

FOLHA DE DADOS

# Cryogel® Z

## ISOLAMENTO INDUSTRIAL FLEXÍVEL COM BARREIRAS DE VAPOR INTEGRAIS PARA APLICAÇÕES SUBAMBIENTES E CRIOGÊNICAS

O Cryogel® Z é o isolamento por manta de aerogel flexível com uma barreira de vapor integral. Foi projetado para fornecer proteção térmica máxima com espessura e peso mínimos e permeabilidade zero ao vapor de água.

As propriedades exclusivas do Cryogel® Z – condutividade térmica extremamente baixa, flexibilidade superior, resistência à compressão, hidrofobicidade e facilidade de uso – o tornam essencial para quem procura o máximo em proteção térmica para aplicações criogênicas.

Usando a nanotecnologia patenteada, o isolamento Cryogel® Z combina um aerogel de sílica com fibras de reforço para proporcionar o desempenho térmico líder do setor em produto fácil de manusear e seguro para o meio ambiente.

A condutividade térmica extremamente baixa do Cryogel® Z reduz o ganho de calor e a fervera do líquido, sua forma em manta minimiza a mão de obra de instalação e sua flexibilidade inerente torna o produto durável e resistente ao abuso mecânico.

### Propriedades físicas

<b>Espessuras*</b>	0.20 pol (5 mm)	0.40 pol (10 mm)
<b>Forma do material*</b>	Rolos de 57 pol (1.450 mm) de largura x 211 ft (64 m) de comprimento	Rolos de 57 pol (1.450 mm) de largura x 126 ft (38 m) de comprimento
<b>Temp. máx. uso</b>	257°F (125°C)	
<b>Cor</b>	Branco	
<b>Densidade*</b>	8.0 lb/ft <sup>3</sup> (0.13 g/cc)	
<b>Hidrofóbico</b>	Sim	

\*Valores nominais

### Advantagens

#### Desempenho térmico superior

Desempenho térmico até cinco vezes melhor do que os produtos de isolamento da concorrência

#### Perfil e espessura reduzidos

Resistência térmica igual em uma fração da espessura

#### Menos tempo e mão de obra para a instalação

Pode ser cortado e conformado facilmente em formas complexas, curvaturas extremas e espaços com acesso restrito

#### Permeabilidade zero devido à barreira de vapor integral

Fornecer proteção redundante contra umidade em um pacote fácil de instalar

#### Fisicamente robusto

Macio e flexível mas com excelente recuperação elástica o Cryogel® Z recupera seu desempenho térmico mesmo após eventos de compressão que chegam até 850 psi

#### Economia em transporte e armazenagem

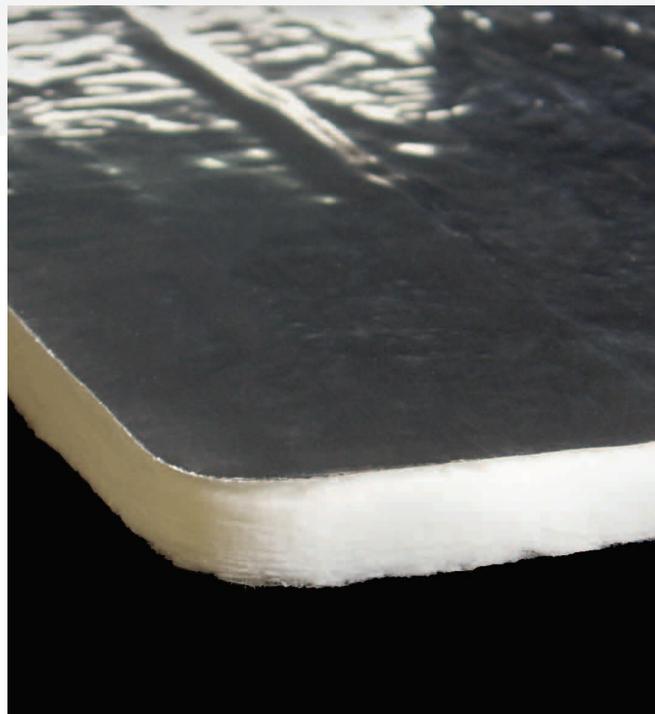
Volume de material reduzido, alta densidade em embalagem e baixa taxa de refugo podem reduzir os custos de logística por um fator de cinco ou mais em comparação com os isolamentos rígidos e pré-conformados

#### Elimina juntas de contração

Como se mantém flexível mesmo em temperaturas criogênicas, o Cryogel® Z elimina as juntas de contração usadas para evitar falhas por compressão em outros materiais de isolamento

