

impresso3D

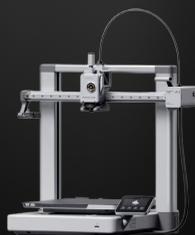
#36 MAR 2024

É UM ADEUS. POR ENQUANTO...



CREALITY 10 anos:
depoimento de
sucesso da
Natacha Harumi
Ota

PG. 5



O recall da
Bambu A1

PG. 26



O que é a
indústria 4.0?

PG. 28



EDITORIAL

Pra quem é jovem já há muito tempo deve se lembrar de uma canção que dizia assim “Não aprendi dizer adeus, mas tenho que aceitar que amores vem e vão... são ares de verão”, pois é, dele mesmo, Leonardo. Este é o tema da capa desta revista, mas não do seu conteúdo. Não planejávamos dizer adeus, nunca trabalhamos com essa possibilidade, ao menos até fevereiro de 2024.

Neste último fevereiro do ano de nosso Senhor, eu tive dengue, e no processo de me curar, algo saiu dos trilhos. Todos os trabalhos atrasaram, todos os projetos atrasaram, e mais do que me recuperar da doença, precisei aprender a dizer não, a atrasar, a deixar que esperem e a aprendi a desapontar os outros. Não é um aprendizado que eu desejo a ninguém, não assim, na prática. No processo de me curar, precisei aprender novamente que a gente trabalha para viver e não vivemos para trabalhar, e nesse processo, chegou a hora de fazer algumas eleições, e infelizmente, a revista não foi uma das eleitas.

A revista me deu inúmeras alegrias, reuniu amigos, youtubers, instagramers, personalidades da cena 3D novas e antigas. Conheci pessoas, me aproximei de outras, nunca me afastei de ninguém, a revista era a prova que há um mercado imenso e que aumenta a cada dia para a manufatura aditiva, e que não há motivos para nos fecharmos em nossas

conchas e proteger um curso, um livro ou um paper, como um dragão guarda seu tesouro.

Por outro lado, a revista consome um tempo inacreditável do meu mês e do mês do Ayrton, e diante dos novos trabalhos, consultorias e projetos que estamos conduzindo, foi preciso abandonar este barco. Isso me faz lembrar do saudoso Jô Soares, que na época que publicou seu livro, “O xangô de Backer Street”, ele era também colunista da revista Veja, e pouco depois daquele livro, ele fez uma despedida da sua coluna, dizendo “sabem como é o entusiasmo de um novo autor, e quero me dedicar ao meu próximo livro, mas se o tempo for favorável, voltarei”. Ele nunca voltaria, lançaria, sim, “O homem que matou Getúlio”, e outros livros, coletâneas de contos e atuaria com profundidade na produção teatral brasileira.

Espero que diferente do Jô Soares, nós possamos voltar a essa revista em breve, mas por hora, é hora de agradecer a todos vocês, anunciantes, colunistas, leitores, apoiadores, por seu inestimável apoio, por suas críticas construtivas, por sua amizade, muito obrigado.

Encerro nas palavras de outro ícone da minha vida, Douglas Adams, que assinava o Guia do Mochileiro das Galáxias com a frase: “Até mais, e obrigado por todos os peixes”.

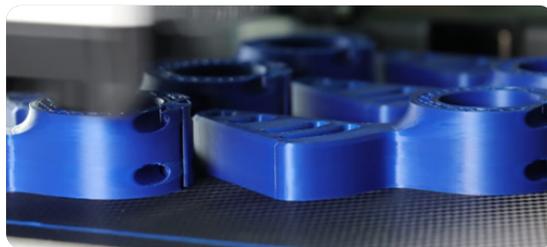
Emanuel Campos
Editor Chefe

CONTEÚDO



5

CREALITY 10 anos:
depoimento de sucesso da
Natacha Harumi Ota



10

O Guia de Filamentos
de Engenharia para
Impressão 3D em altas
velocidades



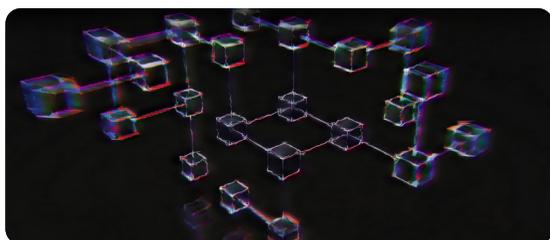
20

Empreendendo em
2024: oportunidades
e estratégias



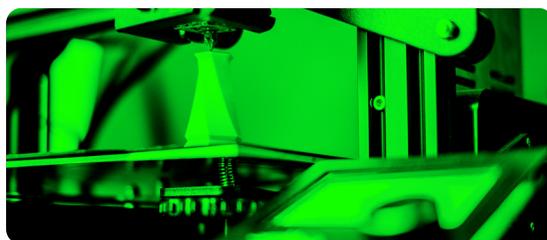
26

O recall da
Bambu A1



28

O que é a
indústria 4.0?



33

Mercados de
Impressão 3D



impresso3D

Revista Mensal. v.4 n. 36 (2024)

Editor Chefe
Emanuel Campos

Editora Assistente
Ianina Zubowicz

**Editor Associado, Capa e
Direção de Arte**
Ayrton Araújo

Diagramação
Ayrton Araújo e Daniel César

ISSN
(em processo)

IMPRESSO 3D
CNPJ 27.928.943/0001-35
contato@impresso3d.com.br
Rua Padre João Gualberto, 581
SÃO PAULO | SP
CEP: 02537-000

Fotos e imagens são de
propriedade de seus
respetivos proprietários
e foram utilizadas para
fins de divulgação.

Para mais conteúdos:
impresso3d.com.br

NOVIDADE NOVIDADE NOVIDADE NOVIDADE

CREALITY

PEÇAS FILAMENTOS ACESSÓRIOS

Faça manutenção ou upgrade na sua impressora 3D com peças originais e de altíssima qualidade!




TECNOCUBO[®]
SOLUÇÕES 3D

Confira a
disponibilidade de
estoque em:

www.tecnocubo.com.br

Revendedor
oficial de
peças

CREALITY

NOVIDADE NOVIDADE NOVIDADE NOVIDADE NOVIDADE NOVIDADE

CREALITY 10 anos: Depoimento de sucesso da Natacha Harumi Ota



Olá, tudo bem? Sou Kyara, e hoje vamos apresentar um caso de sucesso da área da saúde. Para isso, convidamos a Natacha Harumi Ota para compartilhar sua trajetória.

