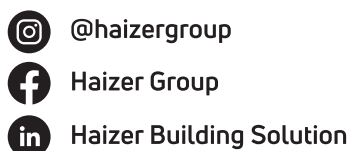


Siga as nossas redes sociais



DESCRIÇÃO

VERGALHÕES – BFRP/GFRP HAIZER

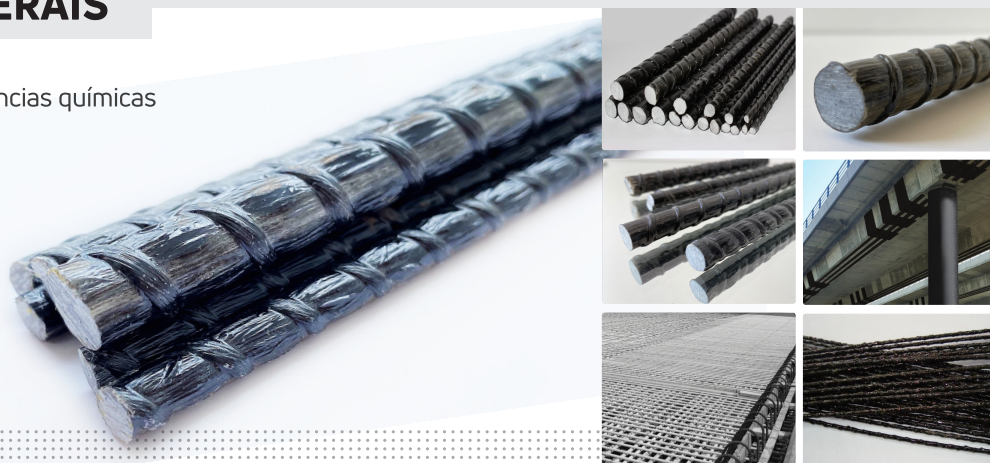
Os Vergalhões de Polímeros Reforçados com Fibras de Vidro (GFRP) ou de Basalto (BFRP) fornecidos pela HAIZER, são produzidos pelo processo de pultrusão de fibras e resinas (matriz polimérica, com endurecedor e pigmentação), com fórmula patenteada pelo fabricante.

Certificados e amplamente utilizados há mais de 30 anos em países como Canadá, Estados Unidos, Itália, Alemanha, Rússia e França. Não se trata mais de inovação, mas do auge da tecnologia.

O material é muito leve e de fácil aplicação, mas sua principal característica é a não oxidação, o que garante uma vida útil muito maior para qualquer obra. Até mesmo em locais mais agressivos como os marinhos, ele não oxida. Somando isso ao fato de não serem tóxicos, os Polímeros Reforçados com Fibras evitam prejuízos à vida e, portanto, da sua mineração até o seu descarte, não contaminam o meio ambiente.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

- ⚙️ Resistência à corrosão e a substâncias químicas
- ➡️ Alta resistência à tração
- 🔧 Alta resistência à fadiga
- 🌡️ Baixa condutividade térmica
- ⚡ Não conduz eletricidade
- ♿ Não tóxico
- 👉 Muito leve
- ⌚ Elevada durabilidade



A HAIZER promove a utilização do FRP visando a evolução, através da construção de obras mais leves, de forma mais simples, com redução de custos e sem agredir o meio ambiente.

Os vergalhões de Polímeros Reforçados com Fibras de Vidro (GFRP) fornecidos, são produzidos pelo processo de pultrusão de fibras e resina (matriz polimérica, com endurecedor e pigmentação), com fórmula patenteada pelo fabricante.

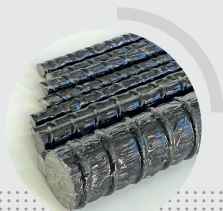
➤ PRINCIPAIS NORMAS ATENDIDAS

Prática Recomendada IBRACON/ABECE: Estruturas de Concreto Armado com Barras de Polímero Reforçado com Fibras (FRP) (2021)

ACI 440

GOST 31938:2012

ISO 10406-1:2015



➤ COMERCIALIZAÇÃO

Padrão: Barras de 12 metros, podendo ser entregue na medida necessária, de acordo com o projeto (cortado e dobrado).

Rolos: Até 8mm podem ser produzidas em rolos, o que não afeta sua estrutura física, não tendo limite de comprimento. Não tem memória e, portanto, não é necessário equipamento especial para desenrolar.

