

FIBRALIT

L U M I N U M

MANUAL TÉCNICO TELHAS OPACAS

PROPRIEDADES DOS LAMINADOS

TABELAS TÉCNICAS DOS LAMINADOS:

PROPRIEDADES FÍSICAS

Propriedades	Valor	Método
Massa específica (gm/cm ³)	1,35	ASTM D 792 86A
Dilatação linear (10 ⁻⁶ cm/cm/°C)	25	ASTM D 696 81
Absorção de água (%)	1,0 max.	ASTM D 570 81
Condutividade Térmica (W/m °K)	0,158	ASTM C 177 81
H D T (°C)	180 a 200	ASTM D 648 86
Temperatura de Operação (°C)	-40 a +100	

PROPRIEDADES MECÂNICAS

Propriedades	Valor	Método
Dureza Barcol	30 a 35	ASTM D 2583
Teor de Fibra de Vidro (%)	25 mín.	NBR 14115
Resistência a tração (MPa)	85 mín.	ASTM D 638 89
Resistência a Flexão (MPa)	130 mín.	ASTM D 790 86
Módulo de flexão (MPa)	5.000	ASTM D 790 86
Impacto IZOD (kJ/m ²)	24,5 mín.	ASTM D 256
Resistência a Compressão (MPa)	135	ASTM 695 82
Coefficiente de dilatação linear (cm/cm°C x 10 ⁻⁶)	25	ASTM D 696 81

CORES E TEOR DA PASSAGEM DA LUZ E DA ENERGIA SOLAR

Cores	Passagem de luz (%)	Passagem de energia solar (%)
Incolor	87	85
Metalizado	11	10
Branco	45	48
Azul	60	68
Verde	60	68
Amarelo	60	68
Tolerância	+/- 5%	+/- 5%
Método	ASTM - D 1494 - 74	ASTM - E 424 - 71

PROPRIEDADES DOS LAMINADOS

TABELAS TÉCNICAS DOS LAMINADOS:

ESPECIFICAÇÕES DA NORMA NBR 14115

Poliéster reforçado com fibras de vidro
Chapas planas ou onduladas.

Tolerâncias Dimensionais		Especificação
Espessuras		+/- 10%
Larguras		+/- 1%
Comprimentos		+/- 10%
Esquadro máximo		0,5% da largura
Espessura Padrão	Os laminados ondulados e planos oferecidos ao mercado pela FIBRALIT têm os seus requisitos de qualidade estabelecidos pelas normas da ABNT 14115 e 13275.	
0,8 mm		
1,0 mm		
1,2 mm		
1,5 mm		
2,0 mm		
2,5 mm		

ESPECIFICAÇÕES DA NORMA NBR 13275

Chapas planas de poliéster reforçado com fibras de vidro, para confecção de placas de sinalização
Requisitos.





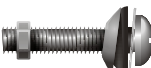

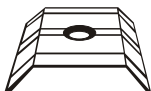



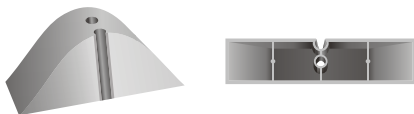
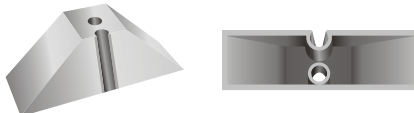

Característica	Unidade	Processo de Fabricação	
		Laminação Contínua	Prensagem à quente
Teor de fibras de vidro (mínimo)	%	25	25
Espessura do laminado (mínima)	mm	2	2
Alongamento (ASTM D-638 - mínimo)	%	1,2	0,55
Resistência à tração (ASTM D-638), após 300 h de intemperismo artificial (mínimo)	MPa	85,0	65,0
ASTM D-1499, Método 1 - Variação máxima	%	10,0	10,0
Resistência à flexão (ASTM D-790) (mínimo)	MPa	130,0	130,0
Módulo de elasticidade à tração (ASTM D-638), após 300 h de intemperismo artificial (mínimo)	MPa	5000,0	5000,0
ASTM D-1499, Método 1 - Variação máxima	%	50,0	50,0
Módulo de elasticidade à flexão (ASTM D-790) (mínimo)	MPa	5000,0	5000,0
Absorção de água (ASTM D-570 - máxima)	%	1,0	1,0
Massa específica (ABNT NBR 11936 - mínimo)	g / cm ³	1,35	1,80 a 2,00
Os laminados planos oferecidos ao mercado pela FIBRALIT têm os seus requisitos de qualidade estabelecidos pelas norma da ABNT 13275.			