Natacha, por favor, conte um pouco sobre você:

Meu nome é Natacha, sou terapeuta ocupacional graduada, mestre em engenharia biomédica atualmente e, além disso, doutoranda na Escola Politécnica de Engenharia da USP.

Com relação à impressão 3D, qual foi o seu primeiro contato com uma impressora 3D?

Meu primeiro contato com a impressora 3D foi durante o meu mestrado. Naquela época, eu acreditava que a impressão 3D ainda era inacessível. Muitos anos depois, quando estive no Japão dentro de centros de reabilitação, conheci a tecnologia de impressão 3D. Naquele momento, eu tinha o desejo de trazer essa inovação para o Brasil. No entanto, inicialmente, eu pensava que era um investimento caro e

SOBRE O AUTOR



Emanuel Campos

Atua como consultor de aplicações para manufatura aditiva desde 2000 com foco em aplicações industriais e para a educação.

 @emanuelcampos3d

havia apenas uma impressora no laboratório onde eu realizava meu mestrado.

Então, iniciei minhas pesquisas e percebi que a tecnologia era mais acessível



do que imaginava. Comecei a buscar parcerias com empresas para poder produzir itens úteis para os meus pacientes.

E como foi a sua primeira ação, o seu primeiro produto com a impressão 3D como você trouxe ela para dentro da sua atuação?

Eu trabalho atualmente com pessoas com deficiência, principalmente aquelas com doenças raras degenerativas e progressivas. Essas pessoas necessitam de muita tecnologia assistiva, com vários dispositivos e recursos adaptados para conseguirem realizar as atividades diárias. Esses recursos não eram viáveis de serem produzidos de forma manual, utilizando os materiais convencionais. Além disso, algumas adaptações, mesmo



Casal trocando alianças com o auxílio do suporte.
Imagem: Natacha Harumi Ota



Suporte para aliança adaptado.
Imagem: Natacha Harumi Ota

sendo possíveis de serem feitas manualmente, não ficavam esteticamente agradáveis. Isso dificultava a aceitação e utilização por parte dos pacientes, já que não eram bonitos, funcionais e, muitas vezes, não eram personalizados.

Quando conheci a impressora 3D, percebi que era uma máquina capaz de oferecer personalização, customização e criar materiais sob medida com uma estética agradável. A primeira adaptação que realizei foi para um paciente que desejava se casar. Ele já havia perdido todos os movimentos do corpo, mas ainda assim queria colocar a aliança no dedo da noiva. Desenvolvi uma adaptação que permitiu que ele realizasse essa atividade sem precisar da ajuda de terceiros no momento da troca de alianças no altar.

Fantástica história! Que outras ferramentas você precisou aprender para lidar com a impressão 3D?

Nossa, foram milhares, né? Eu acho que todas elas são muito relacionadas à área de exatas, que não é uma área que eu tenho tanta proximidade. Então, eu tive que entender um pouco da engenharia de materiais. Ali, conversei com muitos engenheiros de

materiais para entender os tipos de plásticos que existem, quais eram os padrões, quais eram os mais resistentes que aguentam alta temperatura ou resistência física mesmo. Também tive que conhecer materiais, como, por exemplo, os tipos de parafuso que temos disponíveis no mercado, soprador térmico. Então, assim, tudo aquilo que eu podia adicionar ao material plástico, que são irmãos, por exemplo. Também estudei muito o campo magnético. São vários materiais que eu pude conhecer durante esse processo de impressão 3D para que eu pudesse fazer materiais cada vez mais eficientes e não só usando plástico.

Com relação ao futuro, como você enxerga o uso dos produtos da Creality, sobretudo agora com o scanner junto à impressora 3D? Como isso vai ajudar no seu trabalho?

O scanner, principalmente, é algo que eu esperava há muito tempo. Na área da



Creality Scannet Ferret Pro.
Imagem: Creality



Creality K1. Imagem: Creality

saúde, sabemos que as coisas precisam ser altamente customizadas, sob medida e anatomicamente perfeitas.

Cada pessoa tem um tipo de anatomia diferente, e isso é ainda mais crucial para aqueles que trabalham na área da deficiência. Eles necessitam de algo mais funcional e específico, feito no formato de cada pessoa, e o scanner vai me ajudar nesse sentido. Por exemplo, será possível produzir órteses para deformidades cranianas, algo desafiador de acessar no Brasil atualmente, e o scanner vem para facilitar nesse aspecto. Além disso, estou pensando em vários outros projetos que ainda não posso divulgar, mas espero que em breve possamos compartilhar mais informações...

Também há o fator da velocidade das atuais impressoras da Creality K1, não é? Elas possuem uma velocidade muito boa, o que me permite entregar as coisas que preciso produzir para os meus pacientes de forma muito mais rápida.



Capacete para correção de deformidade craniana. Imagem: Natacha Harumi Ota

Eu queria fazer uma última pergunta: Eu vi recentemente um paper seu a respeito de um capacete. Você pode falar um pouco sobre ele? Sobre o capacete de correção da formação craniana...

Ah, entendi. Sobre a deformidade craniana, comecei a estudar mais sobre isso porque um paciente que precisava me disse que o que estava disponível no mercado custava em torno de R\$ 14.000,00. Então, pensei que esse seria um modelo bastante viável para produzir na impressão 3D, já que não exige uma resistência mecânica significativa. A única coisa realmente necessária seria o Scanner 3D, capaz de captar toda a anatomia e formato da cabecinha do bebê para replicar em impressão 3D.

No caso, daria para fazer na FDM, com certeza, mas estou pensando em utilizar resina para obter um resultado esteticamente melhor, mais agradável e personalizado. Podemos até adicionar o nome da criança ou incorporar personagens infantis para tornar o processo mais lúdico. Essa é a minha intenção, tornar isso mais acessível e, ao mesmo tempo, mais atraente, especialmente considerando o aumento na quantidade de crianças com esse tipo de debilidade.