Bitolas produzidas e peso por metro linear

Bitola (mm)	Peso/metro (kg/m)
4	0,027
6	0,054
8	0,092
10	0,145
12	0,222
14	0,304
16	0,387
18	0,469
20	0,625
24	0,845
26	1,052
32	1,520

Propriedades físico-mecânicas

Características	Vergalhão de GFRP
Limite de resistência à tração – Mpa	800 a 1300
Alongamento relativo – %	2,2 a 2,7
Módulo de elasticidade – GPa	50 a 67
Limite de resistência à compressão – MPa	300
Limite de resistência transversal – MPa	150 a 180
Tensão de aderência ao concreto – MPa	16 a 29
Densidade – g/cm ³	1,25 a 2,10
Resistência à corrosão	não corrosivo
Condutibilidade térmica	não condutor
Condutibilidade elétrica	não
Diâmetros produzidos – mm	2 a 32
Comprimento – mm	Bitola até 8mm conforme solicitação do cliente. Acima disso barras de até 12m.
Característica ecológica	não tóxico (pelo grau de influência no organismo humano). Classe 4 de perigo ambiental (pouco perigoso).
Durabilidade	projetada para não menos de 80 anos

RESULTADOS DE ENSAIOS

Resistência à tração

Os ensaios a seguir foram realizados pelo CEATEC Laboratório de Materiais de Construção da PUC Campinas, seguindo os métodos de ensaio especificados pela norma ACI 440.3R-12 e pela norma ASTM D7205, tendo sido ensaiados vergalhões com os diâmetros de $\varnothing 6\text{mm}$, $\varnothing 8\text{mm}$, $\varnothing 10\text{mm}$, $\varnothing 12\text{mm}$ e $\varnothing 16\text{mm}$.

Para os ensaios de resistência à tração dos vergalhões de GFRP, foram obtidos os seguintes resultados médios:

Diâmetro comercial (mm)	Diâmetro nominal (mm)	Área nominal (mm ²)	Carga de ruptura (kN)	Resistência à tração (MPa)	Módulo de elasticidade (GPa)	Deslocamento máximo (mm)
6	6,4	32,17	33	1033	52	1,1
8	7,6	45,36	49	1086	53	1,3
10	9,5	70,88	85	1196	63	1,0
12	11,9	111,22	97	876	50	1,1
16	15,7	193,59	168	865	51	1,3

Seguindo os mesmos critérios, foram ensaiados vergalhões de Polímeros Reforçados com Fibras de Basalto (BFRP), também fornecidos pela Haizer, com os diâmetros de $\varnothing 6\text{mm}$, $\varnothing 8\text{mm}$, $\varnothing 10\text{mm}$ e $\varnothing 12\text{mm}$, tendo sido obtidos os seguintes resultados médios:

Diâmetro comercial (mm)	Diâmetro nominal (mm)	Área nominal (mm ²)	Carga de ruptura (kN)	Resistência à tração (MPa)	Módulo de elasticidade (GPa)	Deslocamento máximo (mm)
6	6,5	33,18	34	1039	52	1,1
8	7,8	47,78	48	1014	52	1,3
10	10,10	80,12	82	1013	55	1,0
12	11,90	113,1	1113	1014	52	1,2

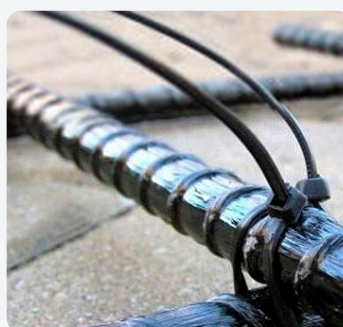
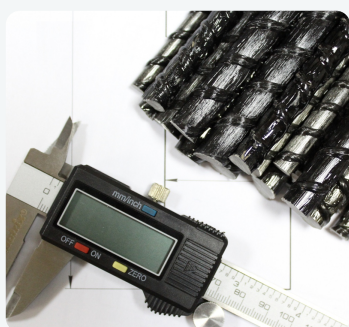
Arrancamento (pullout)

Pelo mesmo laboratório, também foram realizados ensaios de arrancamento (pullout) de vergalhões de GFRP, ensaiando-se amostras com os diâmetros de $\varnothing 6\text{mm}$, $\varnothing 8\text{mm}$, $\varnothing 10\text{mm}$, $\varnothing 12\text{mm}$ e $\varnothing 16\text{mm}$, tendo sido obtidos os seguintes resultados médios:

