



Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular (UHMWPE)

UTEC[®]

Braskem 



UTEC é o nome comercial do Ultra Alto Peso Molecular (UHMWPE), desenvolvido e produzido pela Braskem com a nossa própria tecnologia de produção e catalisadores.

UTEC tem um peso molecular cerca de 10 vezes mais elevado que o de resinas de polietileno de alta densidade (HDPE). O ultra alto peso molecular confere ao UTEC excelentes propriedades mecânicas, tais como elevada resistência à abrasão, resistência ao impacto e baixo coeficiente de atrito. Estas propriedades especiais permitem que o produto seja utilizado em várias aplicações de alto desempenho.

UTEC é vendido na forma de pó, em grades que variam de acordo com o peso molecular e o tamanho médio de partícula. O peso molecular está disponível em três faixas: baixa (3 milhões de g/mol), média (5 milhões de g/mol) ou alta (7 a 10 milhões de g/mol). Os produtos com esses pesos moleculares diferentes estão disponíveis em duas faixas de tamanhos de partícula: pequenos (diâmetro médio em torno de 150 μm) ou grandes (diâmetro médio em torno de 205 μm).

UTEC[®]



Propriedades de controle	Viscosidade intrínseca	Peso molecular ^a	Densidade	Tamanho médio da partícula D50	Tensão na ruptura	Resistência ao impacto Charpy ^a	Dureza (Shore D) (15s)	Índice de abrasão (ISO 15527 referência definida como 100)	Coefficiente de fricção cinética	Temperatura de fusão	Coefficiente de expansão térmica linear (entre -30°C e 100 °C)	Calor específico em 23 °C	Entalpia específica de fusão	
Método	ASTM D 4020	Braskem	ASTM D 792	ASTM D 1921	ASTM D 638/ ISO 527	ISO 11542-2	ASTM D 2240/ ISO 868	Braskem (método de lama com areia)	ASTM D 1894	ASTM D 3418	ASTM D 696	ASTM E 1269	ASTM D 3418	
Unidades	dl/g	g/mol	g/cm ³	µm	MPa	kJ/m ²	-	-	-	°C	°C ⁻¹	cal/g °C	cal/g	
UTE	3040	14	3.0 x 10 ⁶	0,925	205	> 30	> 180	64	100	0,09	133	1.5 x 10 ⁻⁴	0,48	34
	Aplicações que requerem resistência a alto impacto – peças técnicas e porosas, filtros, placas moldadas por compressão e tubos.													
	3041	14	3.0 x 10 ⁶	0,925	150	> 30	> 180	64	100	0,09	133	1.5 x 10 ⁻⁴	0,48	34
	Aplicações que requerem uma boa combinação entre a resistência a impacto e a desgaste e uso ou pigmentos e/ou aditivos – peças técnicas e porosas, filtros, folhas moldadas por compressão.													
	4040	18	4.0 x 10 ⁶	0,925	205	> 30	> 130	64	91	0,09	133	1.5 x 10 ⁻⁴	0,48	34
	Aplicações que requerem uma boa combinação entre resistência a impacto e desgaste – peças técnicas e porosas, filtros, placas moldadas por compressão e tubos.--													
	4041	18	4.0 x 10 ⁶	0,925	150	> 30	> 130	64	91	0,09	133	1.5 x 10 ⁻⁴	0,48	34
	Aplicações que requerem resistência a alto impacto e uso de pigmentos e/ou aditivos – peças técnicas, placas moldadas por compressão e extrusão RAM, tarugos, separadores de bateria e perfis.													
	5540	24	6.0 x 10 ⁶	0,925	205	> 30	> 100	64	82	0,09	133	1.5 x 10 ⁻⁴	0,48	34
	Aplicações que requerem alta resistência a desgaste – peças técnicas, placas moldadas por compressão e extrusão RAM, tarugos, perfis e tubos.													
5541	24	6.0 x 10 ⁶	0,925	150	> 30	> 100	64	82	0,09	133	1.5 x 10 ⁻⁴	0,48	34	
Aplicações que requerem alta resistência a desgaste e o uso de pigmentos e/ou aditivos – peças técnicas, placas moldadas por compressão e extrusão RAM, tarugos, separadores de bateria e perfis.														
6540	28	8.0 x 10 ⁶	0,925	205	> 30	> 100	64	76	0,09	133	1.5 x 10 ⁻⁴	0,48	34	
Aplicações que requerem alta resistência a desgaste – peças técnicas, placas moldadas por / compressão e extrusão RAM, tarugos e perfis.														
6540G	28	8.0 x 10 ⁶	0,925	225	> 30	> 100	64	76	0,09	133	1.5 x 10 ⁻⁴	0,48	34	
Aplicações que requerem alta resistência a desgaste – peças técnicas, placas moldadas por / compressão e extrusão RAM, tarugos e perfis.														
6541	28	8.0 x 10 ⁶	0,925	150	> 30	> 100	64	76	0,09	133	1.5 x 10 ⁻⁴	0,48	34	
Aplicações que requerem a mais alta resistência a desgaste e o uso de pigmentos e/ou aditivos – peças técnicas, placas moldadas por compressão e extrusão RAM, tarugos e perfis.														

