

MANUFATURA ADITIVA INDUSTRIAL

GUIA DE COMPARAÇÃO DE TECNOLOGIA



INTRODUÇÃO E VISÃO GERAL

A impressão 3D industrial, também conhecida como manufatura aditiva (MA), engloba uma ampla variedade de processos tecnológicos que criam objetos tridimensionais usando modelos digitais. Para construir as peças físicas, são adicionadas camadas sucessivas de material, e existem diversos processos comercialmente disponíveis para realizar essa tarefa. Os processos de impressão 3D se distinguem dos processos de manufatura tradicionais, que empregam abordagens subtrativas, nas quais a forma desejada é esculpida ao remover material de um bloco sólido.

Dessa forma, a impressão 3D pode trazer maior eficiência e oportunidades de negócios mais amplas. Exige também uma abordagem diferente. A impressão 3D transcende as limitações convencionais da fabricação, possibilitando uma nova dimensão de complexidade geométrica sem as restrições impostas por máquinas tradicionais e moldes.

A impressão 3D proporciona aos designers, engenheiros e fabricantes uma ferramenta poderosa que pode ajudar no trabalho de diversas maneiras. A capacidade de projetar e fabricar protótipos, ferramentas e até mesmo peças de produção de uso final em questão de dias ou horas é um benefício significativo e atrativo que não pode ser subestimado.

Embora seja um método de fabricação relativamente recente, o número de tecnologias de impressão 3D disponíveis no mercado não para de crescer, assim como a variedade de materiais disponíveis. Com frequência, pode ser desafiador conhecer bem todas as tecnologias disponíveis e determinar qual delas melhor atenderá às suas necessidades específicas.

A Stratasys foi uma das primeiras fabricantes de equipamentos originais (OEMs) nesse campo com seu processo de Modelagem por Fusão e Deposição (FDM). Atualmente, além da FDM, a Stratasys oferece uma ampla gama de tecnologias industriais de impressão 3D de polímeros que são utilizadas de forma confiável em diversos setores da indústria. As tecnologias da Stratasys têm a capacidade de sustentar qualquer etapa ou mesmo a totalidade da cadeia de processo de manufatura, desde o conceito inicial até o produto final.

Este documento não apenas apresentará uma introdução abrangente a todas as tecnologias da Stratasys e demonstrará como elas se diferenciam em métricas importantes; também explorará o processo completo de manufatura, delineando como a impressão 3D industrial da Stratasys se integra nele. Além disso, oferecerá perguntas perspicazes para orientar sua decisão sobre qual tecnologia se alinha melhor com suas aplicações, operações e exigências comerciais.



APRESENTAMOS O PORTFÓLIO DE TECNOLOGIA DE MANUFATURA ADITIVA INDUSTRIAL DA STRATASYS



Tecnologia FDM®



Tecnologia SLA



Tecnologia DLP P3™



Tecnologia SAF™



Tecnologia PolyJet™

GrabCAD Print™

O portfólio tecnológico da Stratasys abarca software de impressão 3D de ponta, projetado para otimizar o fluxo de trabalho da manufatura aditiva, simplificando ao máximo a preparação para a impressão.

A Stratasys é responsável pelo desenvolvimento, suporte e fabricação de uma ampla gama de tecnologias que permitem a produção das peças necessárias, nos volumes que você precisa, quando você precisa. Para facilitar a escolha da tecnologia mais adequada às suas necessidades, sugerimos as seguintes perguntas:

- Para que você precisa de suas peças? (Prototipagem/Ferramental/Uso final)
- Quais são as prioridades funcionais das suas peças? (Força/Resistência ao calor/Estética, etc.)
- Qual o tamanho das suas peças?
- Quais volumes de peças são necessários? Você precisa de todas elas de uma só vez ou durante um período?
- Já passou pela sua análise o retorno sobre o investimento (ROI) de manufatura interna versus terceirização por meio de contratos utilizando impressão 3D?

STRATASYS: FABRICANTE DE EQUIPAMENTOS ORIGINAIS (OEM)