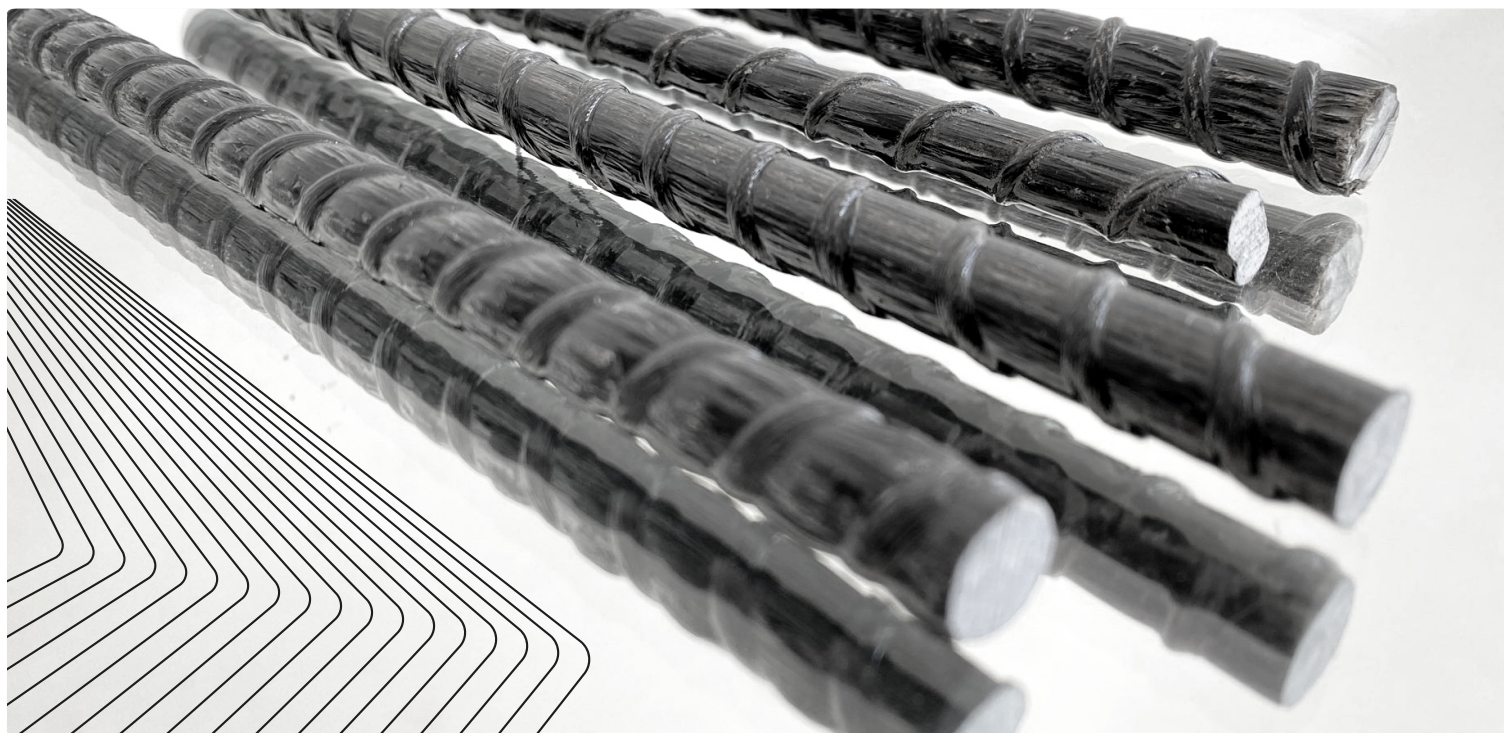
Diâmetro comercial (mm)	Diâmetro nominal (mm)	Área nominal (mm ²)	Velocidade do ensaio (mm/min)	Carga de ruptura (kN)	Tensão de aderência (MPa)	Deslocamento máximo (mm)
6	6,4	32,17	1,3	13	22	2,8
8	7,6	45,36	1,3	21	22	4,4
10	9,5	70,88	1,3	42	28	3,3
12	11,9	111,22	1,3	38	17	4,5
16	15,7	193,59	1,3	66	30	4,5

Para os ensaios de arrancamento, seguindo os mesmos critérios, para vergalhões de BFRP com diâmetros de $\varnothing 6\text{mm}$, $\varnothing 8\text{mm}$, $\varnothing 10\text{mm}$ e $\varnothing 12\text{mm}$, foram obtidos os seguintes resultados médios:

Diâmetro comercial (mm)	Diâmetro nominal (mm)	Área nominal (mm ²)	Velocidade do ensaio (mm/min)	Carga de ruptura (kN)	Tensão de aderência (MPa)	Deslocamento máximo (mm)
6	6,5	33,18	1,3	14	24	3,5
8	7,8	47,78	1,3	34	34	2,7
10	10,1	83,32	1,3	31	21	5,0
12	11,9	112,26	1,3	46	20	3,6



Resistência à corrosão e a substâncias químicas: O vergalhão é impermeável à corrosão e uma alternativa comprovada de sucesso que pode ser utilizada para estruturas que exigem reforço adicional e longa vida útil.



Elementos dobrados

Por se tratar de material termofixo, as barras não podem ser dobradas no local da obra. Os elementos são entregues cortados e dobrados, conforme especificações do projeto.

Principais benefícios

- Coeficiente de dilatação térmica muito próximos aos indicadores do concreto
- Fácil manuseio
- Não necessita de barreiras físicas de proteção contra a corrosão
- Diminuição do custo de mão de obra e transporte
- Preços competitivos

Aplicações típicas

- Estruturas de concreto armado de residências, edifícios, pontes, viadutos, barragens, rodovias, etc.
- Estruturas pré-moldadas e pré-fabricadas em geral
- Obras costeiras e marítimas
- Obras em ambientes muito agressivos
- Recobrimento de canais, taludes e túneis



Solidez e segurança para construir de forma **sustentável e econômica.**