Eu tenho uma última pergunta que surgiu agora. Eu sei que você ainda vai explorar o scanner da Creality, mas você percebe uma evolução no ecossistema ao redor da impressora 3D? Está mais fácil para quem está começando a utilizar a impressora hoje?

Nossa, com certeza! Se compararmos com 2018, 2019 até hoje, houve uma transformação gigantesca. Por exemplo, a automação tem sido um ponto forte, como o nivelamento automático, sensor de fim de filamento e a capacidade da impressora de retomar a impressão após uma queda de energia. Tudo isso facilita muito para as pessoas que estão começando, pois elas não querem ter que aprender a nivelar uma mesa, algo que dá bastante trabalho. Ter um sensor para isso já é de grande ajuda.

Agora, acredito que os iniciantes não precisam se preocupar tanto com esses detalhes, e a curva de aprendizado acaba sendo um pouco mais rápida!

Maravilha! E para aqueles que desejam saber mais e acompanhar o seu trabalho, como as pessoas conseguem te encontrar?

Simples, é só procurar pelo meu nome completo no Instagram: Natacha Harumi Ota.

Fantástico! Agradecemos pela sua contribuição, e esperamos continuar acompanhando o seu trabalho.

Muito obrigada! Até a próxima!



Jimmy Xiao, Kyara Mo, Natacha Harumi Ota e Emanuel Campos.
Imagem: Natacha Harumi Ota



O Guia de Filamentos de Engenharia para Impressão 3D em altas velocidades

A adoção cada vez maior da impressão 3D FFF no meio industrial mostra que, apesar do gargalo causado pela limitação da velocidade, este pode ser o método de manufatura mais competitivo na produção de protótipos, produtos customizados, peças de tiragem única ou séries de baixo volume. No entanto, até hoje é comum encontrar a impressão 3D apenas como um complemento aos métodos de fabricação tradicionais, seja por conta da velocidade de processamento, ou o alto custo das soluções industriais.

Porém, ao que tudo indica, o problema dos longos tempos necessários para imprimir uma peça está ficando no passado e uma nova realidade surge na manufatura aditiva, com o lançamento de impressoras competitivas e que atingem altas velocidades de processamento.

SOBRE O AUTOR



Bruno Oliveira

Engenheiro de Materiais e coordenador na ADDITIVA, especializado em biomateriais e impressão 3D. Experiência na BRASKEM e consultoria em materiais avançados. Host do 3D TALK.

 @obruno3d

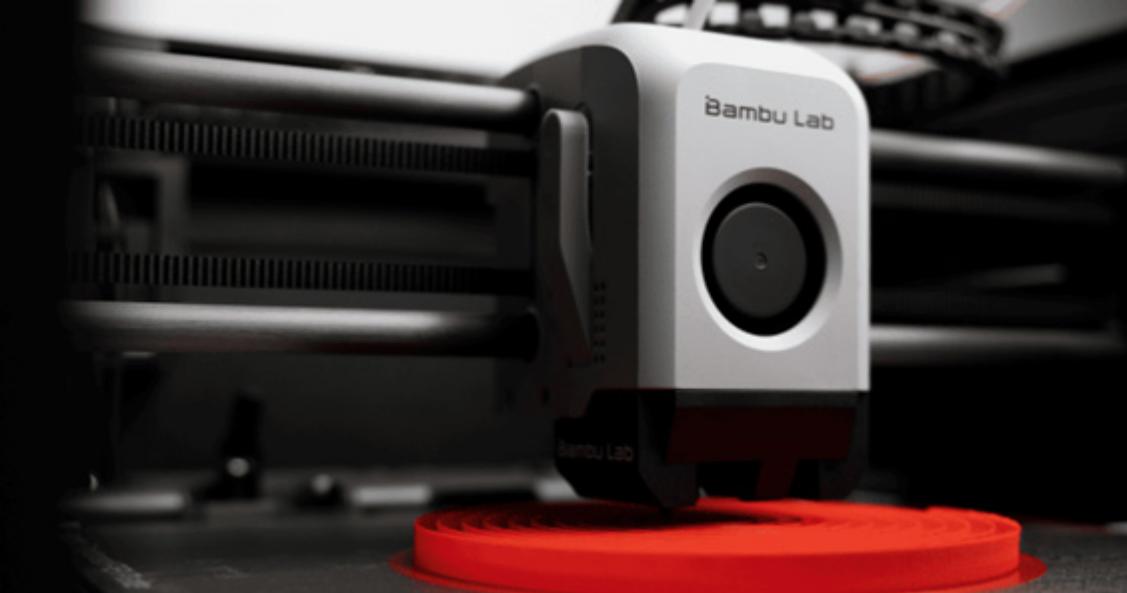


Figura 1: Impressora BambuLab, um dos destaques no processamento em altas velocidades.

Apesar de seu uso estar muito associado às peças para fins decorativos e aplicações no mundo Maker, o desenvolvimento de impressoras capazes de operar em altíssimas velocidades abre grandes possibilidades para o público industrial. Peças de reposição de equipamentos, ferramentas personalizadas e protótipos funcionais, que levavam horas para serem produzidos, agora podem levar alguns minutos. O tempo que uma máquina fica inoperante por falta de algum componente quebrado e o desenvolvimento de novos produtos pode ser drasticamente reduzido ao imprimirmos estas mesmas peças nas novas impressoras da Creality, Raise 3D ou Bambu Lab.

Mas, para que o benefício da impressão 3D em altas velocidades seja realidade dentro das aplicações de engenharia, é necessário que os materiais de alta performance sejam capazes de operar nessa condição. Muito se discute sobre os novos filamentos de PLA High Speed ou ABS de alta fluidez, mas em questão de filamentos de plásticos de engenharia ou alta-performance, seriam estes materiais também compatíveis com os últimos avanços das impressoras FFF? E os materiais reforçados com fibras de vidro ou carbono? Estariam aptos ao processamento em altas velocidades?

Ao longo deste artigo, te convido para explorar os aspectos fundamentais da impres-

são 3D em altas velocidades, as métricas para entender se um filamento é considerado apto aos novos padrões de velocidade colocados pelos recentes lançamentos em máquinas e os principais filamentos de engenharia compatíveis com esta tecnologia.

