

Informativo de Produto

Características dos Materiais de Vedantes Técnicos

NR - Borracha Natural (-20°C até +70°C) – (35 ShA até 90 ShA): Muito comum e amplamente utilizada em peças estruturais sujeitas a choques, compressão e impactos e por isso, é a mais utilizada para calços, coxins e amortecedores devido a sua excelente elasticidade, resistência ao desgaste, a abrasão e ao corte. Apresenta excepcional alongamento na ruptura, porém, seu uso é limitado devida a pouca resistência a óleos minerais e por isso, raramente é utilizada em peças técnicas de vedação.

SBR – Borracha Estireno Butadieno (-10°C até +70°C) – (40 ShA a 90 ShA): Foi uma das primeiras borrachas sintéticas desenvolvidas, e por isso mesmo se procurou dar-lhe a mesma característica da borracha natural, tendo, portanto, propriedades semelhantes. Uma de suas principais características é a excelente resistência à abrasão e alta temperatura, porém já está praticamente em desuso para produtos de vedação, ficando restrito seu uso a algumas aplicações em freios automotivos. Ainda apresenta resistência limitada ao envelhecimento (ozônio) na presença de óleos, graxas, ácidos fortes e hidrocarbonetos.

NBR – Borracha Butadieno Acrilonitrila ou Buna “N” ou Nitrílica (-35°C até +100°C) – (40 ShA a 90 ShA): Muito comum e amplamente utilizada em peças de vedação para sistemas hidráulicos e vedação em geral. Muito resistente a fluídos derivados de petróleo, óleos minerais, água, ar e gás, além de boas propriedades mecânicas de baixa deformação permanente a compressão e baixa permeabilidade de gás e, por isso, se adapta à diversas aplicações de vedações estáticas e dinâmicas em geral. Assim, são superiores à maioria das borrachas no tocante à deformação permanente, resistência à abrasão e ao rasgamento. Porém, não é indicada para uso em contato com hidrocarbonetos halogenados, nitro carbonetos, fluídos a base de fosfatos orgânicos e cetonas. Em virtude de sua suscetibilidade ao ozônio, as vedações em borracha nitrílica não devem ser estocadas nas proximidades de qualquer possível fonte de ozônio, bem como a luz solar direta, evitando assim o efeito da oxidação.

IIR ou Butil – Borracha Isobutileno Isopreno (-40°C até +120°C) – (35 ShA a 90 ShA): Altamente resistente a água, superando o policloroprene (CR) e a nitrílica (NBR). Apresenta elevada impermeabilidade aos gases e ao ar, boas propriedades de flexão, elevado amortecimento, boa resistência ao calor, boa resistência ao envelhecimento provocado pela intempérie e pelo ozônio, além de boa resistência química a gorduras vegetais e animais e a substâncias fortemente oxidantes, além de boas propriedades elétricas. Porém, não é resistente a hidrocarbonetos e a solventes. São aplicadas em vários tipos de produtos como lençol butil, juntas, perfis e placas de borracha butílica, além de anéis e rolhas farmacêuticas, entre outras, mas, principalmente, na fabricação de câmara de ar e de membranas para vulcanização de pneus (bladders), além de mangueiras devido à alta resistência ao vapor de água.

EPDM ou EPM ou EPR – Borracha Etileno Propileno (-50°C até +120°C) – (40 ShA a 90 ShA): Possui excelente resistência aos fluídos hidráulicos do tipo ester-fosfato. Recentemente, vem sendo empregado em larga escala na indústria automotiva como um substituto melhorado ao SBR nas aplicações em freios automotivos. Como é adaptável a altas temperaturas, tem sua principal aplicação na vedação de vapor, ar ou água. Apresenta excelente resistência a agentes atmosféricos e ao envelhecimento, e tem temperatura de fragilização baixa, além de boa resistência a produtos químicos e à agentes de oxidação. Porém, não é indicada para uso em contato com óleos minerais, solventes e hidrocarbonetos, o que causa o inchamento do seu volume e perda total de suas propriedades.

