um piso com ótimo custo-benefício, alta performance e muitas outras vantagens.

#### Desempenho

Os ensaios devem ser elaborados rotineiramente antes das execuções, conforme recomendam as normas técnicas brasileiras, a fim de se averiguar o desempenho do compósito.

Inicialmente, considere ensaiar as amostras extraídas da placa-teste.

#### Vantagens

- Entregamos a proporção de fibras de acordo com a necessidade da obra.
- Facilitamos a dosagem e a execução.
- Melhoramos a homogeneização das fibras no concreto.
- Oferecemos assistência técnica de engenharia para projetos e placas-teste.
- Fazemos entregas e garantimos suporte comercial em todo o Brasil.

Resultados médios para fR1 e fR4:

Dosagem média de fibra (kg/m³)	fR1 médio (MPa)	fR4 médio (MPa)
15 (Aço) + 1 (PP)	2,73	2,35
17,5 (Aço) + 1 (PP)	2,80	2,55
20 (Aço) + 1 (PP)	3,00	2,80

Fonte: Acervo Técnico Belgo Arames

PP= Polipropileno







# 10 novas aplicações com fibras de aço

Com a nossa família de fibras de aço, garantimos resistência, durabilidade e economia para os mais diversos tipos de aplicações de reforço de concreto.

Desde aplicações mais comuns, como pavimentos e fundações, até as obras que demandam mais desempenho, incluindo tabuleiros e pisos sustentados por pilares.

NOVO

**Dramix®  
4D**

**Dramix®  
3D**

**Belgo  
Blend®**

APLICAÇÕES NÃO CONVENCIONAIS			
Elementos de fundação			
Radiers			
Reforço secundário ou híbrido			
Estruturas pré-fabricadas			
Concreto submerso			

PAVIMENTAÇÃO			
Pisos estaqueados			
Pisos estruturados			
Pavimentos de alto desempenho			
Lajes híbridas			
Pisos contínuos			
Pisos sem juntas			
Pisos com juntas			
Piso sobre piso			
Capeamentos			
Pisos de placas menores			


















# Fibras mais evoluídas para um concreto de melhor performance e maiores benefícios

**SE UMA FIBRA AGUENTA ATÉ 100 QUILOS, IMAGINE O QUE 180.000 FIBRAS POR m<sup>3</sup> PODEM FAZER!**

## Engenharia de precisão em resistência e ductilidade

Para que o concreto seja durável, ele precisa ser forte e dúctil. Confira ao lado o que cada linha da família de fibras pode alcançar em termos de resultados.

Ao equilibrarmos cuidadosamente as propriedades do fio (forma, resistência e ductilidade) e combiná-las com uma ancoragem mais forte, alcançamos níveis de desempenho no concreto nunca antes vistos com a fibra Dramix® 4D.

	NOVO Dramix® 4D	Dramix® 3D	Belgo Blend®
Resistências da ancoragem			
Resistência à tração			
Ductilidade do arame			
Fator de forma			
Resistência do concreto com fibra de aço			

A combinação única das propriedades do fio e do formato da fibra cria novos níveis de desempenho no reforço de concreto. Devido às suas características específicas e elevados níveis de desempenho, a série 4D está disponível apenas em formato colado e para as mais elevadas relações l/d.



# Durabilidade Dramix® 3D e Dramix® 4D

## Resistência da ancoragem

As terminações da ancoragem Dramix® 3D garantem a tração desejada na fibra.

Este é o mecanismo que realmente dá origem à conhecida ductilidade do concreto e à resistência pós-fissuração.

Melhoramos a ancoragem do Dramix® 4D utilizando o mesmo princípio, mas resultando em maior resistência do aço.

## Resistência do arame

A resistência à tração de uma fibra de aço tem que aumentar paralelamente à resistência da ancoragem. Somente assim a fibra poderá resistir às forças que atuam sobre ela.

Caso contrário, poderá romper, tornando o concreto quebradiço.

Portanto, a resistência à tração de uma fibra deve estar perfeitamente alinhada com o seu sistema de ancoragem e com o seu diâmetro.

Projetamos o Dramix® 3D e 4D separadamente para aproveitar ao máximo a resistência do fio.