Parâmetros para Impressão 3D em altas velocidades

Impressão em altas velocidades é uma revolução que ataca diretamente um dos principais gargalos da tecnologia, aumentando de maneira significativa a produtividade. Contudo, é um processo complexo que exige mais do que apenas compensar os efeitos de ressonância e envolve um trabalho intenso por parte dos fabricantes de equipamentos e materiais.

Um importante parâmetro para impressão 3D em altas velocidades (e, muitas vezes, uma limitação) é a capacidade máxima que um sistema de extrusão tem para fundir e extrudar um material plástico, ou seja, a quantidade máxima de filamento que será empurrada hotend. Este fator é conhecido como velocidade volumétrica máxima e é dependente de 3 fatores: a potência do hotend, o diâmetro do nozzle e a capacidade de fluir do filamento. Quando este limite é extrapolado, o filamento não tem tempo suficiente para passar do estado sólido para o

fundido, deixando o material extrudado em um estado semi-fundido, o que leva ao entupimento do nozzle e uma baixa qualidade na adesão entre as camadas impressas.

Considerando que os fabricantes de impressoras já cuidaram do que diz respeito ao hardware, vamos focar em como o material do filamento contribui para aumentar a velocidade volumétrica máxima.

Assim como para as mais diversas aplicações funcionais que uma peça impressa pode ser submetida, a seleção de materiais é um fator crucial para impressão 3D de precisão em altas velocidades. Quando é necessário selecionar um filamento para aplicações em altas temperaturas, faço análise de uma propriedade chamada HDT (eu explico isso em um outro artigo publicado em outra edição aqui na revista). No caso de impressão 3D de peças rígidas e estruturais, procuro pelo Módulo de Young e a resistência máxima à tração na ficha técnica do filamento. Dentre as principais métricas para seleção de um filamento para impressão em altas velocidades, existe uma que deve ser colocada em foco: o índice de fluidez (IF) do plástico.

O que é o Índice de Fluidez?

O índice de fluidez é uma medida da facilidade com a qual um polímero, no estado fundido, pode ser extrudado através de um orifício sob condições padronizadas de temperatura e pressão. Ele geralmente é expresso em gramas por 10 minutos (quantos gramas de material conseguem fluir pelo orifício pelo período de 10 minutos) e serve como um indicador crítico das características de fluidez de um polímero durante o seu processamento.

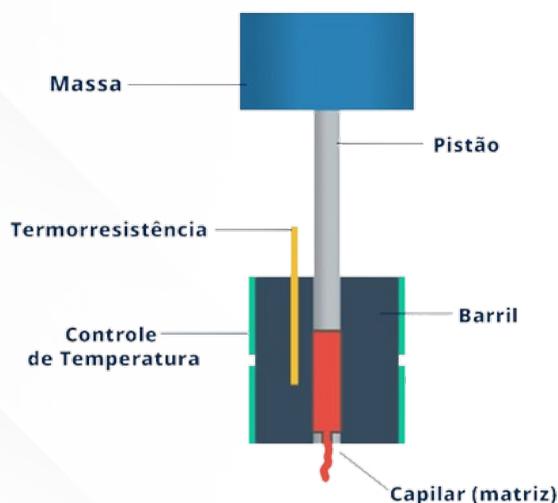


Figura 2: Esquema do ensaio de Índice de Fluidez de polímeros

Por ser uma métrica extremamente importante para caracterizar o comportamento de plásticos durante o processamento nas técnicas de injeção ou extrusão, por exemplo, fica clara a importância do IF para impressão 3D FFF: o índice de fluidez influencia diretamente no quão bem um polímero pode ser extrudado através do nozzle da impressora e, por consequência, afetando a adesão entre camadas, acabamento superficial e qualidade geral da peça impressa.

A Importância do Índice de Fluidez na impressão em altas velocidades

O entendimento do índice de fluidez de um polímero utilizado na impressão 3D FFF pode trazer alguns benefícios:

- Polímeros com altos valores de IF em geral apresentam melhor capacidade de extrusão, permitindo um processo de impressão mais rápido e eficiente.
- Um melhor controle da fluidez garante uma deposição mais precisa, resultando em peças com maior nível de detalhamento e menor número de falhas.

Estes dois pontos nos mostram a importância de materiais com alta fluidez na impressão 3D

em altas velocidades, e isso tem um valor ainda mais especial no caso de aplicações técnicas funcionais. Pensemos da seguinte maneira: ao programar minha máquina para imprimir em velocidades muito altas, o filamento possui pouco tempo para atingir a temperatura de fusão e fluidez ideal para o processo. Caso meu plástico não atinja este nível de fluidez, é muito provável que minha peça apresente pontos de sub-extrusão e falhas por problemas de fluxo. Filamentos desenvolvidos com alto índice de fluidez, quando processados em alta velocidade, vão inevitavelmente imprimir peças mais resistentes em comparação a um filamento convencional, com menor número de defeitos que contribuem para uma redução na resistência mecânica e qualidade estética da peça.

É importante ressaltar que, embora seja um parâmetro extremamente importante, o índice de fluidez não é o único determinante no sucesso da impressão 3D em altas velocidades. Algumas pesquisas recentes atestaram que o tipo de plastificante e o grau de cristalinidade do polímero também impac-

tam diretamente na capacidade de deposição do material fundido (mas podemos discutir isso em outra oportunidade).

Materiais de Engenharia para impressão em altas velocidades

Acompanhando os desenvolvimentos das novas impressoras da Creality e Bambu Lab capazes de operar em velocidades de 200, 300 e 600 mm/s (informações dos fabricantes), presenciamos o lançamento de diversos grades de PLA e ABS com alta capacidade de fluir nas elevadas taxas de deposição propostas. Com isso, é comum encontrarmos cases em que a produção de uma peça tenha ficado 3 ou 4 vezes mais rápida. Ao mesmo tempo em que isso agita o mercado maker/hobbysta, um entusiasmo muito grande toma conta dos usuários de impressão 3D FFF em aplicações profissionais, principalmente engenheiros, técnicos e prestadores de serviço para indústria.

