

COMPÓSITOS DE **POLÍMEROS**
REFORÇADOS COM FIBRA
DE BASALTO E/OU DE VIDRO





Fornecedora no Brasil.



Fábrica de compósitos russa.



Fornecimento para outros países.



Pesquisas pelo mundo.





POLÍMEROS REFORÇADOS COM FIBRAS

- ❑ Materiais compósitos.
- ❑ Pultrusão de fibras e resinas epóxis.
- ❑ Fórmula patenteada pela fabricante.
- ❑ Ampla utilização há mais de 30 anos atesta sua alta tecnologia.



PRFV – Principais características



Não oxidam - resistentes à corrosão.

Alta resistência à tração.

Resistentes a ataques químicos.



Muito leves.

Durabilidade – projetos para 80 anos.

Não conduzem eletricidade.



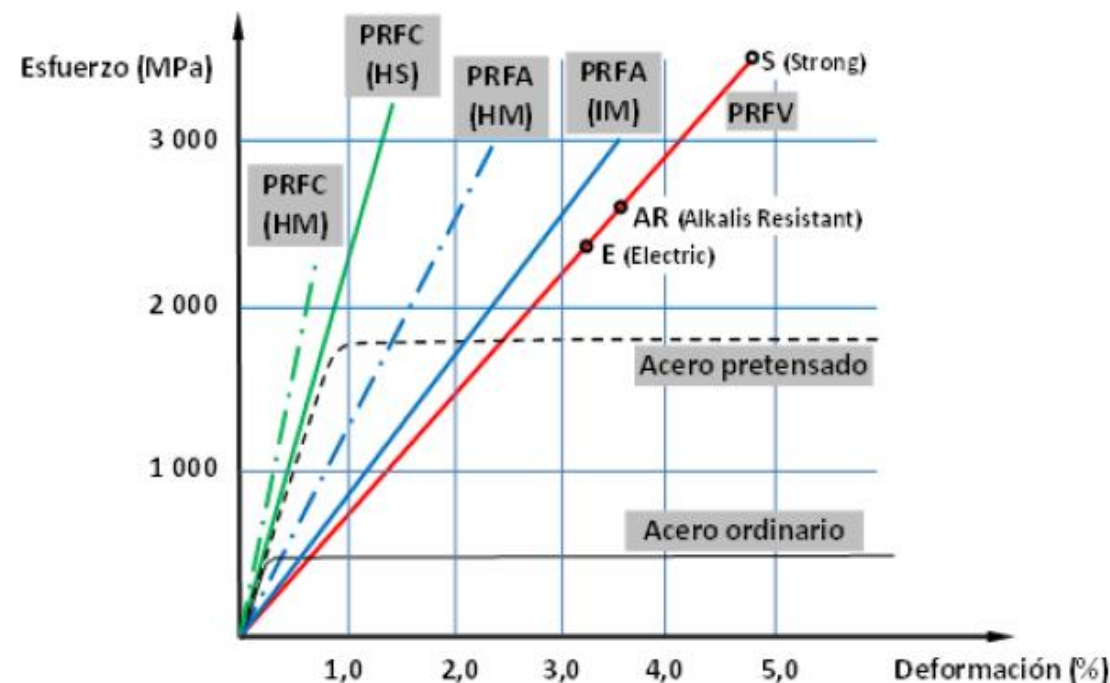
Grande resistência à fadiga.

ISO 9001.

Competitivos em preços.

Vantagens ambientais.

Evolução para alta tecnologia.





EFEITOS

E

APLICAÇÕES

- ☐ Vida útil maior - diminui o custo global.
- ☐ Menor consumo de recursos financeiros e ambientais.
- ☐ Menor gasto de concreto.
- ☐ Soluções de superfície (permeabilidade).
- ☐ Soluções internas (resistência à corrosão).
- ☐ Ambientes marinhos.
- ☐ Ambientes químicos.
- ☐ Exposição eletromagnética.
- ☐ Curar a enfermidade da corrosão e não seus sintomas.