ACM – Borracha Poliacrílica ou Copolímero de Etil (-20°C até +150°C) – (60 ShA a 90 ShA): Resultante da polimerização de ésteres ácidos, formando um grupo de características intermediárias entre a nitrílica e o fluorelastômero. No campo da vedação, tem como principal característica, a resistência a óleos minerais, óleos hipóides e a graxas, resistindo a picos de temperaturas de até 175°C. Possui excelente resistência ao envelhecimento e a formação de ranhuras sob efeito da deflexão, por isso é indicada para uso em vedações que trabalham com eixos rotativos, a exemplo, retentores. Assim, tem grande uso na indústria automobilística, para os fabricantes de transmissões automáticas, caixas de direção, e direções hidráulicas, usando fluídos do tipo ATF. Tem como deficiência a pouca resistência a trabalhos em baixas temperaturas, resistência mecânica e sistemas em que seja necessária a vedação de água.

EAM – Borracha Etileno Metil Acrilato ou Vamac® (-30°C até +170°C) – (40 ShA a 90 ShA): É um terpolímero de etileno, metil acrilato e uma pequena adição de um monômero carboxílico para facilitar a vulcanização, mas que também pode ser vulcanizada com peróxidos. É uma versão da borracha ACM com uma resistência térmica e química superior, amplamente utilizado para componentes automotivos para proporcionar longevidade em aplicações de transmissão e sistemas de gerenciamento de ar, além de proporcionar durabilidade a longo do tempo em outros ambientes com exposição química diversa em uma ampla faixa de temperatura.

CR – Borracha Policloroprene ou Cloropreno ou Neoprene® (-40°C até +120°C) – (40 ShA a 90 ShA): Apresenta excelente desempenho em vedações em contato com fluidos refrigerantes (Freons e Amônia) pois, como sua resistência aos óleos é de moderada a boa, torna-se adequado ser utilizado em trabalhos que exigem contato direto com meios refrigerantes ou sujeita a intempéries ou em sistemas pneumáticos. Possui boa resistência ao rasgamento, abrasão e a difusão gasosa. Possui excelente resistência ao envelhecimento sob a ação do ozônio, luz solar, agentes atmosféricos, ar, e água salgada. Porém, não é indicada para uso em contato com ácidos oxidantes concentrados, ésteres, cetonas, clorados, hidrocarbonetos aromáticos e nitrogênio.

CSM - Borracha Polietileno Clorosulfonato ou Hypalon® (-35°C até +160°C) – (40 ShA a 90 ShA): Possui alta resistência química aos ácidos, especialmente ao ácido sulfúrico, e também a exposição ao ozônio, apresentando, além disso, boa resistência quando exposto a um trabalho com alta temperatura. Tem como deficiência a baixa resistência mecânica.

MVQ ou PMVQ ou SI - Borracha Silicone (-50°C até +230°C) – (30 ShA a 80 ShA): Obtido a partir do Silício, Oxigênio, Hidrogênio e Carbono. Sua principal característica é a de trabalhar em uma ampla faixa de temperatura, podendo ser exposta ao calor e frio extremos. Sua flexibilidade mantém-se até a temperaturas inferiores a -70°C, e pode por outro lado, ser utilizado em serviços contínuos com alta temperatura, podendo suportar até 260°C em condições normais de trabalho. Apresenta boa resistência aos álcalis, ácidos diluídos e ao ozônio. Apesar de excelente flexibilidade e resistência a deformação, tem como deficiência a baixa resistência mecânica à ruptura, à abrasão, ao alongamento e ao rasgamento e por isso são indicados apenas para vedações estáticas. Não é recomendada a sua utilização junto a hidrocarbonetos como o querosene, parafina e fluidos a base de petróleo.

FVMQ ou FSI - Borracha Flúor Silicone (-50°C até +200°C) – (35 ShA a 85 ShA): O flúor silicone apresenta uma resistência química melhorada para combustíveis e solventes em relação ao VMQ, mas a mecânica permaneceu similar. Muito aplicado quando da exigência de uma ação conjunta de alta resistência a fluidos agressivos, como por exemplo, gasolina, misturas de álcoois, óleos aromáticos e naftênicos e uma série de solventes clorados, com uma ampla faixa de temperatura tanto baixa quanto alta.