TECNOLOGIAS DE MANUFATURA ADITIVA INDUSTRIAL DE POLÍMEROS

Nome Geral da Tecnologia	Fusão em Leito de Pó/PBF	Extrusão de Material/ME	Jateamento de Material/MJ	Polimerização em Tanque	Processamento Digital de Luz/DLP
				Estereolitografia/SLA®	
Nome da Tecnologia da Stratasys	Selective Absorption Fusion/SAF	Modelagem por Fusão e Deposição/FDM	PolyJet	Neo Estereolitografia	P3 – Fotopolimerização Programável
	No processo de SAF, é empregado o fluido de absorção infravermelho HAF™ para fundir seletivamente o pó de polímero, o qual é então exposto a energia infravermelha em camadas consecutivas.	O processo ME consiste no aquecimento e extrusão seletiva de filamentos plásticos, depositando-os em camadas sucessivas para construir uma peça.	Microgotículas de resina fotopolimérica são diretamente injetadas através de vários bicos. Conforme cada camada é depositada, ela é solidificada pela exposição à luz ultravioleta (UV).	O processo de SLA emprega lasers para solidificar seletivamente uma cuba de resina, camada por camada.	No processo de DLP, uma fonte de luz é projetada para curar materiais resinosos camada por camada.
	O SAF é uma tecnologia de nível industrial que possibilita a fabricação de peças de uso final com um custo reduzido. As peças SAF são precisas e consistentes.	As máquinas FDM da Stratasys são avançadas e têm a capacidade de processar uma variedade de materiais termoplásticos de qualidade industrial.	Com uma resolução de camada microscópica de até 0,014 mm, a tecnologia PolyJet tem a capacidade de fabricar paredes finas e geometrias complexas, utilizando uma vasta gama de materiais.	A série Neo de impressoras 3D constrói peças de alta qualidade com qualidade da superfície, precisão e detalhes superiores.	O P3 representa uma evolução do DLP, coordenando meticulosamente a luz, a temperatura, as forças de tração e a pneumática para aprimorar as impressões, resultando em uma qualidade de peça comparável à moldagem por injeção, além de proporcionar um acabamento da superfície incrivelmente preciso.
	Vantagens do SAF: 1. Produtivo, confiável e econômico 2. Peças de alta qualidade, fortes e duráveis 3. Melhor precisão e consistência	Vantagens do FDM: 1. Limpo, fácil de usar 2. Peças grandes 3. Peças fortes	Vantagens da PolyJet: 1. Peças altamente precisas 2. Detalhes finos 3. Multimateriais/em cores	Vantagens do SLA: produção de peças precisa que oferece um acabamento de superfície superior, com menos evidência de camadas visíveis.	Vantagens do P3/DLP: 1. A tecnologia 3DP mais precisa 2. Materiais de alto desempenho 3. Alto volume e dimensionável
	Aplicações da SAF: Permite a produção em volume econômico e de alto rendimento de peças de uso final consistentes e funcionais.	Aplicações do FDM: Prototipagem rápida, Gabaritos e fixadores, Ferramental e Peças de produção para uso final	Aplicações da PolyJet: Visualização e Prototipagem Funcional para Design e Engenharia, Incluindo Peças Funcionais e de Ajuste, com Cores de Alta Fidelidade. Peças de Produção para Uso Final em Diversas Áreas, como Moda, Odontologia, Acessórios e Colecionáveis	Aplicações da SLA: • Prototipagem Geral • Prototipagem Funcional • Modelagem de Túnel de Vento • Investment Casting • Ferramental Compósito • Teste de Escoamento de Fluidos	Aplicações do P3/DLP: 1. Peças de uso final com qualidade comparável à moldagem por injeção podem ser produzidas em séries de até médio volume utilizando a tecnologia SAF. 2. Prototipagem funcional de nível industrial
MATERIAIS DA STRATASYS	A Stratasys desenvolve materiais internamente para maximizar a eficiência e os recursos ideais de seu portfólio de tecnologia. A Stratasys também trabalha com empresas parceiras especializadas em desenvolvimento e distribuição de materiais.				

STRATASYS: FABRICANTE DE EQUIPAMENTOS ORIGINAIS (OEM)