FORMAS

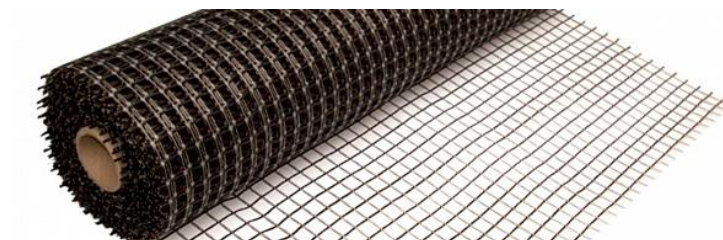
BARRAS



MALHAS RÍGIDAS



MALHAS FLEXÍVEIS





ANCORAGENS



PRFV/B x AÇO

Material	Aço	PRFB/V
Limite de resistência à tração (MPa)	500 (435)	800 (600)
Módulo de elasticidade (MPa)	200.000	50.000
Limite de resistência à compressão (MPa)	390	300
Limite de resistência ao cisalhamento (MPa)	273	150
Resistência à corrosão	corrosivo	não corrosivo
Condutibilidade elétrica	sim	não
Condutibilidade térmica	sim	não
Diâmetros produzidos (mm)	6 a 80	4 a 32
Comprimento (m)	6 a 12	conforme pedido*
Qualidade ecológica		não tóxica
Durabilidade	50 anos máx	não menos de 80 anos

*até 12mm de diâmetro



PRFV/B x AÇO

AÇO			PRFB/V			Peso
d_b (mm)	Peso Linear (kg/m)	<u>Compr./</u> <u>Peso</u> (m/ton)	d_b <u>equiv</u> <u>alente</u> (mm)	Peso Linear (kg/m)	<u>Compr./</u> <u>Peso</u> (m/ton)	A/ PRFB/V
10	0,67	1 621	6	0,05	20 000	12,3



Aço
100 tons

Para mesma bitola.



PRFB/V
20 tons





NORMAS INTERNACIONAIS

DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO

- ❑ ISO 10406-1:2015 – Internacional
- ❑ ACI 440.1R-15 – Estados Unidos
- ❑ AASHTO LRFD GRFP 2009 – Estados Unidos
- ❑ CAN/CSA-S806-02 – Canadá
- ❑ CNR-DT 203/2006 – Itália
- ❑ GOST 31938-2012 – Rússia
- ❑ FIP Task Group 9.3 – União Européia
- ❑ IBRACON – CT303 - GT3 - Brasil



DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO

- ☐ UFPR – Universidade Federal do Paraná.
- ☐ ITTI – Instituto Tecnológico de Transporte e Infraestrutura.
- ☐ UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- ☐ PUC-RJ – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- ☐ UNB – Universidade de Brasília.
- ☐ UFBA – Universidade Federal da Bahia.
- ☐ Universidade de Santa Maria – RS.
- ☐ Universidade Tuiuti do Paraná.