HNBR ou HSN – Borracha Butadieno Acrilonitrila Hidrogenada (-30°C até +150°C) – (40 ShA a 90 ShA): Apresenta valores elevados de tensão de ruptura e boa resistência à compressão especialmente a alta temperatura e uma alta resistência contra fricção. Possui elevada resistência ao calor e boa flexibilidade a baixa temperatura até -30°C. Apresenta ainda boa resistência química a óleos técnicos agressivos contendo aditivos, aos fluidos ATF, ao biodiesel e aos anti-congelantes, além de excelente resistência ao ozônio e de boa resistência ao vapor, a radiações ultravioleta e aos meios ácidos e alcalinos e uma baixa permeabilidade a gases.

XNBR – Borracha Acrilonitrilo Butadieno Carboxilada (-25°C até +140°C) – (50 ShA a 90 ShA): Busca substituir a borracha NBR nas aplicações que exijam maiores requisitos de resistência a impacto, desgaste e rasgamento, além de maior tensão de ruptura. Apresenta melhor resistência a óleos e combustíveis. Em relação a HNBR, apresenta uma maior estabilidade das características mecânicas nas temperaturas mais elevadas.

FKM ou FPM - Borracha Fluorcarbono - Viton® (-20°C até +200°C) – (50 ShA a 90 ShA): Apresenta ação combinada de elevada resistência química e mecânica em uma ampla faixa de temperatura de trabalho, condições bem superiores aos demais elastômeros. Muito resistente a fluidos derivados de petróleo como combustíveis e óleos, além de hidrocarbonos halogênicos e ácidos em geral, além de boa resistência a abrasão, tração e deformação mantendo boa elasticidade, mesmo em condições agressivas. Possui baixa resistência química a álcali e cetonas.

PU ou EU – Uretano Poliéster ou Poliuretano (-30°C até +90°C) – (60 ShA a 95 ShA): Possui alta resistência a abrasão, ao desgaste, impacto, rasgamento e a extrusão, com elevada capacidade de resiliência. Muito resistente a fluidos derivados de petróleo, ao oxigênio e ao ozônio. Muito utilizado em peças técnicas para cilindros hidráulicos tais como gaxetas de êmbolo e haste, raspadores, anéis de vedação e de anti-extrusão para velocidade superficial de até 1m/s.

PA - Poliamida - Nylon® (-50°C até +120°C) – (90 HRR a 110 HRR): Possui boa resistência à abrasão, alta dureza e rigidez. A grade com baixa absorção de umidade possibilita melhor controle e precisão dimensional. Resistente à maioria dos fluidos derivados de petróleo, cetonas, álcalis e ácidos fracos. Muito utilizado em peças técnicas tais como buchas, engrenagens e arruelas. Em elementos de guia em cilindros hidráulicos a velocidade superficial é de até 0,5 m/s e a carga de compressão é de até 150 N/mm².

FEN – Resina Fenólica - Celeron® (-50°C até +120°C) – (100 HRR a 120 HRR): Trata-se de um laminado técnico com reforços de tecidos de algodão e resina fenólica, fabricado através do processo de prensagem, onde é aplicada alta pressão e alta temperatura sobre o material, dando origem a um material duro e denso. Quando o calor e a pressão são aplicados simultaneamente às camadas, uma reação química ocorre aglomerando as camadas em uma massa sólida e compacta. Apresenta-se com várias opções de malhas de tecido (fios/cm²) e com adição de grafite ou não. Possui alta resistência ao desgaste, a compressão (200 N/mm²) e baixo coeficiente de atrito (0,22) e por isso, baixo desgaste por fricção, além de ter propriedades de absorção de vibração. É bastante resistente aos derivados de petróleo e solventes comuns como álcool, benzina, benzol e éter e resistem a maioria dos ácidos e álcalis em baixa concentração, além de resistente a água do mar, à corrosão e mudanças bruscas de temperaturas, além de baixa absorção de água (máx. 2%).

POM - Poliacetal - Delrin® (-30°C até +110°C) – (80 HRR a 100 HRR): Possui boa resistência ao impacto, a tração e a deformação e baixo coeficiente de atrito e absorção de umidade, ideal para peças que requerem precisão dimensional e propriedades auto-lubrificantes. Em guia em cilindros hidráulicos a velocidade superficial é de até 0,5 m/s e carga de compressão é de até 120 N/mm².