ESPAÇAMENTO PARA FIXAÇÃO

PERFIS		ESPAÇAMENTO PARA FIXAÇÃO	FIXADORES POR LARGURA ÚTIL E TERÇA	LARGURA ÚTIL (mm)
PADRÃO FIBROCIMENTO	Vogatex Fibrotex		2	450
	Ondulada		,3	870 1050
	Maxiplac		2	1020
	Modulada		1	500
	Kalheta Delta		1	440
	Canalete 49		1	490
	Kalhetão		2	885
	Canalete 90		2	900
PADRÃO ALUMÍNIO	17/988		4	988
	38/1035		3	1035
	38/1207		4	1207
PADRÃO AÇO	17/998		4	998
	25/1026		3	1026
	35/1032		4	1032
	40/980		3	980
	40/1020		4	1020
	75/880		3	880
	100/950		4	950
FIBRALIT - 25			3	904

OBS: UTILIZAR FIXADOR DE ABAS, A CADA 750 mm

ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO

ESPECIFICAÇÃO	ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO	USO
Parafuso de rosca soberba \varnothing 5/16" (8mm), em aço galvanizado. Comprimento 110mm.		Fixação da telha Ondulada CA e Trapezoidal sobre madeira.
Parafuso para madeira \varnothing 1/4" (6mm) em aço galvanizado. Comprimento 50mm.		Fixação da telha Ondulada AL e Vogatex sobre madeira.
Haste de aço galvanizado \varnothing 5/16"(8mm), com porca.		Fixação da telha Ondulada CA e Trapezoidal sobre estrutura metálica.
Haste de aço galvanizado \varnothing 1/4"(6mm), com porca.		Fixação da telha Ondulada AL e Vogatex sobre estrutura metálica.
Parafuso \varnothing 5/32"(4mm) com porca e arruela de vedação, em aço galvanizado. Comprimento 25mm.		Fixação das telhas entre si ao longo da sobreposição lateral.
Goiva ondulada em aço galvanizado furo \varnothing 5/16" (8mm).		Fixação da telha Ondulada CA.
Goiva trapezoidal em aço galvanizado furo \varnothing 5/16" (8mm).		Fixação da telha Trapezoidal na onda alta.
Parafuso autoperfurante \varnothing 1/4"x1" com arruela BW 7/8".		Fixação da telha Trapezoidal na onda baixa.
Arruela de aço galvanizado \varnothing 22mm, furo de \varnothing 1/4"(6mm).		Fixação do perfil Ondulada AL Vogatex.
Arruela de vedação \varnothing 23mm, furo de \varnothing 5/16"(8mm).		Vedação das goivas e arruelas metálicas.
Suporte de onda, perfil CA, em material plástico, com furos para parafuso ou haste \varnothing 5/16"(8mm).		Fixação da telha Ondulada CA fora da sobreposição com telha rígida.
Suporte de onda, perfil TR, em material plástico, com furos para parafuso ou haste \varnothing 5/16"(8mm).		Fixação da telha Trapezoidal fora da sobreposição com telha rígida.
Suporte de onda, perfil AL, em material plástico, com furos para parafuso ou haste \varnothing 1/4"(6mm).		Fixação da telha Ondulada AL fora da sobreposição com telha rígida.