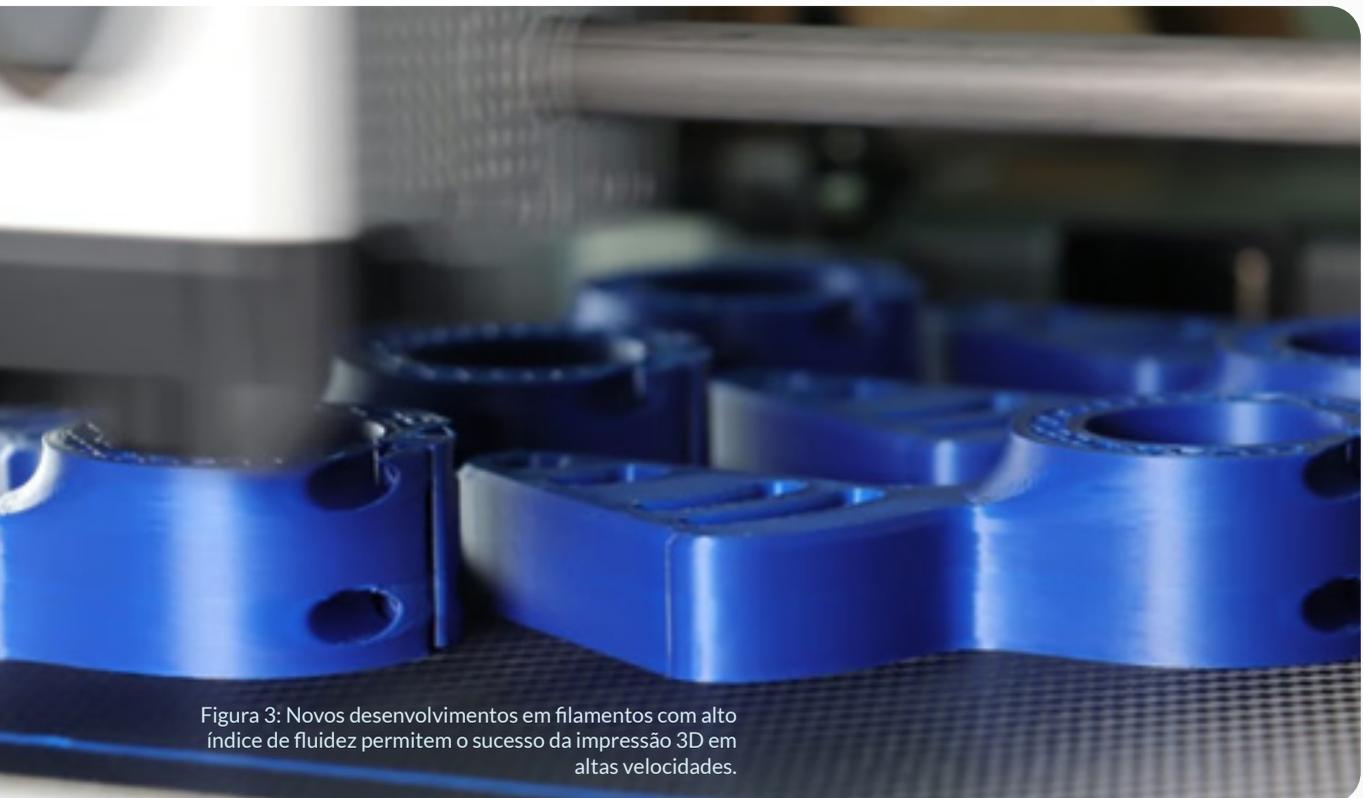


Figura 3: Novos desenvolvimentos em filamentos com alto índice de fluidez permitem o sucesso da impressão 3D em altas velocidades.

Para que as impressoras de altas velocidades consolidem de vez seu espaço nas aplicações funcionais, é necessário que os materiais de engenharia, aqueles com alta resistência mecânica, capazes de suportar ambientes em altas temperaturas, com propriedades retardante de chamas ou resistência a óleos e ácidos, estejam aptos a serem processados nestes novos equipamentos. Isso porque é comprovado que um dos pilares do sucesso na impressão 3D industrial é a disponibilidade de materiais avançados – do contrário, a tecnologia perderia seu valor neste meio.

Neste sentido, acredito que facilite muito pensarmos no que eu chamo de Método T.E.M.A.Q: uma maneira simples e eficiente de separar em 5 categorias as principais solicitações que uma peça possa ser submetida durante uma aplicação funcional e, posteriormente, correlacionar com as propriedades dos filamentos de engenharia. As categorias de propriedades são as seguintes:

- Térmicas
- Elétricas
- Mecânicas
- Ambientais
- Químicas

Materiais que atendam uma ou mais das categorias acima possuem alto valor para aplicações de engenharia, e é sobre alguns deles que vamos falar a seguir.

Filamentos BASF Forward AM

Pensando em seguir entregando peças com alta performance, mesmo em impressoras de alta velocidade, a BASF Forward AM desenvolveu, junto aos fabricantes de equipamentos, os perfis de impressão para alguns dos mais importantes plásticos de engenharia e reforçados com

fibras disponíveis no mercado. Confira abaixo alguns destes exemplos.

Ultrafuse PC/ABS FR

Filamento com propriedade retardante de chamas da blenda de Policarbonato e ABS, dois dos plásticos mais utilizados em aplicações elétricas e de engenharia. A combinação destes dois materiais resulta em um filamento premium com as excelentes propriedades mecânicas do PC e a baixa temperatura de processamento do ABS. Combinado com um retardante de chamas livre de halogênios, Ultrafuse PC/ABS FR é indicado para impressão de peças com elevada resistência à tração e impacto, maior resistência térmica que o ABS puro e ainda cumpre com os requisitos da norma UL94 V-0.



Figura 4: Case de proteção de dispositivo eletrônico impresso com Ultrafuse PC/ABS FR.

Exemplos de aplicações:

- Cases de proteção para equipamentos eletrônicos
- Tomadas e conectores
- Componentes para o setor automotivo

Principais benefícios:

- Peças com ótima qualidade superficial
- Excelente adesão entre camadas
- Possibilidade de impressão em altas velocidades

É importante ressaltar que a propriedade retardante de chamas é uma característica mais comum aos plásticos de alta performance, como PEEK e ULTEM 9085, materiais que necessitam de altíssimas temperaturas de processamento. Com isso, os benefícios do PC/ABS FR são bem significativos: baixa temperatura de processamento, performance retardante de chamas de plásticos extremamente sofisticados e a possibilidade de impressão em altas velocidades.