PES - Resina Poliésteres (-40°C até +120°C) – (100 HRR a 120 HRR): Possui elevada resistência a abrasão, ao desgaste, ao impacto, a extrusão e a deformação. Apresenta excelente resistência a fluidos derivados de petróleo, alguns fluidos hidráulicos clorados, água, oxigênio, solventes comuns, bases diluídas e ácidos minerais. Adequado para serviços com alta carga e pressão. Muito utilizado em peças técnicas como buchas, gaxetas e anéis de desgaste e, quando adicionadas fibras em sua estrutura, tornam-se excelentes guias para cilindros hidráulicos para velocidade superficial de até 1 m/s e carga de compressão de até 200 N/mm².

PTFE - Politetra fluoretileno - Teflon® (-200°C até +260°C) – (40 ShD a 60 ShD): Possui excelentes propriedades químicas sendo ideal em aplicações que requerem baixo atrito, compatibilidade com meios químicos agressivos e utilização em amplas faixas de temperaturas. Pode ser fabricado em diversos tipos de perfis como arruelas, anéis de secção redonda e quadrada, raspadores, elementos anti-extrusão, buchas, placas, folhas, fitas, gaxetas, juntas, pinos, tiras, etc. Em guias de cilindros hidráulicos como anéis de desgaste e fitas guias, a velocidade superficial é de até 5 m/s e a carga de compressão é de até 10 N/mm². Além disso, pode ser carregado com materiais como fibra de vidro, carbono, grafite, bronze, etc., o que aumenta a dureza e melhora as resistências ao desgaste, a deformação e a extrusão. Um elemento de guia com adição de bronze eleva a carga de compressão para até 20 N/mm².

PEEK - Poliéter-Éter Cetona (-50°C até +260°C): Possui excelente resistência mecânica e química mesmo em temperaturas extremas. Muito utilizado em aplicações que combinam alta temperatura e alta pressão devido a boa resistência à extrusão e para meios químicos agressivos. Também podem ter versões com adição de cargas, como por exemplo, fibra de vidro e carbono. Muito usado na indústria química e petroquímica, além da médica, odontológica e na aeroespacial na fabricação de peças em geral.

PPS - Sulfeto de Polifenileno (-50°C até +240°C): Possui a combinação de excelentes propriedades químicas e mecânicas aliada a alta temperatura, baixa absorção de umidade e alta estabilidade dimensional e por isso é muito usado na indústria automotiva e de eletrônicos. Também é usado para substituir latão, bronze ou outros elementos metálicos na indústria em geral. Pode ser reforçado com materiais como a fibra de vidro, PTFE e MoS₂, para melhoria das propriedades mecânicas e de auto-lubrificação.