COBERTURAS EM ARCO

As telhas em PRFV podem adaptar-se à curvatura da estrutura, dentro dos seguintes limites:

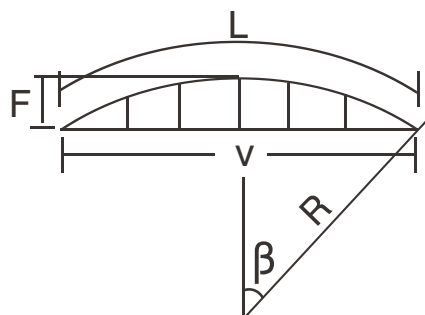
Perfil fibrocimento - raio mínimo - 12m Perfil alumínio - raio mínimo - 6m

Para conhecer qual o raio de uma determinada estrutura, usar a fórmula abaixo, onde F = flecha (m), V = vão (m) e R = raio (m).

$$R = \frac{F^2 + (0,5 V)^2}{2F} \quad (R \text{ em mm})$$

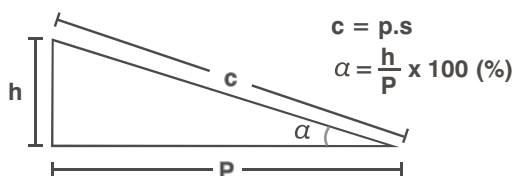
$$\beta = \text{arc sen} \frac{V}{2R} \quad (\beta \text{ em graus})$$

$$L = \frac{\pi R \beta}{90} \quad (L \text{ em mm})$$



Normalmente o comprimento das telhas em PRFV é obtido por analogia com o da telha com que se sobrepõe lateralmente.

Quando for necessário determiná-lo a partir da projeção do telhado, procede-se da seguinte maneira:



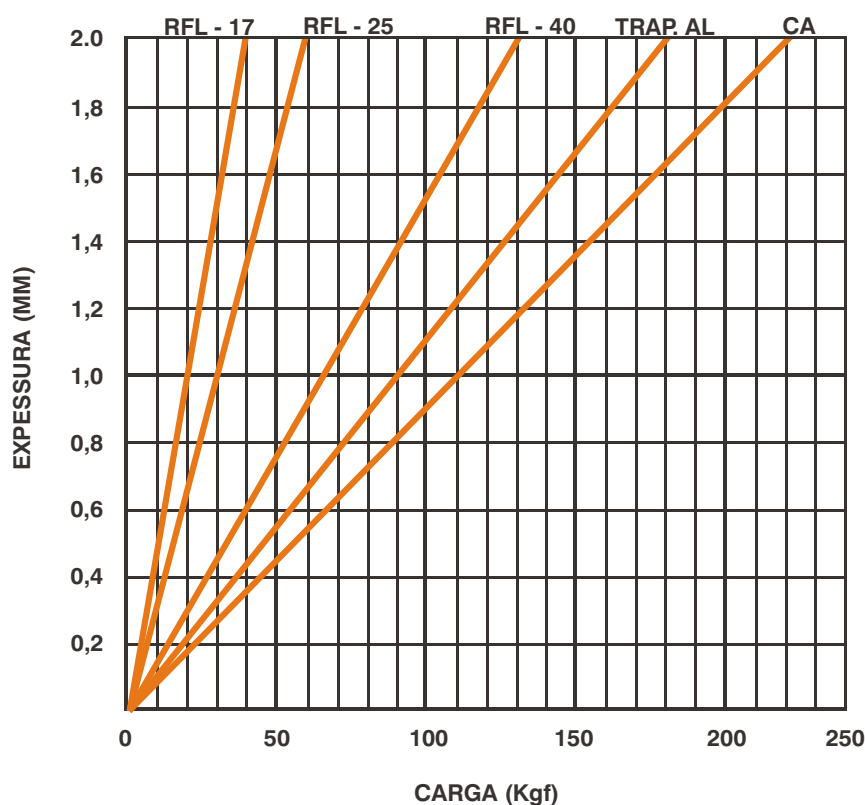
h = altura do pendural (m)
c = comprimento da água (m)
p = projeção da água (m)
s = secante do ângulo α fornecida pela tabela ao lado
 α = ângulo do telhado (% ou graus)

Graus °	Porcentagem %	S
30	57,7	1.1547
	55	1.1413
	50	1.1181
25	46,6	1.1034
	45	1.0966
	40	1.0769
20	36,39	1.0642
	35	1.0595
	30	1.0440
15	26,79	1.0353
	25	1.0308
	20	1.0199
10	17,63	1.0154
	15	1.0122
	10	1.0050
5	8,75	1.0038
	5	1.0012
0	0	1.0000

RIGIDEZ

RESISTÊNCIA A FLEXÃO		
PERFIL # 1,0 mm	LARGURA (mm)	CARGA (mm)
Ondulada CA	1.100	110
Ondulada AÇO 17	1.070	20
Trapezoidal AÇO 25	1.070	30
Trapezoidal AÇO 40	1.032	65
Trapezoidal ALUMÍNIO	1.102	90

Para determinar o grau de rigidez de telhas em PRFV, a norma BS 4154/85 define qual a carga concentrada que pode provocar uma flecha de L/70 (15 mm) no vão igual a 1050 mm.