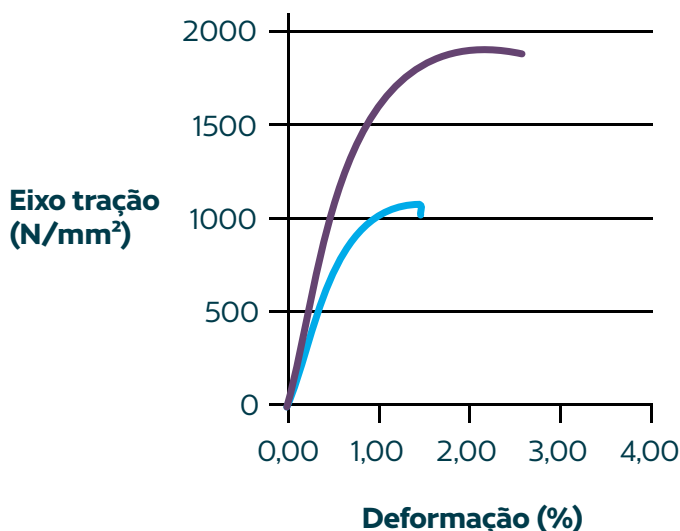
## Ductilidade do arame

A ductilidade do arame e a ductilidade do concreto são dois aspectos diferentes.

Criamos a ductilidade do concreto através da lenta deformação do gancho durante o processo de tensionamento, e não pela ductilidade do próprio arame.

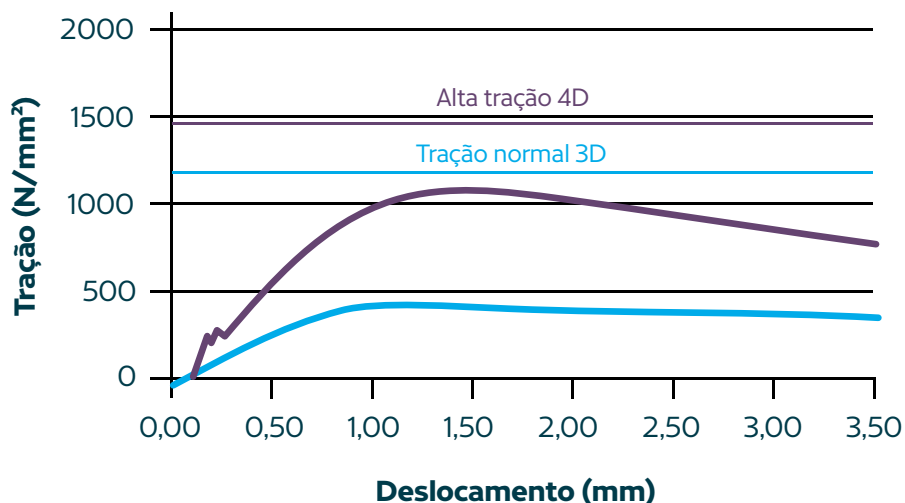


## Tração dos fios



A resistência à tração das séries 4D e 3D oferece diferentes níveis de desempenho em diferentes aplicações.

## Teste Pull-Out 3D e 4D



O teste de tração mostra claramente as diferenças de funcionamento dos dois tipos de fibra Dramix®. A ancoragem nas séries 3D e 4D deforma-se lentamente durante o processo de tensionamento.

