



Accura[®] AMX[™] Durable Natural

Resistente à produção

Resina estereolitográfica de grau de produção com estabilidade ambiental de longo prazo, alta resistência e acabamento superficial superior para peças de plástico em grande escala e ferramentas de mandril

Estereolitografia

RESINA DE NÍVEL DE PRODUÇÃO PARA PEÇAS PLÁSTICAS DURÁVEIS E RESISTENTES E FERRAMENTAS DE MANDRIL

O Accura AMX Durable Natural é uma resina resistente de grau de produção com uma combinação única de resistência ao impacto, resistência à fadiga e alto alongamento na ruptura. Projetado para suportar flexões, dobras e cargas repetidas, o Accura AMX Durable Natural é ideal para fornecer peças duráveis de maneira econômica com as vantagens de alta qualidade de superfície, precisão e repetibilidade da estereolitografia.

Com estética comparável aos plásticos moldados por injeção, as peças impressas em Accura AMX Durable Natural oferecem estabilidade de longo prazo das propriedades mecânicas, tornando-o uma excelente escolha para cargas mecânicas repetíveis e protótipos estruturais, além de peças para esportes motorizados, para o setor aeroespacial, bens de consumo duráveis e serviços de fabricação. Também é ideal para ferramentas de mandril de compósitos, quando a ferramenta precisa ser removida em uma única peça de tubos complexos.

DIRETRIZES DE MANUSEIO E PÓS-PROCESSAMENTO

Este material requer limpeza, secagem e cura adequadas. Mais detalhes podem ser encontrados em <https://infocenter.3dsystems.com/bestpractices/sla-best-practices/accura-amx-durable-natural>

Observação: todas as propriedades são baseadas no uso do método de pós-processamento documentado. Os desvios deste método podem produzir resultados diferentes.

APLICAÇÕES

- Ferramentas de mandril para aplicações automotivas e aeroespaciais
- Montagens e protótipos funcionais
- Auxílios de fabricação, gabaritos e acessórios
- Contêineres e gabinetes
- Componentes estruturais, como suportes e acoplamentos

BENEFÍCIOS

- Alto impacto, alto alongamento
- Resistência superior e à fadiga
- Permite que os mandris sejam facilmente removidos inteiros, mesmo de tubos complexos
- Suporta flexão, dobras e carregamento repetidos
- Estabilidade ambiental e mecânica no longo prazo (externo a 8 anos)
- Alta precisão e resolução de detalhes finos
- Estética comparável aos plásticos moldados por injeção



Observação: nem todos os produtos e materiais estão disponíveis em todos os países — consulte seu representante de vendas local sobre a disponibilidade.

PROPRIEDADES DO MATERIAL

O conjunto completo de propriedades mecânicas é determinado de acordo com as normas ASTM e ISO, quando aplicável. Além disso, propriedades como inflamabilidade, propriedades dielétricas e absorção de água (24 horas) são fornecidas. Isso permite uma melhor compreensão da capacidade do material para auxiliar nas decisões de design em relação ao material. Todas as peças são condicionadas de acordo com os padrões recomendados pela ASTM durante um mínimo de 40 horas a 23°C, 50% de UR.

As propriedades de materiais sólidos relatadas foram impressas ao longo do eixo horizontal (orientação ZX). As propriedades do material de estereolitografia são relativamente uniformes nas orientações de impressão. As peças não precisam ser orientadas em uma direção específica para exibir essas propriedades.

MATERIAL LÍQUIDO			
MEDIÇÃO	CONDIÇÃO/MÉTODO	MÉTRICO	ENGLISH
Viscosidade (a 25C)	Viscosímetro Brookfield a 25 °C (77 °F)	990 cps	2.400 lb/pés-h
Cor		Natural	
Densidade líquida (a 25C)	Tensiômetro de Força Kruss K11 a 25 °C (77 °F)	1,11 g/cm ³	0,04 lb/pol ³
Espessura da camada de impressão padrão	Interno	102 um	0,004 pol