GEOCOMPÓSITOS – MALHAS FLEXÍVEIS

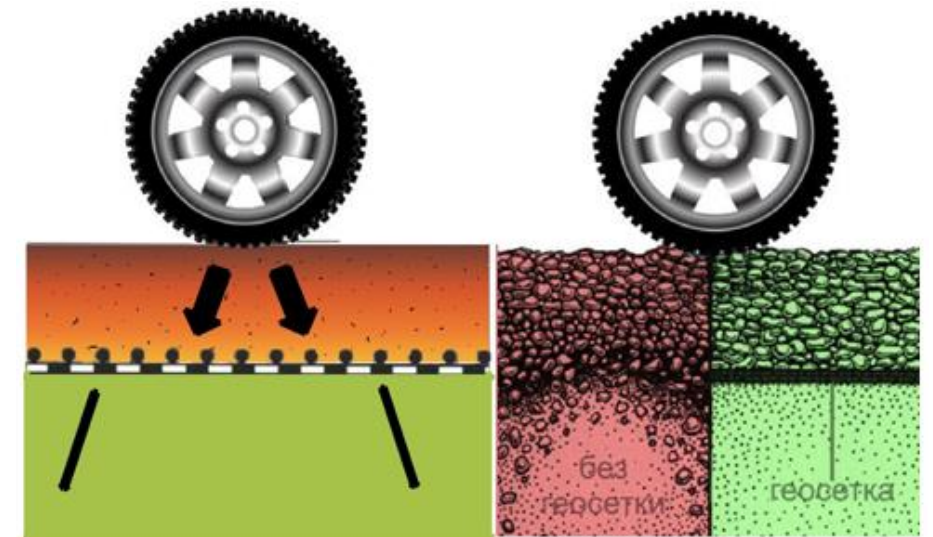
❖ Construção Civil

- ✓ Fácil aplicação.
- ✓ Trincas e fissuras.
- ✓ Tremores ou impactos.

❖ Reforço de solo

Rodovias, ferrovias, estruturas hidráulicas, tubulações, aterros, reforço de fundações, proteção contra erosão.

❖ Pavimentação



Exemplo de reconstrução

Central Termelétrica Antonio Guiteras



Exemplo de reconstrução

Central Termelétrica Antonio Guiteras



- ✓ Falar de tecnologia sem falar de *payback* é utopia.
- ✓ Como pagar o investimento em tecnologia apenas com o aumento da vida útil?

Preço do aço	338.202,90
Preço do PRFV	344.277,95
Diferença	2%
Reparo das estruturas por corrosão - 50 anos	37.000,00
Valor da obra em aço, com recuperação	375.202,90
Diferença	- 30.924,95
	- 8%

Projeto para recuperação de dique seco - BR

Normas para materiais de PRFV e aplicação

- ❑ **ISO 10406-1:2008** - Fiber-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete – Test methods – Part1: FRP bars and grids.
- ❑ **ACI 440.3R-04** - Guide Test Methods for Fiber-Reinforced Polymers (FRPs) for Reinforcing or Strengthening Concrete Structures.
- ❑ **GOST 31938:2012** - Interstate Standard Fiber-Reinforced Polymer Bar for Concrete Reinforcement. General Specifications.

Recuperação das paredes de dique seco

Dique de Pearl Harbor – 2001



Projeto para recuperação de dique seco - BR

Projeto



Projeto em PRFV para 80 anos. Em aço não durou 20.

Material	Diâmetro	Peso linear g/m	Peso total toneladas
Aço CA 50	22mm	2.984	396,69
PRFV	16mm	0.375	61,90



	Aço	PRFV	Economia	R\$
Espessura de cobrimento de concreto - cm	32	20	25m3	13.575,00

Concreto auto adensável 45 MPa – para 30 MPa em 2.723m³.

Economia de R\$ 334.929,00.

Menor despesa com equipamentos, mão de obra e tempo.



Projeto para recuperação de dique seco - BR

Economia



Peso do reforço de PRFV 6 vezes menor que o aço.
Menor peso do concreto – FCK e quantidade.

Economia direta com concreto	R\$ 350.000,00
Economia direta com PRFV	R\$ 140.000,00
Economia direta total (10%)	R\$ 490.000,00

Economias indiretas:

- equipamentos e mão de obra
- tempo de construção
- dispensa de manutenção

Vida útil 4 vezes maior = 3 construções a menos.



Economia estimada em R\$ 14.700.000,00





PRESENTE

E

FUTURO

- ❑ Aplicar o material certo no lugar certo.
- ❑ Não é mais inovação, é o auge da tecnologia (Nanni).
- ❑ Futuro para o Brasil e presente para EUA e outras partes do mundo.
- ❑ Cimento Portland – Concreto armado – Concreto protendido – Alvernaria estrutural – Concreto reforçado com fibras – Armaduras de PRFV/B.
- ❑ Vantagem na linha do tempo e na competitividade do mercado.
- ❑ Pode ser um desafio ou pode ser simples, mas sem dúvida sempre será vantajoso.





Para o mundo **evoluir** precisamos
acreditar na **transformação!**

Obrigado!



contato@haizer.com.br



+55 41 3335-8658 / 99766-0047



[@haizergroup](https://www.instagram.com/haizergroup)



www.haizergroup.com