NOVO

Dramix®  
4D



Dramix®  
3D



## Resistência do concreto com fibra de aço

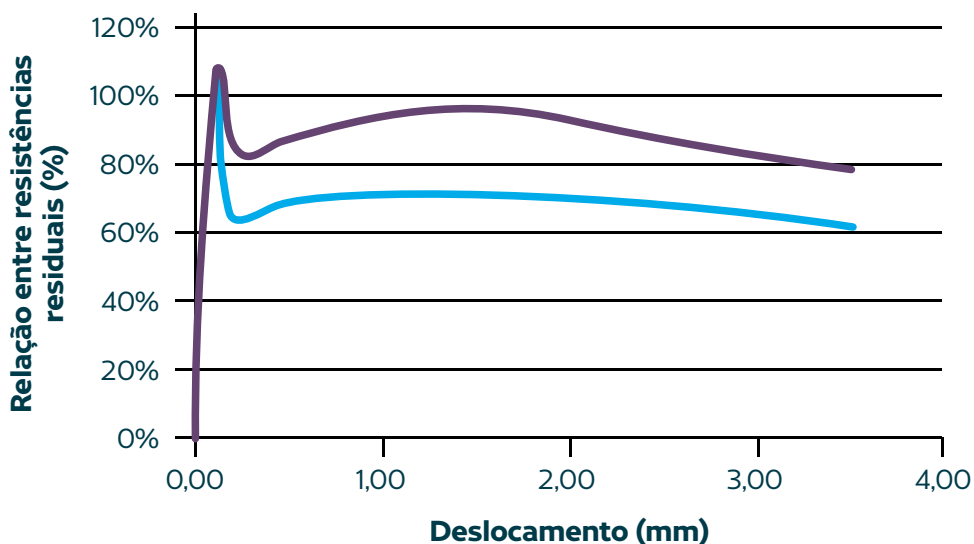
A ductilidade e a resistência pós-fissuração do concreto com fibra de aço são determinadas por aspectos muito diferentes, incluindo a composição do concreto, o comprimento da fibra e a relação de aspecto l/d.

Também consideramos a combinação equilibrada de design de ancoragem, resistência e ductilidade do arame como um fator importante no desempenho.

Todas as fibras de aço Dramix® são projetadas para fornecer desempenho ideal em diferentes aplicações: 3D para usos convencionais e 4D para estruturas duráveis e estanques.

Alcançamos os mais recentes níveis de desempenho que, até agora, só poderiam ser obtidos com reforço tradicional.

## Resistência do concreto com fibra de aço 3D e 4D







# Trabalho mais eficiente



## **Tempo é dinheiro em canteiros de obras modernos.**

Dramix® representa uma nova forma de fazer as coisas, um sistema de reforço de concreto fácil de manusear, sem problemas e seguro.

Diga adeus ao reforço tradicional!



## **RÁPIDO: não perca mais tempo.**

Usar Dramix® economiza tempo e dinheiro. As técnicas de reforço tradicionais exigem muita mão de obra.

Agora, isso não é mais necessário. Basta adicionar Dramix® à mistura de concreto para que esteja imediatamente pronto para ser concretado.



## **SEGURO: evite acidentes.**

Usar Dramix® aumenta a segurança dos pisos de concreto para suportar altas cargas.

### **TRÊS PASSOS SIMPLES**

1. **ADICIONAR / MISTURAR:** basta adicionar Dramix® à mistura de concreto fresco. A dosagem depende do projeto.
2. **POSICIONAMENTO:** não é necessário colocar primeiro telas ou barras, o Dramix® pode ser lançado imediatamente.
3. **ACABAMENTO:** o Dramix® combina perfeitamente com o concreto, criando um acabamento impecável.

# LINHA DO TEMPO DAS FIBRAS DE AÇO



## 1970: fibra terminada em gancho

A Bekaert, uma das anossas acionistas, apresenta na Europa a terminação em gancho para melhorar a ancoragem das fibras de aço. Esse foi um passo importante para maior durabilidade, melhor controle de fissuras e economia de custos no reforço de fibras de aço.



## 1974: fibras de aço coladas

A Bekaert desenvolve fibras de aço coladas, o que evita a aglomeração das fibras e garante que elas sejam distribuídas uniformemente por todo o concreto.



## 1995: melhoria na ancoragem

Melhoramos consideravelmente as ancoragens das fibras de aço, aplainando as terminações em forma de gancho.



## 1997: chegada do Dramix® ao Brasil

Nós, da Belgo Arames, trouxemos para o mercado brasileiro o Dramix®, uma tecnologia de fibras de aço da Bekaert, já consolidada no mercado europeu.



## 2001: sistema de dosagem

A Bekaert apresenta um pedido de patente para um novo método de dosagem de fibras de aço em silo de mistura, que permite a dosagem automatizada da descarga com a quantidade precisa e bem definida de fibras de aço.



## 2012: a Bekaert lança o Dramix® 4D

Lançamento na Europa da série Dramix® 4D, trazendo desempenho único e abrindo um mundo de possibilidades de design e construção.



## 2024: lançamento do Dramix® 4D no Brasil

Nós, da Belgo Arames, trouxemos para o mercado brasileiro o Dramix® 4D, uma tecnologia de fibras de aço da Bekaert, já consolidada e testada no mercado europeu.