O gráfico acima indica as cargas admissíveis em função da espessura, consideradas as seguintes premissas:
 a) Carga concentrada (Kgf)
 b) Dois apoios com vão de 1050 mm
 c) Deflexão máxima = L/70

RESISTÊNCIA AO IMPACTO

As telhas em PRFV possuem resistência elevada a impacto de granizo. É porém imprevisível detectar a intensidade de granizo que possa ocorrer em determinado local. Como prevenção, recomendamos a utilização de telhas com espessura igual ou superior a 1,0 mm para fechamentos laterais, e telhas com espessuras igual ou superior a 1,2 mm para coberturas.

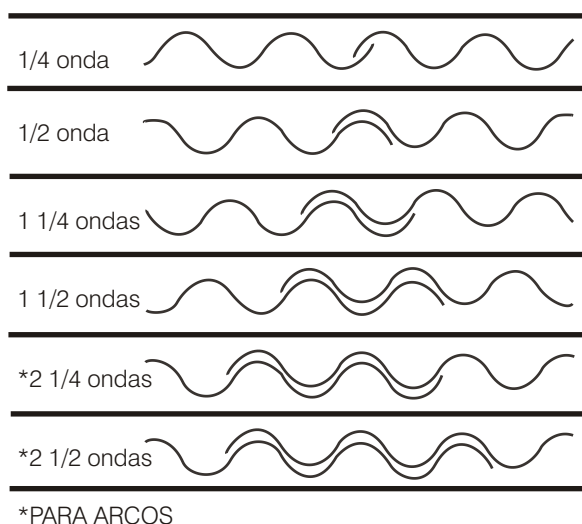
RECOBRIMENTO

Para determinar o grau de rigidez de telhas em PRFV, a norma BS 4154/85 define qual a carga concentrada que pode provocar uma flecha de L/70 (15 mm) no vão igual a 1050 mm.

INCLINAÇÃO		RECOBRIMENTO LATERAL (ONDAS)					
GRAUS	%	ONDULADA CA	VOGATEX	ONDULADA AL	TRAPEZ. AL	ONDULADA AÇO	TRAPEZ. AÇO
5 a 10	9 a 18	1 1/4	-	1 1/4	1/2	1 1/4	1/2
10 a 15	18 a 27	1/4	1/2	1 1/4	1/2	1 1/4	1/2
> 15	> 27	1/4	1/2	1 1/4	1/2	1 1/4	1/2

INCLINAÇÃO		RECOBRIMENTO LONGITUDINAL (mm)					
GRAUS	%	ONDULADA CA	VOGATEX	ONDULADA AL	TRAPEZ. AL	ONDULADA AÇO	TRAPEZ. AÇO
5 a 10	10 a 15	250	-	200	200	200	200
9 a 8	18 a 27	200	200	150	150	150	150
> 15	> 27	140	140	150	150	150	150

Dependendo do formato da telha, podem ocorrer recobrimentos diferenciados conforme ilustração abaixo.



VÃO MÁXIMO ENTRE OS APOIOS

O Vão máximo entre apoios é determinado em função da resistência que cada perfil possa suportar, considerando uma pressão de obstrução de 60 kgf/m², segundo a NB-599.

PERFIL # 1,0 mm	mm
Ondulada CA	1.700
Ondulada AÇO 17	1.100
Trapezoidal AÇO 25	1.200
Trapezoidal AÇO 40	1.600
Trapezoidal ALUMÍNIO	1.600

NOTA: Quando o uso das telhas for intercalado, seu vão livre poderá ser aumentado em 15%. No caso de perfis estruturais para fibrocimento, pode-se intercalar a telha sobre os apoios da telha de fibrocimento, sendo necessário fixar as abas a cada 1.000 mm de distância.