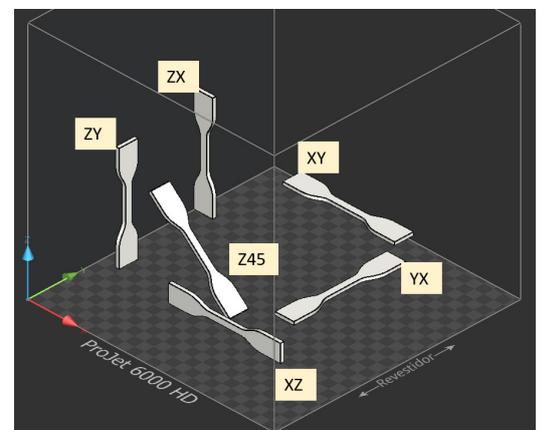
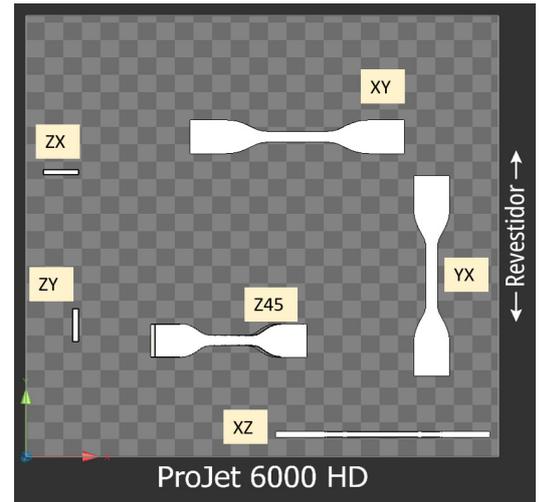
MATERIAL SÓLIDO						
MÉTRICO	MÉTODO ASTM	MÉTRICO	ENGLISH	MÉTODO ISO	MÉTRICO	ENGLISH
FÍSICO				FÍSICO		
Densidade sólida	ASTM D792	1,2 g/cm ³	0,043 lb/pol ³	ISO 1183	1,2 g/cm ³	0,043 lb/pol ³
Absorção de água (24 horas)	ASTM D570	0,49%	0,49%	ISO 62	0,49%	0,49%
MECÂNICO				MECÂNICO		
Máxima resistência à tração	ASTM D638 tipo IV	32 MPa	4.600 psi	ISO 527 -1/2	28 MPa	4.000 psi
Resistência à tração no rendimento	ASTM D638 tipo IV	25 MPa	3.700 psi	ISO 527 -1/2	23 MPa	3.300 psi
Módulo de elasticidade	ASTM D638 tipo IV	1.000 MPa	150 ksi	ISO 527 -1/2	1.000 MPa	148 ksi
Alongamento na ruptura	ASTM D638 tipo IV	80%	80%	ISO 527 -1/2	70%	70%
Alongamento no limite de escoamento	ASTM D638 tipo IV	7,3%	7,3%	ISO 527 -1/2	7,4%	7,4%
Resistência flexível	ASTM D790	20 MPa	2.900 psi	ISO 178	20 MPa	3.100 psi
Módulo de flexão	ASTM D790	590 MPa	90 ksi	ISO 178	730 MPa	105 ksi
Impacto entalhado Izod	ASTM D256	64 J/m	1,2 pés-lb/pol	ISO 180-A	7 kJ/m ²	3,5 pés-lb/pol ²
Impacto não entalhado Izod	ASTM D4812	1.230 J/m	23 pés-lb/pol	ISO 180-U	24 kJ/m ²	11,5 pés-lb/pol ²
Dureza Shore	ASTM D2240	64 D	64 D	ISO 7619	64 D	64 D
TÉRMICO				TÉRMICO		
Tg (DMA E")	ASTM E1640 (E" a 1C/min)	23 °C	74 °F	ISO 6721-1/11 (E" a 1C/min)	23 °C	74 °F
HDT 0,455 MPa/66 PSI	ASTM D648	42 °C	108 °F	ISO 75- 1/2 B	43 °C	109 °F
HDT 1,82 MPa/264 PSI	ASTM D648	25 °C	77 °F	ISO 75-1/2 A	25 °C	77 °F
CTE -40 a 15 C	ASTM E831	106 ppm/°C	59 ppm/°F	ISO 11359-2	106 ppm/K	59 ppm/°F
CTE 55 a 125 C	ASTM E831	173 ppm/°C	96 ppm/°F	ISO 11359-2	173 ppm/K	96 ppm/°F
Inflamabilidade de UL	UL 94	HB				
ELÉTRICA				ELÉTRICA		
Resistência dielétrica (kV/mm) a 3 mm de espessura	ASTM D149	41				
Constante dielétrica a 1 MHz	ASTM D150	3,7				
Fator de dissipação a 1 MHz	ASTM D150	0,048				
Resistividade do volume (ohm - cm)	ASTM D257	1,46x10 ¹⁴				

PROPRIEDADES ISOTRÓPICAS

A tecnologia de estereolitografia imprime peças que geralmente são isotrópicas em propriedades mecânicas, o que significa que as peças impressas ao longo dos eixos XYZ terão resultados semelhantes.