# Escolha fibras coladas e garanta menos formação de ouriços

## Pentes de fibras coladas: fácil mistura

Pela natureza geométrica do material, fibras soltas com fator de forma superior a 60 apresentam maiores chances de se aglomerarem e formarem ouriços (ou bolas/balling). Isso pode iniciar já dentro da embalagem - sob efeito do transporte e do armazenamento -, dificultando a operação de dosagem.

Portanto, recomendamos a especificação de fibras coladas Dramix®, que apresentam menor chance de formação de ouriços.

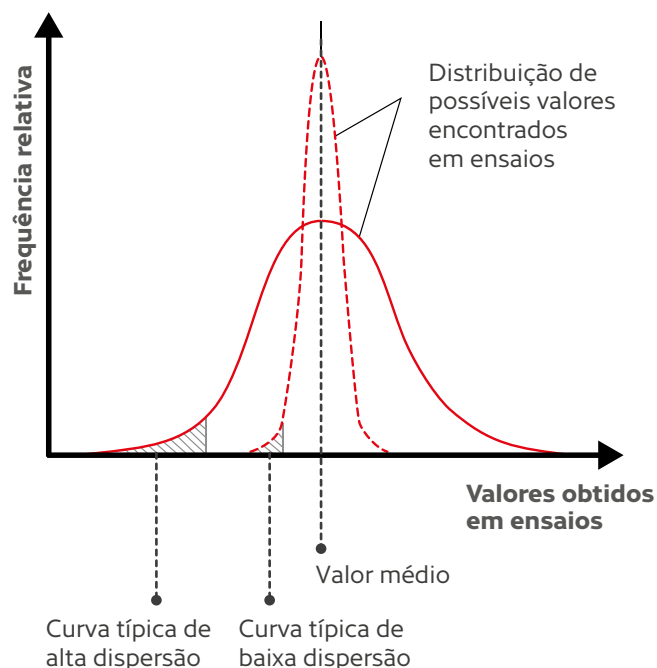


## Escolha alta performance

Se a sua obra é um piso industrial, recomendamos o uso do Dramix® em pentes de fibras coladas.

- Qualidade estável implica em baixa dispersão em relação à média, o que resulta em valores característicos mais elevados.

Dramix®: marca registrada da N. V. Bekaert Drawings, photos: © copyright N. V. Bekaert





# Tecnologia comprovada



Desde que utilizamos pela primeira vez, no início da década de 1970, o Dramix® tem sido aplicado com sucesso em inúmeros projetos ao redor do mundo. Ao longo dos anos, provamos que o Dramix® é uma solução duradoura para reforço. Nós, da Belgo Arames, trouxemos de forma pioneira ao mercado brasileiro, investindo consideravelmente no desenvolvimento contínuo de um dos nossos mais importantes produtos de construção.

## Quase 30 anos de experiência

Desenvolvemos nossa expertise em reforço de concreto com fibras de aço ao longo de quase três décadas. **Desde 1997, comercializamos nossas fibras de aço Dramix® para aplicações estruturais no mercado da construção civil.** Estabelecemos uma plataforma de produção robusta, com diversas plantas especializadas na fabricação de fibras de aço.

## Desenvolvimento contínuo e inovação

**Nosso compromisso com a inovação** nos levou a aprimorar constantemente as fibras de aço para reforço de concreto. Investimos em pesquisa e desenvolvimento, explorando variáveis como proporção, formato, revestimentos e métodos de aplicação para maximizar a eficiência das fibras. Trabalhamos em colaboração estreita com instituições acadêmicas e clientes para garantir resultados otimizados em projetos estruturais.