Ultrafuse PA

A poliamida é um dos materiais de engenharia mais utilizados na indústria, seja para aplicações no setor automotivo, dispositivos eletrônicos, bens de consumo, embalagens ou transporte. O filamento Ultrafuse PA da BASF Forward AM é um grade baseado na copoliamida 6/66, que possui viscosidade intermediária e baixa temperatura de processamento, o que significa que pode ser facilmente impresso em diversos equipamentos de impressão FFF disponíveis no mercado.

As peças impressas com este material apresentam elevada resistência ao desgaste por abrasão e excelente resistência ao impacto, sendo frequentemente utilizado na substituição de componentes metálicos.

Exemplos de aplicações:

- Peças para a maioria dos setores de engenharia
- Substituição de componentes metálicos
- Peças de máquinas e engrenagens

Principais benefícios:

- Excelente resistência à fadiga
- Boa resistência ao desgaste por abrasão
- Baixa temperatura de fusão
- Possibilidade de impressão em altas velocidades

Ultrafuse TPU 64D

Em geral, os filamentos flexíveis são particularmente desafiadores para impressão 3D em altas velocidades. A alimentação destes materiais em velocidades maiores aumenta a chance de enrolamento, estiramento e outros comportamentos que podem resultar em obstrução ou baixa qualidade de impressão. Porém, este problema é contornado com o Ultrafuse TPU 64D – o filamento de maior dureza da linha de flexíveis da BASF Forward AM (os outros grades possuem durezas de 85A, 90A e 95A).



Figura 5: Impressão de case em Ultrafuse TPU 64D.

Este grade apresenta um excelente balanço entre rigidez e flexibilidade e é a opção ideal para aplicações que exijam alta resistência ao impacto, desgaste por abrasão

e resistência ao rasgo. Considerando suas propriedades mecânicas, pode ser uma boa alternativa ao ABS e PP, por ter maior facilidade de impressão.

Principais benefícios:

- Alta resistência a óleos, graxas e fluidos
- Resistência ao rasgo e desgaste por abrasão
- Alta resistência ao impacto
- Compatível com filamento de suporte solúvel em água Ultrafuse BVOH

Ultrafuse PAHT CF15

A Poliamida de alta temperatura reforçada com 15% de fibra de carbono combina resistência química e a altas temperaturas com propriedades mecânicas extremas. É um material sofisticado que abre novas possibilidades no campo da impressão 3D. A poliamida, classe à qual o nylon pertence, é um termoplástico que possui ampla aplicação no setor automotivo, peças expostas ao calor, proteção de equipamentos eletrônicos e ambientes industriais exigentes.

O grade utilizado para a produção deste filamento possui maior resistência química que a grande maioria das poliamidas, além de uma maior estabilidade dimensional.

Principais Benefícios:

- Excelente resistência à tração e rigidez
- Resistência a temperaturas de até 150°C, com picos temporários de até 180°C
- Pode ser combinado com o filamento de suporte solúvel em água para produção de peças com geometrias complexas – Ultrafuse® BVOH.

- Capacidade de dissipar corrente eletrostática



Figura 6: Ultrafuse® PAHT CF15

A combinação da poliamida com as fibras de carbono neste material traz ainda uma outra característica muito importante: a propriedade antiestática, ou como é conhecido, ESD safe. As fibras são adequadas para desviar certas correntes de falhas, tornando o filamento dissipativo. Isso significa que o material pode ser utilizado em tampas de equipamentos eletrônicos e peças de carcaças, por exemplo.

Considerações finais

O custo de soluções industriais e o tempo de fabricação de peças por impressão 3D FFF sempre foram obstáculos para uma mais ampla adoção da tecnologia no ambiente industrial. Com os novos desenvolvimentos em impressoras que atingem velocidades de 200, 300 e 600 mm/s, como os equipamentos da Creality, Raise 3D e Bambu Lab, parte dessa barreira começa a cair.

Do ponto de vista dos materiais, é importante observarmos uma métrica que influencia diretamente na capacidade do filamento ser processado em altas velocidades: a sua fluidez. Tecnicamente falando, é necessário que o filamento possua um alto Índice de Fluidez para aumentar a capacidade máxima de deposição volumétrica durante a impressão.

Muitos grades de PLA e ABS surgem com característica 'high speed' ou 'high flow', porém, para aplicações avançadas, é preciso que os materiais de engenharia – com propriedades mecânicas, elétricas, térmicas, químicas e ambientais, também estejam aptos a serem processados em altas velocidades.

A BASF Forward AM, em parceria com os principais fabricantes de impressoras, desenvolveu os perfis de impressão em alta velocidade para muitos dos seus filamentos de engenharia, como PC/ABS FR, PA (nylon), PAHT CF15 e TPU 64D, ampliando as possibilidades de técnicos, engenheiros e prestadores de serviço em aplicações técnicas com as novas máquinas do mercado.

Referências

<https://www.raise3d.com/filaments/raise-3d-high-speed-filament/#:~:text=High%20Speed%20Filament&text=For%20high%20speed%20printing%2C%20the.Hyper%20Speed%20Line>

<https://filament2print.com/gb/blog/184-high-speed-3d-printing.html>

<https://www.cnet.com/tech/computing/best-fast-3d-printers-bambu-lab-prusa-and-more/>

<https://www.flashforgether.com/article/achieve-high-speed-3d-printing>

<https://all3dp.com/2/fast-3d-prints-3d-printing-speed/>

<https://formfutura.com/blog/introducing-high-speed-filaments/>

<https://www.raise3d.com/news/additive-productivity-a-new-era-in-fff-professional-3d-printing-is-born/>

https://www.engineering.com/story/the-melt-flow-index-in-polymer-3d-printing-a-concise-engineers-handbook?utm_campaign=d78aa13aa0-EMAIL_CAMPAIGN_7_16_2018_9_50_COPY_01&utm_medium=email&utm_source=engineering.com&utm_term=0_622b2cc90f-d78aa13aa0-323378513

<https://www.emberprototypes.com/blog/high-speed-3d-printing-importance-of-filament>

<https://core.ac.uk/download/pdf/42954809.pdf>

CURSO DE

Materiais Avançados para Impressão 3D

10% OFF:
IMPRESSO3D



Quer dar o próximo passo em aplicações de engenharia com impressão 3D?