a) Calculado com a equação de Margolies. b) Determinado com corpos de prova de duplo entalhe (entalhe em V de 14° nos dois lados), de acordo com a norma ISO 11542-2. A Braskem não recomenda o uso dos seus produtos para fabricação de embalagens, peças ou qualquer outro tipo de produto que será utilizado para o armazenamento ou que fique em contato com soluções parenterais ou que terá qualquer tipo de contato interno com o corpo humano, exceto onde explicitamente indicado de outra forma.

Resistência ao impacto

UTEC é a melhor solução por causa de sua impressionante resistência ao impacto em comparação com outros materiais. A figura 1 compara a resistência ao impacto do UTEC com outros plásticos de engenharia..

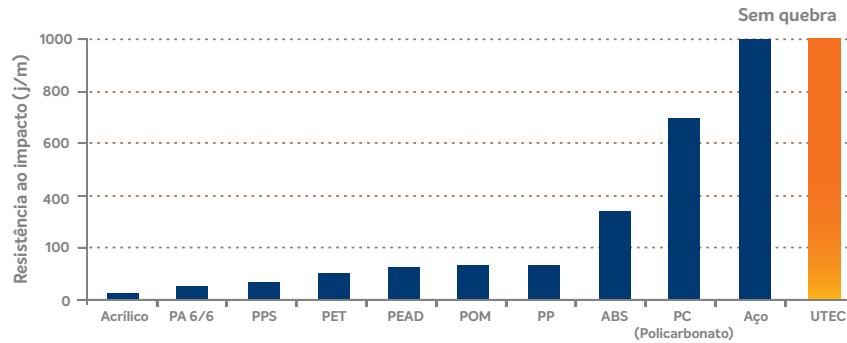


Figura 1 – Resistência ao impacto de Izod entalhado (ASTM D 256): UTEC vs. outros materiais. Fonte de dados: HARPER, CHARLES A. Modern Plastics Handbook. 1999.

Coefficiente de fricção

UTEC é um material excelente para aplicações de revestimento por proporcionar baixíssimo coeficiente de atrito, funcionando como material autolubrificante. A figura 2 compara o coeficiente de atrito estático e dinâmico do UTEC com outros termoplásticos de engenharia, onde é possível perceber que, mesmo sem aditivos, UTEC é a solução com melhor desempenho para aplicações de revestimento.

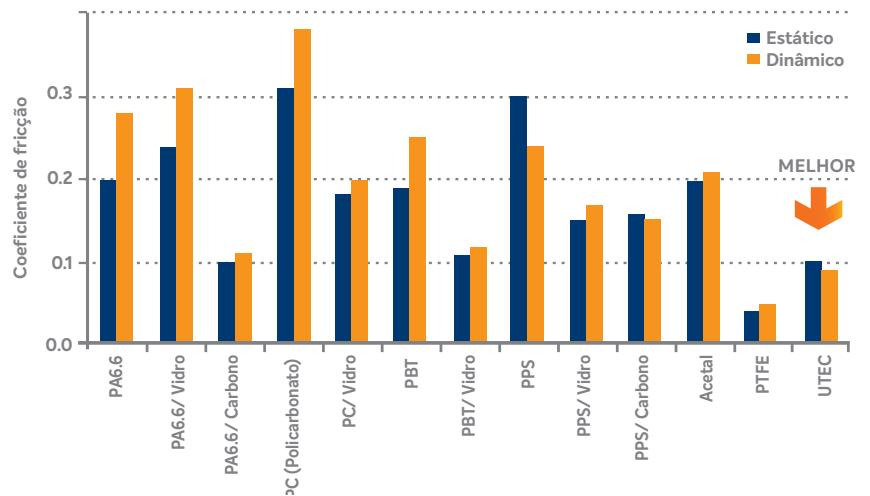


Figura 2 – Coeficiente de fricção dinâmica e estática de UTEC e de outros materiais. Fonte de Dados: CRAWFORD, R.J. Plastics Engineering. 3ª edição, 1998.