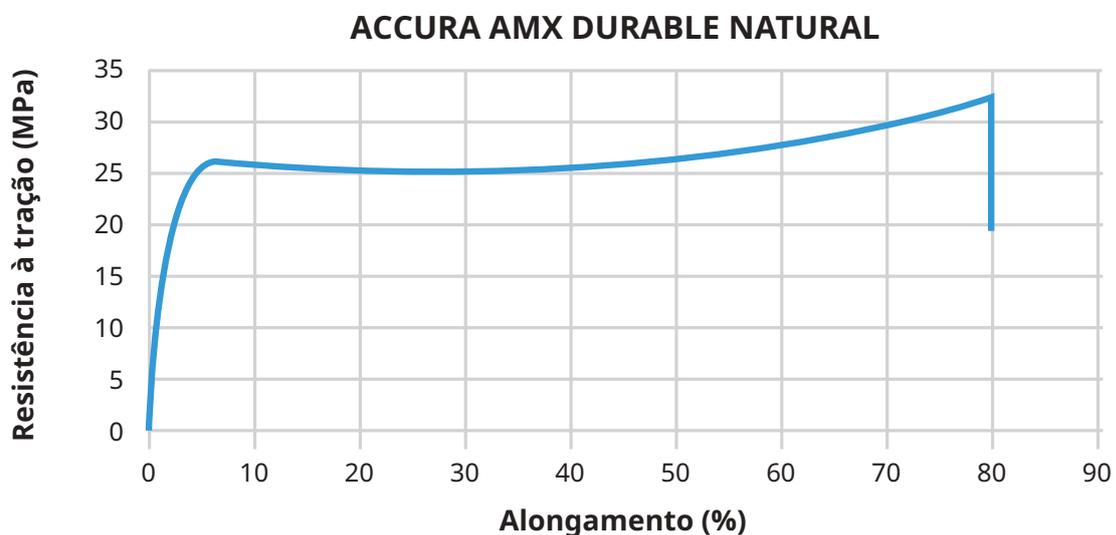
As peças não precisam ser orientadas para obter as mais altas propriedades mecânicas, melhorando ainda mais o grau de liberdade da orientação da peça para propriedades mecânicas.

MATERIAL SÓLIDO							
MEDIÇÃO	MÉTODO	MÉTRICO					
MECÂNICO							
		ZY	ZX	XZ	XY	YX	Z45
Máxima resistência à tração	ASTM D638 tipo IV	32 MPa	28 MPa	27 MPa	26 MPa	28 MPa	25 MPa
Resistência à tração no rendimento	ASTM D638 tipo IV	25 MPa	24 MPa	24 MPa	23 MPa	26 MPa	21 MPa
Módulo de elasticidade	ASTM D638 tipo IV	1.000 MPa	1.000 MPa	900 MPa	1.000 MPa	1.100 MPa	800 MPa
Alongamento na ruptura	ASTM D638 tipo IV	80%	71%	67%	59%	62%	62%
Alongamento no limite de escoamento	ASTM D638 tipo IV	7,3%	7,3%	8,4%	7,2%	7,3%	9,8%
Resistência flexível	ASTM D790	20 MPa	21 MPa	21 MPa	22 MPa	24 MPa	17 MPa
Módulo de flexão	ASTM D790	590 MPa	680 MPa	630 MPa	630 MPa	750 MPa	480 MPa
Impacto entalhado Izod	ASTM D256	64 J/m	85 J/m	99 J/m	91 J/m	82 J/m	77 J/m
Dureza Shore	ASTM D2240	64 D	64 D	64 D	65 D	65 D	65 D



CURVA TENSÃO-DEFORMAÇÃO

O Accura AMX Durable Natural apresenta comportamento termoplástico com uma longa deformação plástica no estiramento dúctil antes da fratura, o que proporciona melhor desempenho de encaixe e corte.