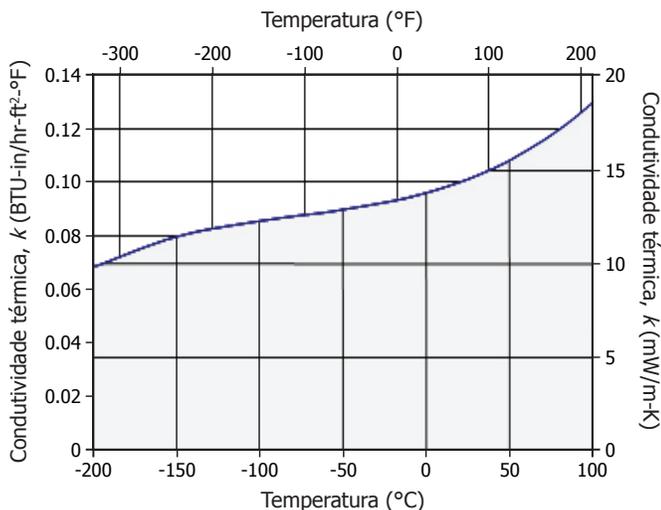
#### Seguro para o meio ambiente

Descartável em aterros sanitários, livre de esferas de vidro, sem conteúdo de fibra respirável



### Condutividade térmica<sup>+</sup>

Resultados ASTM C 177



Mean Temp. °C	-200	-150	-100	-50	0	50	100
°F	-328	-238	-148	-58	32	122	212
<b>k</b> mW/m-K	9.8	11.4	12.3	12.9	13.8	15.5	18.6
BTU-in/hr-ft <sup>2</sup> -°F	0.0681	0.0793	0.0852	0.0894	0.0956	0.1076	0.1291

<sup>+</sup>Medições de condutividade térmica colhidas a uma carga de compressão de 2 psi.

# Cryogel® Z

## Espessura necessária para evitar a condensação na superfície\*

Condições de projeto: Temperatura ambiente = 80°F (26,7°C), umidade relativa = 70%, temperatura de ponto de orvalho = 69.3°F (20,7°C), velocidade do vento = 0, emissividade da superfície = 0,9 inclui 10% de fator de segurança.

Cryogel® Z Espessura (pol) vs. Temperatura (°F)																		
NPS (pol)	50	32	14	-4	-22	-40	-58	-76	-94	-112	-130	-148	-166	-184	-202	-220	-238	-256
1/2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2
3/4	0.2	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2
1	0.2	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4
1 1/2	0.2	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
2	0.2	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.6
3	0.2	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6
4	0.2	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0
6	0.2	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0
8	0.2	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0
10	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0
12	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0
14	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
16	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
18	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4
20	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4
24	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4
28	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4
30	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4
36	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4
48	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4
Flat	0.2	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4

Cryogel® Z Espessura (mm) vs. Temperatura (°C)																		
NPS (mm)	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160
15	5	10	10	10	15	15	15	20	20	20	20	25	25	25	25	30	30	30
20	5	10	10	10	15	15	15	20	20	20	25	25	25	25	30	30	30	30
25	5	10	10	10	15	15	20	20	20	25	25	25	25	30	30	30	30	35
40	5	10	10	15	15	15	20	20	25	25	25	30	30	30	30	35	35	35
50	5	10	10	15	15	20	20	20	25	25	30	30	30	30	35	35	35	40
80	5	10	10	15	15	20	20	25	25	30	30	30	35	35	35	40	40	40
100	5	10	10	20	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40	50
150	5	10	10	20	20	20	30	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50
200	5	10	10	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50
250	5	10	20	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50
300	5	10	20	20	20	20	30	30	30	40	40	40	40	40	50	50	50	50
350	5	10	20	20	20	20	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	50
400	5	10	20	20	20	20	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	50
450	5	10	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	60
500	5	10	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	50	60
600	5	10	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	50	60
700	5	10	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60
750	5	10	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60
900	5	10	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60
1200	5	10	20	20	20	30	30	30	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60
Flat	5	10	20	20	20	30	30	30	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60

\*Esses dados são fornecidos apenas como exemplo. O desempenho real deve ser determinado usando-se os parâmetros relevantes à aplicação particular. Contate a Aspen Aerogels® para obter assistência técnica.

# Cryogel® Z

## Espessura necessária para evitar a condensação na superfície\*

Condições de projeto: Temperatura ambiente = 80°F (26,7°C), umidade relativa = 80%, temperatura de ponto de orvalho = 73.3°F (22,9°C), velocidade do vento = 0, emissividade da superfície = 0,9 inclui 10% de fator de segurança.