Domine os principais materiais avançados e explore todo o potencial que sua impressora tem a oferecer.

Nova turma com início em Abril

**8 Aulas Online Ao Vivo / Material de apoio
Certificado de conclusão de 20h**

Professor: Bruno Oliveira
Engº de Materiais e Coordenador da
ADDITIVA 3D Printing Technologies



SAIBA MAIS

@obruno3d
contato@bruno3d.com
51 99643545

Confira o conteúdo do curso:

Módulo 1 - Introdução aos Materiais Poliméricos para Impressão 3D

Módulo 2 - Aplicações Industriais

Módulo 3 - Como Avaliar a Performance dos Materiais

Módulo 4 - Filamentos Plásticos de Engenharia

Módulo 5 - Filamentos Plásticos de Alta Performance

Módulo 6 - Filamentos Plásticos Reforçados com Fibras

Módulo 7 - Filamentos Metálicos para Impressão 3D FFF

Módulo 8 - Resinas de Engenharia para Impressão DLP/LCD/SLA

- **Público:** Técnicos, engenheiros e usuários profissionais de impressão 3D
- **Formato:** 8 aulas online ao vivo
- Material de apoio exclusivo
- Certificado de Participação com a carga horária do treinamento

Nova turma com início em Abril

Leitores da Revista IMPRESSO 3D possuem 10% de desconto

CLIQUE AQUI E GARANTA JÁ A SUA VAGA!

SAIBA MAIS

@obruno3d
contato@bruno3d.com
51 99643545



EMPREENDEDORAS 3D POWER WOMAN

Fortalecendo a representatividade feminina na impressão 3D!

O mercado de impressão 3D é marcado pela presença inspiradora de mulheres notáveis, a exemplo de Geane Poteriko da Associação Dar a Mão e da Dra. Maria Elizete Kunkel do Projeto de Extensão Mao3D, ambas já destacadas em outras edições dessa revista. No entanto, percebemos que algo estava faltando... algo que pudesse incentivar mais mulheres a ingressarem nesse mercado e fortalecer ainda mais a representatividade feminina!

Com esse propósito, apresentamos uma entrevista completa com a Dra. Ana Helena, representante e fundadora da comunidade inovadora EMPREENDEDORAS 3D POWER WOMAN.

SOBRE O AUTOR



Ayrton Araújo

Maker, editor associado na Impresso 3D, co-autor da coleção de livros didáticos Escola do Futuro.xyz e diretor operacional no FabLab Manaus.

 @ayrtonmaker

Fiquem agora com a entrevista e uma boa leitura!

Olá, Dra. Ana Helena! É um prazer ter você aqui conosco nessa edição especial da Impresso 3D. Quer contar um pouco sobre você? Como você descobriu a impressão 3D?

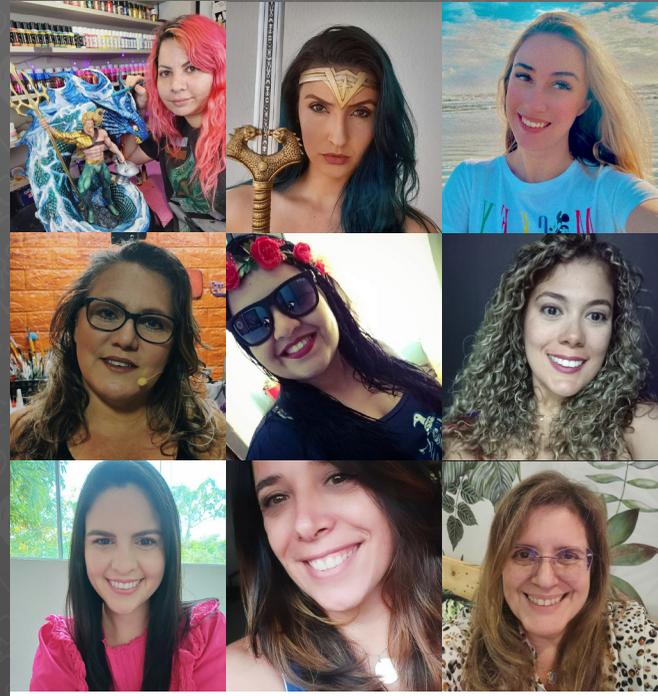


Com prazer, participo da edição de aniversário da vossa revista. Permitam-me apresentar-me: sou a Dra. Ana Helena Malvese Rampazo, Médica Veterinária, Paisagista, Decoradora, Designer e Artista 3D, conforme consta no meu LinkedIn e em todas as outras minhas redes sociais. Estou casada há mais de 20 anos e sou mãe do Apolo.

Conheci a impressão 3D através dos nossos hobbies. Somos colecionadores de vários instrumentos musicais; meu marido é luthier por hobby, e meu filho é apaixonado por Lego e personagens geek, assim como nós. Começamos a modelar e imprimir, desde vasos de plantas até peças de decoração para nossa casa. Tornou-se um projeto tão significativo que decidimos abrir a nossa loja, a GEEK. DECORAÇÃO, realizando o nosso sonho. Criamos projetos para clientes especiais que apreciam a sustentabilidade com um toque de modernismo criativo.



Como surgiu a ideia de criar uma comunidade de impressão 3D exclusivamente



composta por mulheres? Quais foram os maiores desafios que você enfrentou para começar essa iniciativa pioneira?



Criei a comunidade EMPREENDEDORAS 3D POWER WOMAN após um evento da Creality, no qual passei um dia inteiro imersa na comunidade 3D. Posteriormente, ao participar de grupos relacionados, percebi as dificuldades que muitas mulheres enfrentam ao tentar ingressar no mercado de trabalho 3D. Essas dificuldades incluíam desde a timidez até a falta de capacitação. Muitas mulheres começaram a me questionar sobre como eu conseguia clientes, me comunicava e outras curiosidades.



Em sua opinião, qual é a importância da representatividade feminina na indústria de tecnologia, especialmente na impressão 3D?