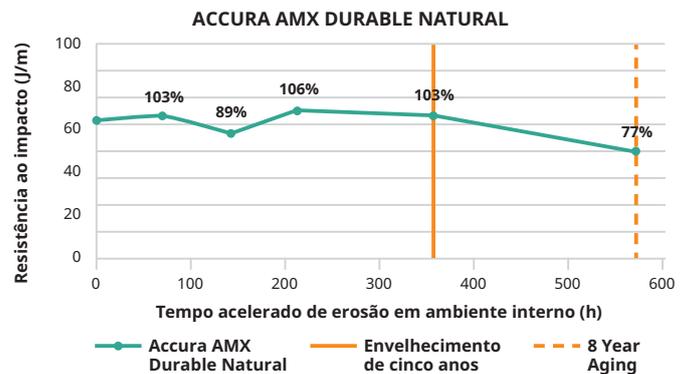
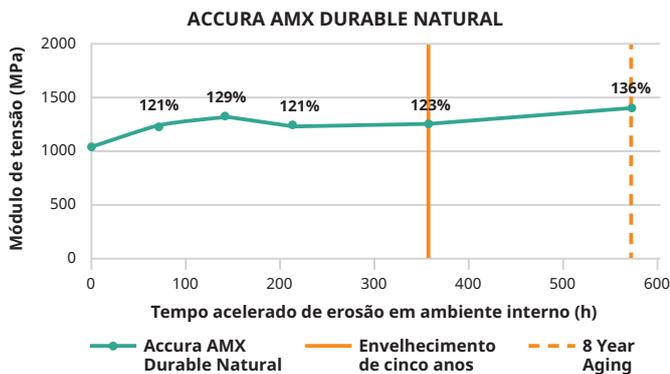
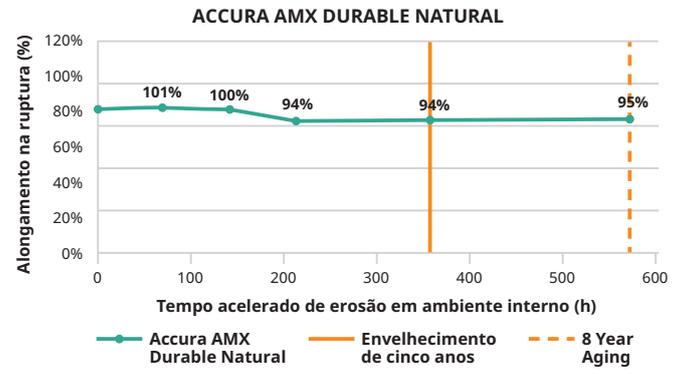
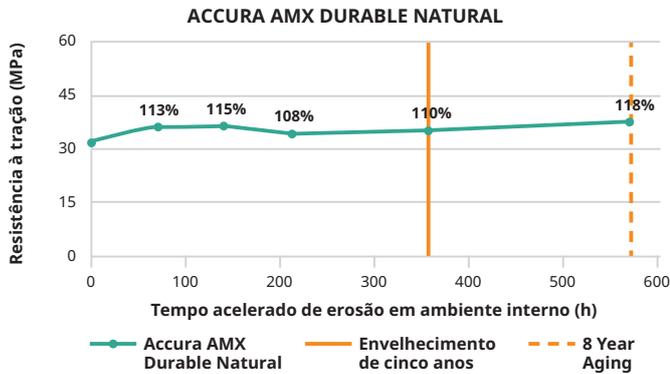


ESTABILIDADE AMBIENTAL DE LONGO PRAZO

O Accura AMX Durable Natural foi projetado para proporcionar estabilidade ambiental UV e umidade de longo prazo. Isso significa que o material é testado quanto à capacidade de reter uma porcentagem elevada das propriedades mecânicas iniciais durante um período específico. Isso fornece condições reais de design a serem consideradas para a aplicação ou a peça. **O valor real dos dados está no eixo Y, e os pontos de dados são porcentagens do valor inicial.**