TECNOLOGIA DE MANUFATURA ADITIVA DE POLÍMEROS INDUSTRIAIS COMPARAÇÃO

TECNOLOGIA	Tecnologia SAF™	Tecnologia FDM®	Tecnologia PolyJet™	Tecnologia SLA	Tecnologia DLP P3™
MÁQUINAS	SAF H350	F3300 F900 Fortus 450mc F123CR Série F123 F770	J3 DentalJet J5 DentaJet J720 Dental, J700 Dental J5 MediJet, J850 Digital Anatomy J850 TechStyle, Anatomy J55 Prime J826 Prime J850 Prime, J850 Pro J35 Pro, J4100	Neo800 Neo450e Neo450s	OriginOne OriginOneDental
Tamanho de Montagem X x Y x Z	315 x 208 x 293 mm	Até 914 x 610 x 914 mm	Até 490 x 390 x 200 mm	800 x 800 x 800 mm (Neo800) 450 x 450 x 450 mm (Neo450)	192 x 108 x 370 mm
MATERIAIS (Tipo e formulário)	Pó Termoplástico	Filamento Termoplástico	Resina Líquida (fotopolímero + tinta)	Resina Termofixa	Resina Termofixa
MATERIAL (Características)	Atualmente disponível Materiais SAF PA12 e SAF PA11. Cor original cinza	Uma variedade de materiais termoplásticos rígidos, flexíveis e biocompatíveis, como ABS, PLA, nylon, policarbonato e ULTEM™.	Em cores, alta opacidade, transparência excepcionalmente elevada Rígido, Flexível, Nível bio, ABS digital	Qualquer resina de fotopolímero de 355 nm disponível no mercado. A Stratasys recomenda a resina Somos®, que oferece materiais claros/transparentes, tipo ABS, tipo PP, resistentes, de alta temperatura e específicos para aplicação.	Ampla gama de materiais de desempenho para diversas aplicações: resistente, flexível, capaz de suportar altas temperaturas e resistente às intempéries. Incluindo materiais especiais como FR/FST, ESD e materiais de nível médico.
RESOLUÇÃO	Tamanho mínimo de recurso recomendado: 0,5 mm	0,1270 mm - 0,5080 mm	Espessura da camada de 14 µm	Resolução da camada de 50 a 200 µm* Tamanho mínimo da característica 0,2 mm em X e Y†/0,4 mm em Z†	50 µm
PRECISÃO	± 0,2 mm	Varia muito dependendo do material e dos parâmetros	± 100 µm	Dimensão < 100 mm ± 0,1 mm Dimensão > 100 mm 0,15%†	± 100 µm X/Y/Z **
DURABILIDADE das PEÇAS	Demonstrando um comportamento de isotropia robusta, praticamente equiparável ao das propriedades mecânicas	Forte	Moderado	Moderado	Peças fortes com propriedades isotrópicas.
SUAVIDADE DA SUPERFÍCIE BRUTA	Moderado	Moderado	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto
PÓS-PROCESSAMENTO	Remoção de pó e limpeza necessária. Outras soluções de acabamento, incluindo polimento e tingimento, são opcionais.	Remoção de suporte – opções solúveis e mecânicas disponíveis.	Remoção do suporte – solúvel em água	Remoção do suporte > Secar > Curar	Lavagem > Secar > Curar

*† A precisão e o tamanho mínimo do recurso variam conforme o material utilizado e os parâmetros específicos do processo

** Geometria/material dependente

9085, 1010 e ULTEM™ são marcas comerciais da SABIC, suas afiliadas ou subsidiárias.

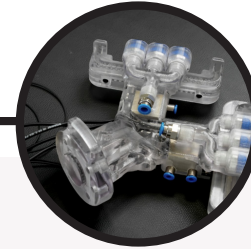
COMO OS CLIENTES DA STRATASYS ESTÃO APLICANDO NOSSA TECNOLOGIA



Tecnologia SAF™

Com o SAF, você pode imprimir 1.000 peças sem muito trabalho prático ou remoção do suporte, e a qualidade é fenomenal, com menos trabalho de pós-produção como enchimento, lixamento, aplicação de primer e pintura. Do ponto de vista estético, sem dúvida, é significativamente superior.

Kim Gustafon
Coproprietário da 3D Composites



Tecnologia FDM®

A Fortus 450 MC e o material ABS-ESD7 oferecem a combinação ideal para atender perfeitamente às nossas necessidades.

Benjamin Heller
Líder de Projeto de Tecnologia Disruptiva,
Siemens Digital Industries



Tecnologia PolyJet™

A combinação da mais alta precisão dimensional com a capacidade de impressão em cores tornou a Stratasys J850 nossa principal escolha para a impressão 3D para a prototipagem de protótipos mecânicos complexos. As peças produzidas com a J850 exigem mínimo ou nenhum pós-processamento adicional, como lixamento ou pintura, o que possibilita a criação de várias iterações em um ritmo muito mais rápido em comparação com métodos anteriores.

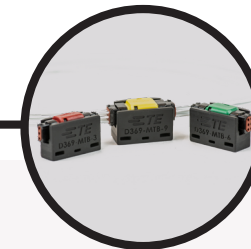
Karsten Aagaard
Principal Criador de Modelos da Microsoft



Tecnologia SLA

Com o aumento da demanda dos clientes por impressão 3D em todas as fases do ciclo de desenvolvimento de produtos, estamos buscando atualizar e expandir nossa capacidade com a mais recente tecnologia SL. Os sistemas Neo da Stratasys emergiram como a solução líder, oferecendo um tamanho de montagem ampliado, velocidade de impressão aprimorada e maior flexibilidade, juntamente com qualidade e confiabilidade superiores.

Philip Martin
Diretor, Ogle Models and Prototypes



Tecnologia DLP P3™

A Stratasys tem sido um grande parceiro em nos ajudar a otimizar a precisão e a consistência para conectores que necessitam de precisão de +/- 50 microns, além de demonstrar as possibilidades de usar a manufatura aditiva para produzir volumes de peças na base das dezenas de milhares.

Mark Savage
Gerente Sênior, Manufatura Aditiva
da TE Connectivity



Sede da Stratasys

7665 Commerce Way,
Eden Prairie, MN 55344
+1 800 801 6491 (ligação gratuita
nos EUA)
+1 952 937-3000 (Intl)
+1 952 937-0070 (Fax)

[stratasys.com](https://www.stratasys.com)
Certificado ISO 9001:2015

1 Holtzman St., Science Park,
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israel
+972 74 745 4000
+972 74 745 5000 (Fax)