Indústrias

- Automotiva e transportes
- Eletrônica
- Equipamentos pesados e industriais
- Manuseio de materiais
- Fibras e têxteis
- Petróleo e gás
- Tubulação e mineração
- Filtração de água
- Recreação e consumo

Dimensão da cadeia molecular

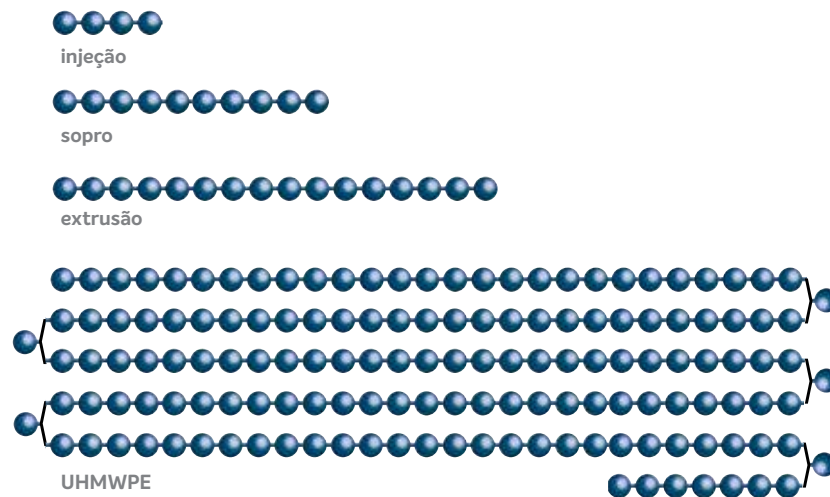
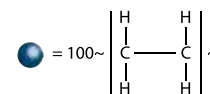


Figura 3 – Comparação de polietilenos para injeção, sopro e moldagem por extrusão com a cadeia de polímeros UTEC® UHMWPE



Resistência a substâncias químicas

UTEC é extremamente resistente a uma ampla variedade de substâncias. O material é quase totalmente inerte, portanto pode ser utilizado nos ambientes mais agressivos ou corrosivos em temperaturas moderadas. Mesmo em temperaturas elevadas, UTEC é resistente a vários solventes, exceto hidrocarbonetos aromáticos e halogenados e materiais altamente oxidantes, como ácido nítrico.

Testes de compatibilidade entre uma amostra do produto e o ambiente químico são extremamente recomendados para verificar o desempenho satisfatório da peça, nas mesmas condições, por um período de tempo igual ao tempo de vida esperado, para cada nova aplicação. Mesmo as substâncias classificadas com características de alto ataque ou absorção mostram bons resultados práticos.

Resistência ao desgaste por abrasão

Outra propriedade impressionante do UTEC é a resistência ao desgaste por abrasão. Isso torna o UTEC adequado para substituir metais em aplicações que requerem elevada resistência a abrasão e precisem também dos benefícios de peças mais leves.

A figura 4 compara a resistência relativa ao desgaste de UTEC com outros materiais usados em aplicações com alto desgaste, como tubos, liners, silos, contêineres e outros equipamentos.

Na tecnologia de UHMWPE, é bem conhecido que o desgaste por abrasão diminui com o peso molecular como mostrado na figura 5.

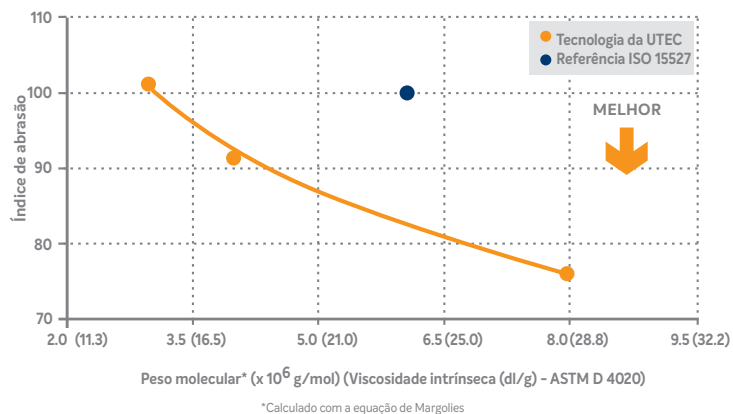


Figura 4 – Desgaste relativo por abrasão de grades UTEC e vários materiais, STEEL SAE 1020 = 100. As figuras mostram as peças testadas. Medido pelo método interno de lama com areia da Braskem.

Figura 5 – Índice de Abrasão (Método de lama com areia da Braskem) como função do peso molecular para a tecnologia UTEC, medido de acordo com a norma ISO 15527 (Referência ISO definida como 100).

Nomenclatura



Propriedades adicionais

- Viscosidade elongacional x Peso molecular
- Resistência ao Impacto x temperatura
- Tensão x deformação
- Tensão de escoamento x Temperatura
- Entalpia específica x Temperatura
- Calor específico x Temperatura

Estrutura molecular

A estrutura molecular do UTEC tem impacto direto em suas propriedades físicas e térmicas, assim como no desempenho do processamento. Há alguns métodos de caracterização que podem ser usados para medir o peso molecular dos polímeros. No caso de resinas de UHMWPE, a viscosidade das soluções diluídas de polímeros é amplamente usada para esse propósito.