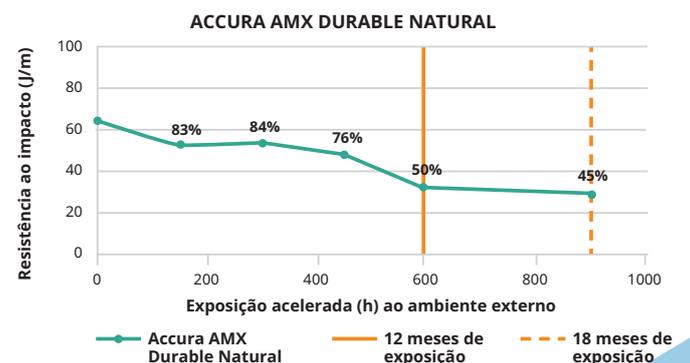
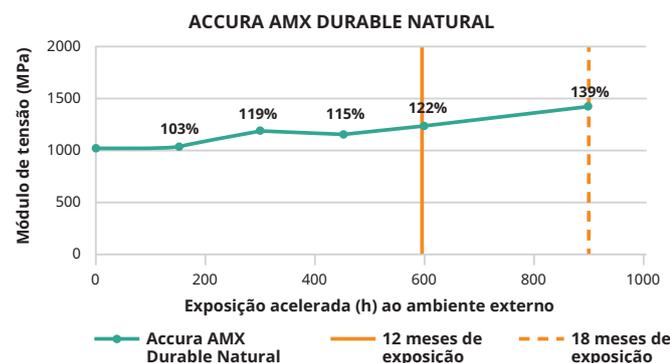
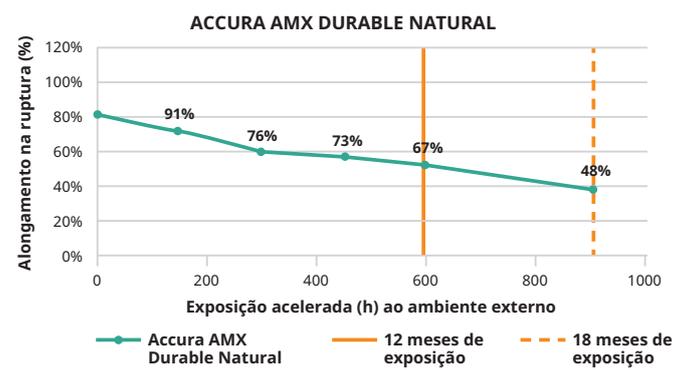
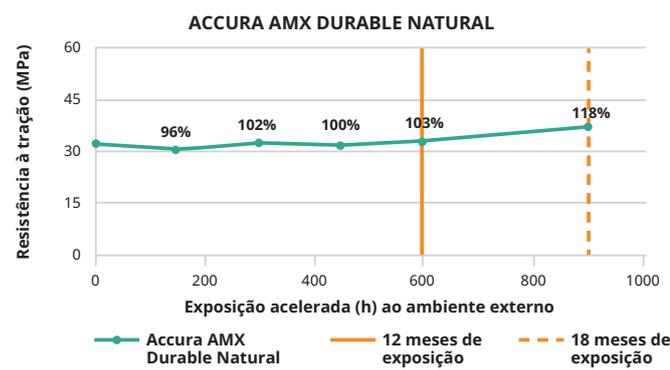
ESTABILIDADE INTERNA: testada pelo método padrão ASTM D4329.

ESTABILIDADE EM AMBIENTES INTERNOS



ESTABILIDADE EXTERNA: testada pelo método padrão ASTM G154.

ESTABILIDADE EM AMBIENTES EXTERNOS



COMPATIBILIDADE DE FLUIDOS AUTOMOTIVOS

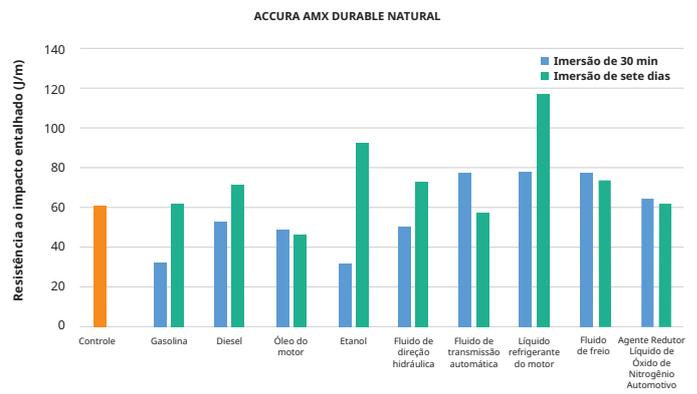
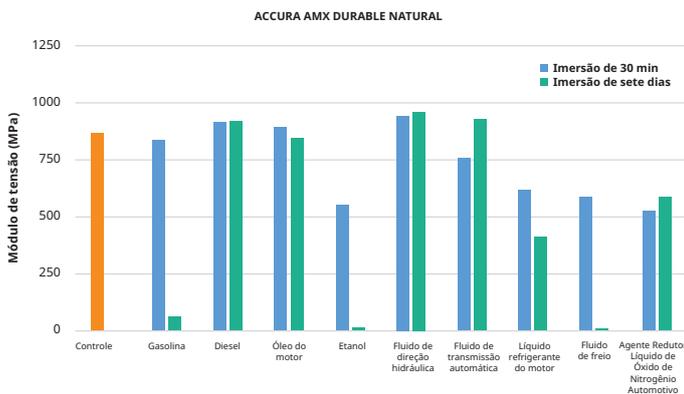
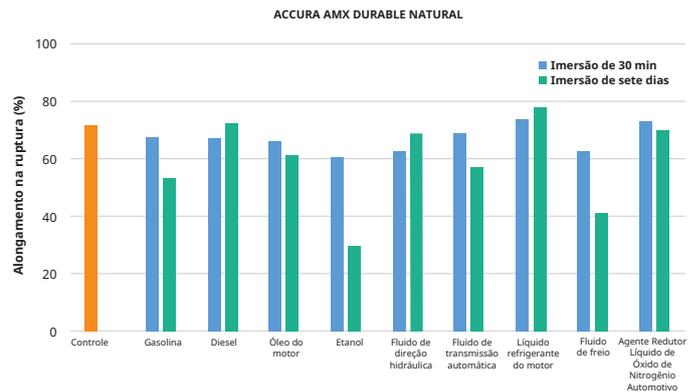
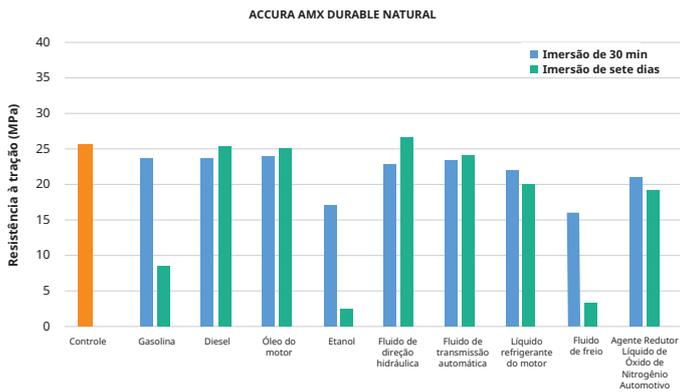
A compatibilidade de um material com hidrocarbonetos e produtos químicos de limpeza é essencial para a aplicação de peças. As peças produzidas com o Accura AMX Durable Natural foram testadas quanto à compatibilidade de superfícies de contato e vedação de acordo com as condições do teste USCAR2. Os fluidos abaixo foram testados de duas maneiras diferentes de acordo com as especificações.