TABELA DE PROPRIEDADES BÁSICAS DOS MATERIAIS E COMPATIBILIDADE COM FLUÍDOS

Materiais & Propriedades	Poli Isopropeno Natural	Estireno Butadieno	Poli Butadieno	Iso Butileno Isopropeno	Etileno Propileno	Poli Cloroprene Neoprene®	Butadieno Acrílico Nitrila	Poliuretano	Poliuretano CloroSulfonado Hypalon®	Nitrílica Hidrogenada	Poliacrílico Copolímero de Etil	Etileno Metil Acrilato Vamac®	Fluor Carbono Viton®	Silicone (apenas estática)	Fluorsilicone (apenas estática)	Poli Tetra Fluor Etileno Teflon®
Designação ASTM	NR	SBR	BR	IIR	EPDM/EPR	CR	NBR	AU/EU/PU	CSM	HNBR/HSN	ACM	EAM	FKM/FPM	SI/VMQ	FVMQ/FSI	PTFE Puro
Dureza (Shore A)	35 a 90	40 a 95	45 a 80	35 a 90	40 a 90	40 a 90	40 a 95	60 a 95	40 a 90	40 a 95	60 a 90	40 a 90	60 a 95	40 a 80	40 a 80	50 a 65 (Shore D)
Densidade (g/cm ³)	0,91	0,92	0,92	0,91	0,86	1,23	0,98	1,20	1,20	0,97	1,10	1,10	1,82	1,10	1,38	2,20
Tensão Ruptura Máxima (psi)	4000	3000	3000	2000	3500	4000	4000	8000	2500	4000	2000	2000	1800	1500	1500	3000
Alongamento Máximo (%)	700	500	500	800	500	800	600	800	500	400	650	650	400	900	600	250
Temperatura de Trabalho (°C)	-20 a +70	-10 a +70	-40 a +100	-40 a +120	-50 a +120	-40 a +120	-30 a +110	-35 a +90	-35 a +160	-30 a +150	-20 a +150	-30 a +170	-20 a +200	-50 a +230	-50 a +200	-200 a +260
DPC - Deformação Perm. Compressão	Excelente	Boa	Boa	Média	Excelente	Média	Boa	Excelente	Boa	Boa	Média	Boa	Excelente	Excelente	Excelente	Média
Resistência Elétrica	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Boa	Média	Média	Boa	Média	Boa	Média	Boa	Boa	Excelente	Excelente	Excelente
Resistência a Chama	Fraca	Fraca	Fraca	Média	Fraca	Boa	Ruim	Boa	Boa	Boa	Fraca	Média	Excelente	Média	Boa	Excelente
Impermeabilidade a Gases	Boa	Média	Boa	Excelente	Boa	Boa	Boa	Boa	Excelente	Boa	Excelente	Excelente	Boa	Fraca	Fraca	Excelente
Resistência ao Impacto	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Boa	Média	Boa	Excelente	Boa	Boa	Média	Média	Média	Boa	Média	Média
Resistência a Abrasão	Excelente	Excelente	Excelente	Boa	Boa	Boa	Boa	Excelente	Boa	Boa	Média	Média	Boa	Fraca	Fraca	Excelente
Resistência ao Rasgamento	Excelente	Boa	Excelente	Boa	Média	Boa	Boa	Excelente	Boa	Média	Média	Média	Fraca	Ruim	Ruim	Excelente
Resistência ao Intemperie	Média	Média	Média	Excelente	Excelente	Excelente	Média	Excelente	Excelente	Boa	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Resistência a Oxidação	Boa	Média	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Média	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Resistência ao Ozônio	Fraca	Fraca	Fraca	Excelente	Excelente	Boa	Fraca	Excelente	Excelente	Boa	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Resistência a Água & Vapor	Média	Média	Boa	Boa	Excelente	Média	Média	Fraca	Média	Boa	Fraca	Fraca	Média	Média	Média	Excelente
Resistência a Ácidos	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Boa	Média	Boa	Ruim	Boa	Boa	Ruim	Boa	Excelente	Boa	Boa	Excelente
Resistência a Alcalinos	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Boa	Boa	Fraca	Ruim	Excelente	Boa	Fraca	Ruim	Fraca	Ruim	Excelente	Excelente
Hidrocarbonetos Alifáticos (Nafta)	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Boa	Excelente	Excelente	Fraca	Excelente	Média	Média	Excelente	Ruim	Fraca
Hidroc. Aromáticos (Toluol / Xilol)	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Fraca	Ruim	Boa	Boa	Ruim	Média	Ruim	Ruim	Excelente	Fraca	Média	Excelente
Oxigenados (Cetonas)	Boa	Boa	Boa	Boa	Excelente	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Boa	Ruim	Ruim	Fraca	Fraca	Média	Excelente
Óleos Lubrificantes Sintéticos-Diésteres	Fraca	Fraca	Ruim	Fraca	Fraca	Boa	Excelente	Excelente	Boa	Boa	Boa	Boa	Excelente	Fraca	Média	Excelente
Fluidos Hidráulicos (sem base mineral)	Ruim	Fraca	Ruim	Fraca	Boa	Boa	Fraca	Boa	Boa	Excelente	Boa	Excelente	Boa	Ruim	Ruim	Excelente
Silicatos Fosfatos	Ruim	Ruim	Ruim	Boa	Excelente	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Boa	Boa	Boa	Ruim	Boa	Boa	Excelente
Óleos Vegetais Óleos Animais	Fraca	Fraca	Fraca	Boa	Fraca	Boa	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Boa	Boa	Excelente
Petróleo Gasolina	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Boa	Boa	Excelente	Boa	Excelente	Ruim	Ruim	Excelente	Boa	Boa	Excelente