## Testes rigorosos

Nosso Dramix® passou por testes rigorosos conduzidos por engenheiros de renome global. A aplicação bem-sucedida em edifícios e projetos de infraestrutura validou a eficácia técnica do Dramix®, culminando na obtenção da certificação CE Classe 1 para uso estrutural em 2007, **um marco na história das fibras de aço.**

# Análise comparativa de soluções para reforço estrutural

Atualmente, a maior parte das fibras utilizadas pode ser essencialmente classificada em 3 tipos:

- 1 . Fibras de aço
- 2 . Microfibras sintéticas
- 3 . Macrofibras sintéticas

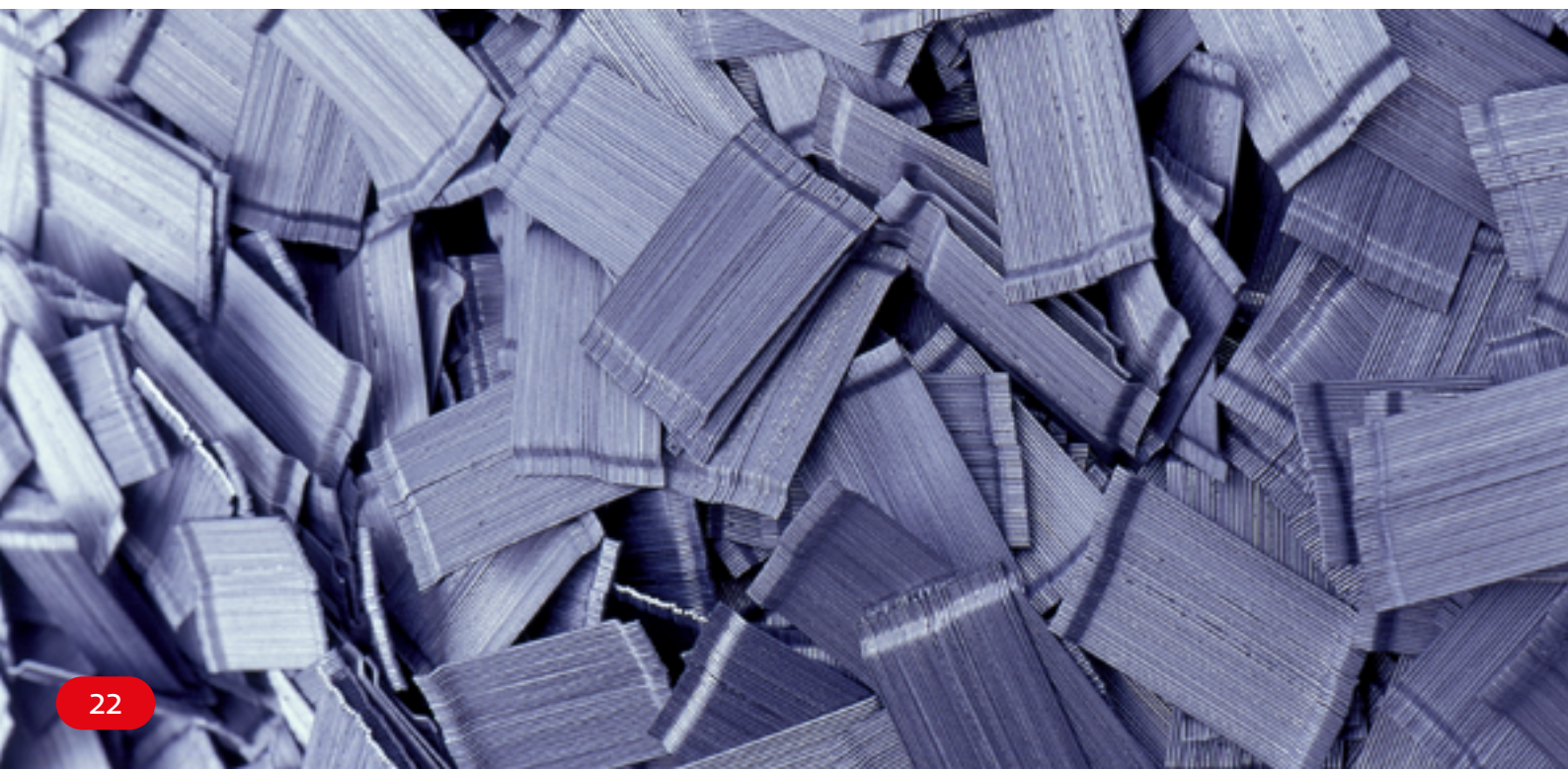
As propriedades dos materiais que proporcionam maior desempenho técnico ou apresentam restrições de uso são específicas para os diferentes tipos de fibras.