- Faça uma imersão por sete dias e, em seguida, pegue os dados das propriedades mecânicas para comparação
- Faça uma imersão por 30 minutos, remova e pegue os dados das propriedades mecânicas para comparação em sete dias

Os dados refletem o valor medido das propriedades durante esse período.

FLUIDOS AUTOMOTIVOS		
FLUIDO	ESPECIFICAÇÃO	TEMPERATURA DO TESTE EM °C
Gasolina	ISO 1817, líquido C	23 ± 5
Diesel	905 ISO 1817, óleo n° 3 + 10% p-xileno*	23 ± 5
Óleo do motor	ISO 1817, óleo n° 2	50 ± 3
Etanol	85% Etanol + 15% ISO 1817 líquido C*	23 ± 5
Fluido de direção hidráulica	ISO 1917, óleo n° 3	50 ± 3
Fluido de transmissão automática	Dexron VI (material específico norte-americano)	50 ± 3
Líquido refrigerante do motor	50% etilenoglicol + 50% de água destilada*	50 ± 3
Fluido de freio	SAE RM66xx (Use o fluido disponível mais recente para xx)	50 ± 3
Agente Redutor Líquido de Óxido de Nitrogênio Automotivo (ARLA)	Certificação API pelo ISO 22241	23 ± 5