Cryogel® Z Espessura (pol) vs. Temperatura (°F)																		
NPS (pol)	50	32	14	-4	-22	-40	-58	-76	-94	-112	-130	-148	-166	-184	-202	-220	-238	-256
1/2	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6	1.8	1.8
3/4	0.4	0.4	0.6	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6	1.8	1.8	1.8
1	0.4	0.4	0.6	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6	1.8	1.8	2.0	2.0
1 1/2	0.4	0.6	0.6	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	2.2
2	0.4	0.6	0.6	0.8	1.0	1.0	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	2.2	2.2
3	0.4	0.6	0.8	0.8	1.0	1.2	1.2	1.4	1.6	1.6	1.8	1.8	2.0	2.0	2.2	2.2	2.4	2.4
4	0.4	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.8
6	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8
8	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1
10	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1
12	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1
14	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1	3.1
16	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1	3.1
18	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1	3.1
20	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4	2.8	2.8	3.1	3.1	3.1	3.5
24	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1	3.1	3.5
28	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1	3.1	3.5
30	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1	3.5	3.5
36	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1	3.5	3.5
48	0.4	0.8	0.8	1.2	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	3.1	3.1	3.1	3.5	3.5
Flat	0.4	0.8	0.8	1.2	1.6	1.6	2.0	2.0	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.1	3.1	3.5	3.5	3.9

Cryogel® Z Espessura (mm) vs. Temperatura (°C)																		
NPS (mm)	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120	-130	-140	-150	-160
15	10	10	15	15	20	20	25	25	30	30	35	35	35	40	40	40	45	45
20	10	10	15	20	20	25	25	30	30	30	35	35	40	40	40	45	45	45
25	10	10	15	20	20	25	25	30	30	35	35	40	40	40	45	45	50	50
40	10	15	15	20	25	25	30	30	35	35	40	40	45	45	50	50	50	55
50	10	15	15	20	25	25	30	35	35	40	40	45	45	50	50	50	55	55
80	10	15	20	20	25	30	30	35	40	40	45	45	50	50	55	55	60	60
100	10	20	20	20	30	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	70
150	10	20	20	30	30	30	40	40	50	50	50	60	60	60	60	70	70	70
200	10	20	20	30	30	40	40	40	50	50	50	60	60	60	70	70	70	80
250	10	20	20	30	30	40	40	40	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80
300	10	20	20	30	30	40	40	50	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80
350	10	20	20	30	30	40	40	50	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80
400	10	20	20	30	30	40	40	50	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80
450	10	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60	60	70	70	70	80	80	80
500	10	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60	60	70	70	80	80	80	90
600	10	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80	90
700	10	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80	90
750	10	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80	90
900	10	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	80	90
1200	10	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60	70	70	80	80	80	80	90
Flat	10	20	20	30	40	40	50	50	60	60	70	70	70	80	80	90	90	100

\*Esses dados são fornecidos apenas como exemplo. O desempenho real deve ser determinado usando-se os parâmetros relevantes à aplicação particular. Contate a Aspen Aerogels® para obter assistência técnica.

## Cryogel® Z

### Desempenho e conformidade com a especificação

Procedimento do teste	Propriedade	Resultados
ASTM C 1728, Type I, Grade 1B	Especificação padrão para isolamento Aerogel flexível	Cumpre
ASTM C 165	Tensão de compressão	7.5 psi @ 10%, 25.0 psi @ 25%
ASTM C 871	Especificação padrão para isolamento térmico para uso em contato com aços austeníticos	APROVADO
ASTM C 1101	Flexibilidade	Flexível
ASTM C 1101	Flexibilidade em temperatura criogênica	Resiliente e flexível
ASTM C 1104	Absorção de vapor de água	<1,1% (massa)
ASTM C 1511	Retenção de água após submersão	<4% (massa)
ASTM E 84	Espalhamento de chamas e fumaça	Classe A: FSI <5 SDI 20
ASTM E 96	Taxa de transmissão de vapor de água (com barreira de vapor)	0.00 perm
ASTM E 228	Coefficiente linear de expansão térmica (a -150°C)	x $1.26 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ y $1.34 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$
UL 1709	Proteção contra incêndio de aço estrutural	20 mm → 47 min      75 mm → 173 min 50 mm → 109 min    100 mm → 180+ min

### Características

O Cryogel® Z pode ser cortado usando-se as ferramentas de corte convencionais incluindo tesouras, tesouras para metal, estiletes e facas aquecidas. O material pode gerar poeira, portanto, recomenda-se o uso de luvas, óculos de segurança e máscara durante seu manuseio. Consulte a MSDS para obter as informações completas sobre saúde e segurança.

### Outros materiais disponíveis

A Aspen Aerogels® produz vários tipos de mantas flexíveis de aerogel para aplicações a quente e a frio. Entre em contato conosco para obter mais informações sobre esses produtos.

As informações aqui apresentadas são típicas e representativas do desempenho do material. Qualquer uma e todas as garantias expressas ou implícitas, são recusadas. Todos os produtos ou materiais fornecidos, incluindo qualquer recomendação ou sugestão devem ser avaliados pelo usuário para se determinar a aplicabilidade e a adequação para um uso específico. Os valores não devem ser usados diretamente para fins de especificação. A Aspen Aerogels, Inc. não assume nenhuma responsabilidade pelo uso ou pelo mau uso de qualquer produto produzido ou fornecido. Essas informações substituem todas as informações anteriores. Como resultado do desenvolvimento constante de nossos produtos, nos reservamos o direito de efetuar alterações nessas informações sem prévio aviso.