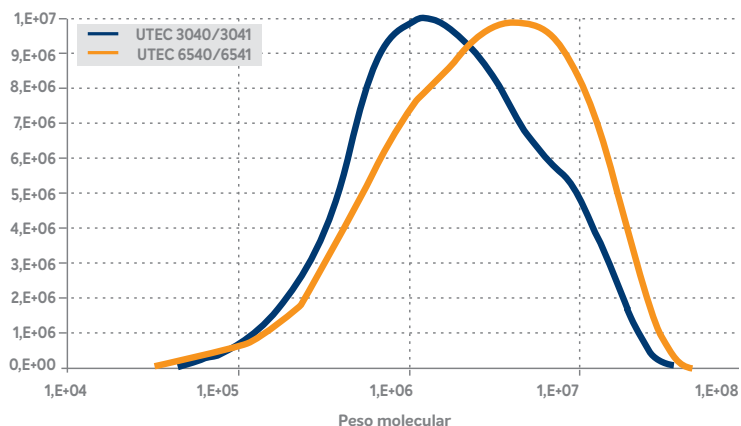
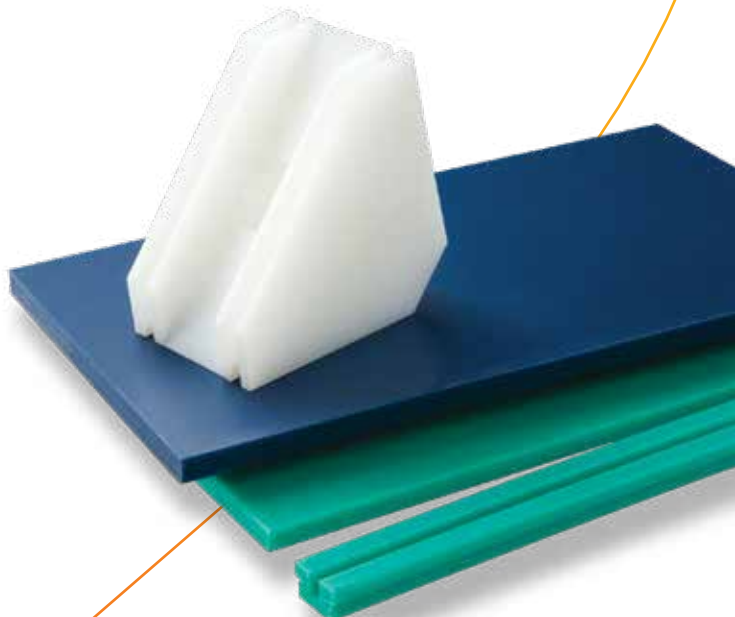


Figura 6 – Curvas típicas do MWD (Distribuição do Peso Molecular) da tecnologia de UTEC medidas pelo método de GPC.

Processamento

Não é possível processar UTEC através de métodos convencionais como moldagem por injeção, sopro ou extrusão, porque este material não flui uniformemente em temperaturas acima do seu ponto de fusão. Ele requer técnicas especiais de processamento, sendo as mais comuns a moldagem por compressão e por extrusão RAM. Geralmente, esses processos são usados para produzir peças semiacabadas como tarugos e placas. UTEC também pode ser sinterizado em partes porosas (filtros). Separadores de bateria para várias aplicações podem ser produzidos a partir de filmes calandrados ou cast usando UTEC.

Essas peças semiacabadas podem ser então usinadas formando peças destinadas a uma ampla gama de aplicações. É possível usar as mesmas técnicas de usinagem como as usadas para madeira ou metal, como serragem, fresagem, planificação, perfuração e torneamento. Outros processos de conversão também podem ser utilizados.



Para obter mais informações, visite www.braskem.com/utec

Com uma visão global do futuro de orientação humana, a Braskem se empenha todos os dias para melhorar a vida das pessoas criando soluções sustentáveis com produtos químicos e plásticos.

A Braskem é a maior produtora de resinas termoplásticas das Américas e a produtora líder mundial de biopolímeros, criando mais soluções sustentáveis, inteligentes e não prejudiciais ao ambiente através de produtos químicos e plásticos. A Braskem exporta para clientes em aproximadamente 100 países e opera 41 unidades industriais, que estão localizadas no Brasil, Estados Unidos, Alemanha e no México, este último em parceria com a empresa mexicana Idesa.

A Braskem America é uma subsidiária integral indireta da Braskem S.A., sediada na Filadélfia. A empresa é a produtora líder de polipropileno nos Estados Unidos, com seis usinas de produção localizadas no Texas, na Pensilvânia e na Virgínia Ocidental, além de um Centro de Tecnologia e Inovação em Pittsburgh. Para obter mais informações, visite www.braskem.com/usa.