* As soluções são determinadas como porcentagem por volume



COMPATIBILIDADE QUÍMICA

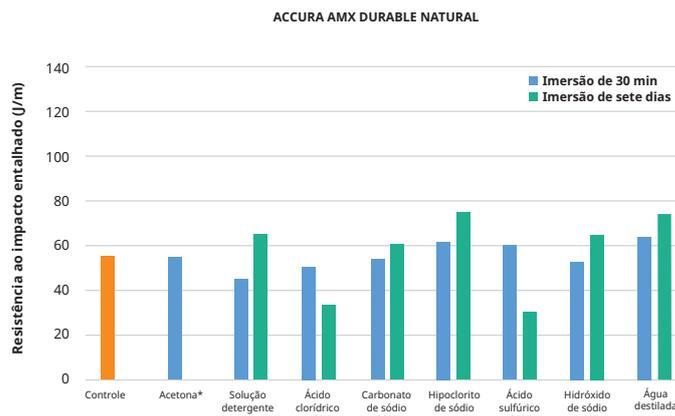
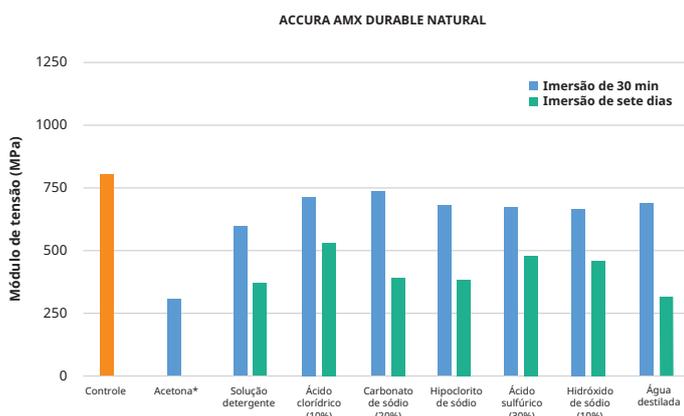
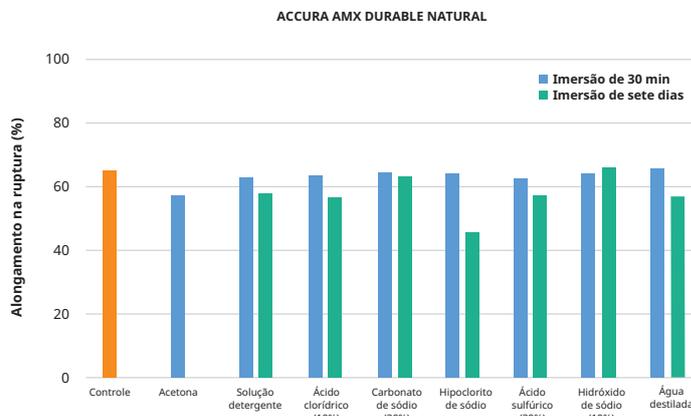
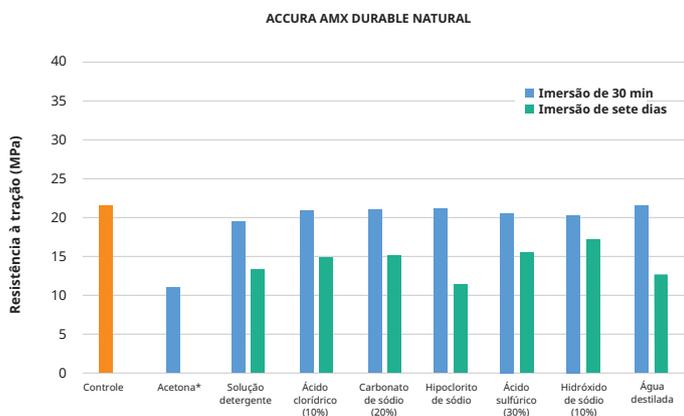
A compatibilidade de um material com produtos químicos de limpeza é fundamental para a aplicação da peça. As peças produzidas com o Accura AMX Durable Natural foram testadas quanto à compatibilidade de superfícies de contato e vedação de acordo com as condições do teste ASTM D543. Os fluidos abaixo foram testados de duas maneiras diferentes de acordo com as especificações.

- Faça uma imersão por sete dias e, em seguida, pegue os dados das propriedades mecânicas para comparação
- Faça uma imersão por 30 minutos, remova e pegue os dados das propriedades mecânicas para comparação

Os dados refletem o valor medido das propriedades durante esse período.

* Denota materiais que não passaram pela condição de imersão de sete dias.

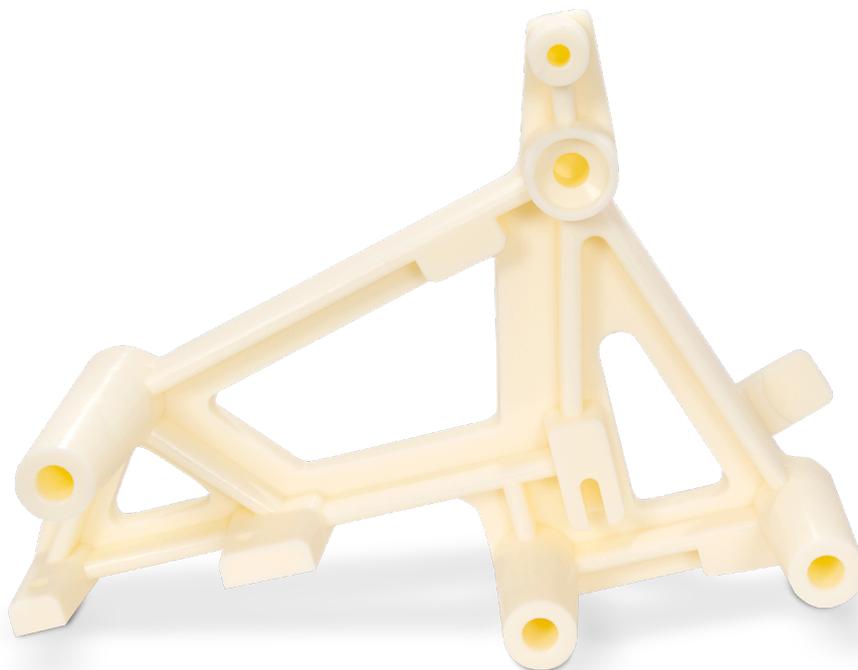
COMPATIBILIDADE QUÍMICA
6.3.3 Acetona
6.3.12 Solução detergente, serviço pesado
6.3.23 Ácido clorídrico (10%)
6.3.38 Solução de carbonato de sódio (20%)
6.3.44 Solução de hipoclorito de sódio
6.3.46 Ácido sulfúrico (30%)
6.3.42 Hidróxido de sódio (10%)
6.3.15 Água destilada