Sob efeito de oscilações de temperatura, o concreto e o aço expandem-se/contraem-se de forma idêntica, por apresentarem o mesmo coeficiente de expansão térmica.

Pelos motivos a seguir, somente as fibras de aço podem atuar como reforço estrutural, não existem fibras poliméricas com as propriedades equivalentes às do aço:

1. As fibras de polímeros têm ponto de fusão limitado a 165°C. Em um incêndio, qualquer efeito de “reforço” das macrofibras sintéticas desaparece à medida que a temperatura aumenta.

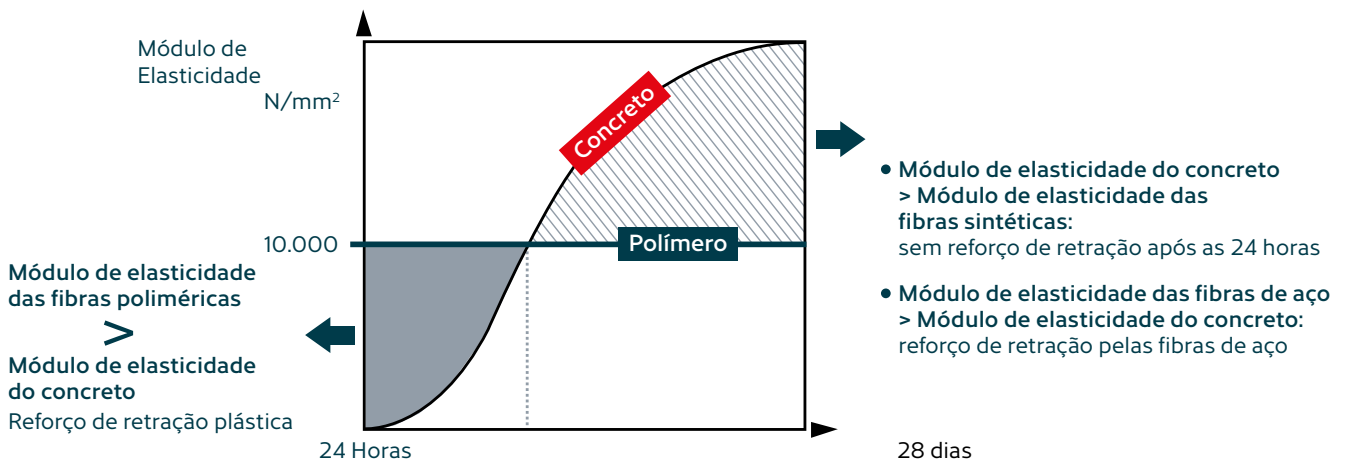
2. O Módulo de Elasticidade das fibras poliméricas situa-se entre 3 a 10 GPa, o que não é suficiente para reforçar o concreto, que possui um módulo de 30 GPa.










As fibras de polímeros possuem apenas um efeito de reforço (retração plástica) nas primeiras 24 horas quando o seu módulo de elasticidade excede ao módulo de elasticidade do concreto fresco.



$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

$\sigma$  = tensão  
 $E$  = módulo de elasticidade  
 $\epsilon$  = deformação ~ abertura de fissuras

Possibilidades de soluções:

 <p>Malha de aço</p>	 <p>Fibra de aço</p>	 <p>Macrofibras sintéticas</p>	 <p>Microfibras sintéticas</p>
<p>Módulo de elasticidade: 210 GPa</p>		<p>Módulo de elasticidade: máx. 10 GPa</p>	

20 X  
HIGHER

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

Pequenas deformações ou fissuras

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

Grandes deformações ou fissuras





SETEMBRO/2025

**Operar de forma sustentável faz parte do nosso compromisso ambiental.**

Mitigar impactos, analisar cada etapa do processo e adotar controles eficazes exige uma gestão madura e contribui para uma indústria mais consciente.

Nossas embalagens são recicláveis – madeira, papelão, metal e plástico devem ser reaproveitados, enquanto materiais oleados exigem coprocessamento para evitar contaminação. O descarte adequado, sempre em conformidade com a legislação, garante um futuro mais responsável.

**Juntos e juntas, podemos transformar a indústria e fazer a diferença para o planeta.**

**belgo.com.br**

**0800 727 2000**

Acompanhe-nos nas  
redes sociais:



**belgo**  
arames