DECLARAÇÃO DE BIOCOMPATIBILIDADE

Os cupons de teste do Accura AMX Durable Natural impressos e processados de acordo com as instruções de pós-processamento abaixo foram fornecidos para um laboratório de testes biológicos externo para avaliação de acordo com a norma *ISO 10993-5, Avaliação biológica de dispositivos médicos - Parte 5: testes para citotoxicidade in vitro*. Os resultados do teste indicam que o Accura AMX Durable Natural foi aprovado nos requisitos de biocompatibilidade de acordo com o teste acima.

É responsabilidade de cada cliente determinar que o uso do Accura AMX Durable Natural seja seguro, legal e tecnicamente adequado às aplicações pretendidas pelo cliente. Os clientes devem conduzir seus próprios testes para garantir que cumpram esse requisito. Devido a possíveis alterações na lei e em regulamentos, bem como a possíveis alterações nesses materiais, a 3D Systems não pode garantir que o status desses materiais permanecerá inalterado nem que se qualificará como biocompatível em qualquer uso específico. Portanto, a 3D Systems recomenda que os clientes que continuem a usar esses materiais verifiquem seu status periodicamente.



INSTRUÇÕES DE PÓS-PROCESSAMENTO NECESSÁRIAS PARA APROVAÇÃO PELA ISO 10993-5

INSTRUÇÕES DE LIMPEZA

- Limpe com dois solventes de 1-TPM, 1-IPA (lavar e enxaguar)
- Agite as peças em TPM 'wash' por 20 minutos manualmente ou em sistema de limpeza automatizado
- Enxágue manualmente no IPA 'limpo' usando garrafa de esguicho para remover o solvente TPM
- Faça uma imersão e enxágue manualmente em IPA "limpo" por 10 minutos enquanto agita as peças
 - NÃO EXCEDA 10 minutos de exposição ao IPA para preservar as propriedades mecânicas
- O uso de uma escova macia pode ajudar na limpeza das superfícies voltadas para baixo. Tenha cuidado ao manusear as peças para evitar a marcação das superfícies
- Troque o IPA quando a limpeza se tornar ineficaz

INSTRUÇÕES DE SECAGEM

- Forno seco a 35°C durante 25 minutos

TEMPO DE CURA UV

- Unidade de pós-cura da 3D Systems LC-3DPrint Box UV: 180 minutos

SISTEMAS PÓS-CURA

A unidade de pós-cura UV LC-3DPrint Box da 3D Systems foi utilizada para obter as propriedades da folha de dados. Existem outros sistemas de pós-cura para SLA que permitem peças maiores como o Procure 350 e o Procure 750. A tabela abaixo compara o resultado das propriedades mecânicas.

- A temperatura ideal pós-cura é de 60 °C
- O tempo para cada sistema pós-cura é de 180 minutos para os dados da tabela abaixo

PROPRIEDADE	MÉTODO ASTM	LC-3DPRINT BOX	PROCURE 350	PROCURE 750
Tamanho máximo da peça	C x P x A	ø 260 x 195 mm	350 x 350 x 350 mm	630 x 1.050 x 1.050 mm
Máxima resistência à tração	ASTM D638 tipo IV	32 MPa	30 MPa	29 MPa
Resistência à tração no rendimento	ASTM D638 tipo IV	25 MPa	19 MPa	22 MPa
Módulo de elasticidade	ASTM D638 tipo IV	1.000 MPa	789 MPa	864 MPa
Alongamento na ruptura	ASTM D638 tipo IV	80%	101%	95%
Alongamento no limite de escoamento	ASTM D638 tipo IV	7,3%	9%	8%
Resistência à flexão	ASTM D790	20 MPa	14 MPa	14 MPa
Módulo de flexão (MPa)	ASTM D790	590 MPa	391 MPa	435 MPa
Impacto entalhado Izod	ASTM D256	64 J/m	71 J/m	73 J/m
Dureza Shore	ASTM D2240	64 D	62 D	60 D
HDT a 0,455 MPa/66 PSI	ASTM D648	42 °C	39 °C	39 °C
HDT a 1,82 MPa/264 PSI	ASTM D648	25 °C	25 °C	25 °C