Somos a alma desta indústria! A nossa representatividade é hoje essencial quando falamos de inovação com sensatez, sensibilidade, acessibilidade e trabalhos sociais. Nem preciso ovacionar a atuação das mulheres hoje; vamos mostrar os resultados, né? Todos os dias, convivendo com nossas empreendedoras, vejo o esforço de cada uma em se superar. Nem preciso falar sobre foco, porque isso somos diferenciadas; temos de sobra. Trabalhamos duro, né? Essa é a grande diferença do grupo EMPREENDEDORAS 3D POWER WOMAN: não viemos a passeio!

Sabemos que juntas somos mais fortes! Morro de orgulho das gurias, e elas sabem.



Recebi elogios pelas minhas peças, inclusive presenteando algumas pessoas. Durante esse evento, fui entrevistada e, com grande alegria, fui posteriormente contatada para compartilhar meu depoimento sobre o evento, marcando minha estreia nesta mesma revista. Fiquei extremamente honrada ao ser citada como um exemplo no mercado 3D. Esse reconhecimento me motivou a continuar, levando-me a criar o grupo de EMPREENDEDORISMO FEMININO para compartilhar minha experiência nesta área com toda a comunidade 3D.



Como a comunidade pode ajudar mulheres interessadas em entrar em um empreendimento voltado para impressão 3D e tecnologia em geral? Como se tornar uma Power Woman?



A primeira coisa é abrir a mente para a inclusão das mulheres; temos os mesmos direitos, então a comunidade deve respeitar e abrir espaço



para o nosso grupo. Todas estamos aqui para trabalhar; queremos apoio com capacitação adequada, reconhecimento à nossa união, eventos aos quais sejamos participantes e não só ouvintes. Bem, estamos aqui para organizar esse apoio!



A comunidade já está desenvolvendo algum projeto ou evento? Estão planejando algo para esse ano?



Sim, nossa comunidade contém vários grupos, onde são realizadas trocas de experiências de negócios, muito networking, desenvolvimento em mídias sociais, enquetes e ações sociais. Vamos nos reunir online sempre, e queremos sim, ainda este ano, expandir. Já contamos com empreendedoras de fora do nosso país no grupo; queremos criar nosso evento de 3D com o apoio dos patrocinadores do meio. Estamos aguardando que eles desejem essa empreitada. Nós já nos adiantamos e estamos com um local exclusivo, bem localizado. Quem sabe logo teremos muitas novidades para todas as mulheres que querem entrar e participar conosco. Fica aqui o meu convite: vamos todas juntas. Assim, não há dificuldade que não se possa superar.

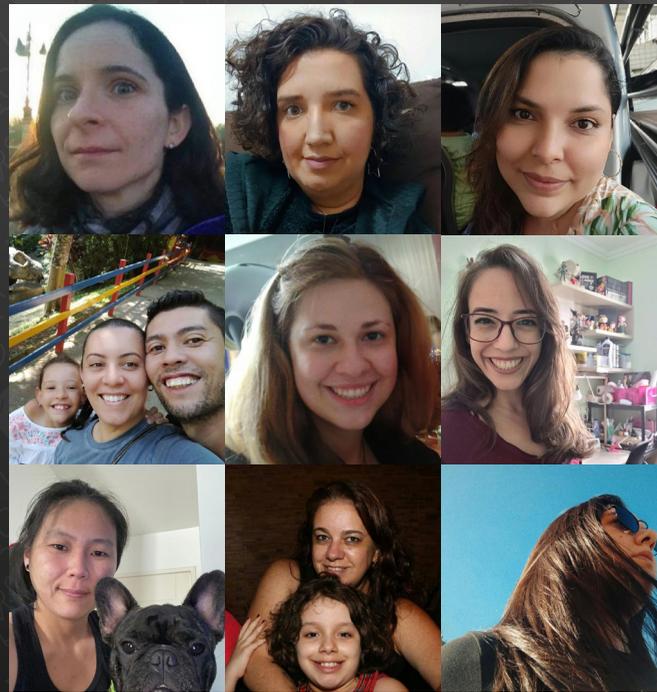


Você pode compartilhar uma história inspiradora de uma integrante da Empreendedoras 3D Power Woman?



Sim, tem tantas. Enfim, posso dar dois exemplos? Tenho uma integrante que trabalha com resina, só que não impressa em impressora 3D. Ela faz tudo com moldes, manualmente, e é maravilhosa. Quando conversamos, ela me disse: “Não posso, não tenho a impressora!”

Respondi: “Você pode sim. Com seu talento, você merece muito uma impressora 3D de resina, e tenho certeza de que um dia conseguiremos para você!” Ela está conosco desde então.



EMPREENDEDORAS 3D POWER WOMAN

JUNTAS SOMOS MAIS FORTES

Temos uma nova integrante que nos encontrou por meio da minha conta pessoal no Instagram. Após ter visto o último dos nossos murais, ela disse que tinha gostado. Eu entrei em contato e vi que ela não era brasileira.

Conversamos às vezes em espanhol, outras vezes em inglês, pois ela mora no Peru! Ela ama impressão 3D, colecionáveis e agora faz parte da nossa comunidade, participando no nosso quinto mural ainda este mês.



Foi muito bom ter você por aqui Dra. Ana! Espero que a iniciativa de vocês se expanda e consiga alcançar os objetivos! Um grande abraço da equipe da revista!



Caso alguém queira entrar em contato, onde podemos encontrar você e a comunidade?



Obrigada pela oportunidade de mais uma vez apresentar o nosso trabalho. Espero que esta jornada seja repleta de conquistas e oportunidades. Cada incentivo nos fortalece diariamente, ajudando-nos a avançar e alcançar nossos objetivos. Que a nossa comunidade seja um porto seguro para todas as mulheres que trabalham, estudam ou desejam ingressar no mundo do 3D. Aqui, todas serão respeitadas e valorizadas tanto como profissionais quanto como seres humanos.



Nosso canal oficial é o nosso Instagram @empreendedoras-3dpowerwoman. Temos nossa loja @geek.decoracao no Instagram e em geekdecoracao. lojavirtualnuvem.com.br. Além disso, contamos com nosso grupo no LinkedIn e canal no YouTube chamado Empreendedoras 3D Power Woman. Estamos à disposição para maiores informações.

Bora conosco nesta Jornada 3D!?



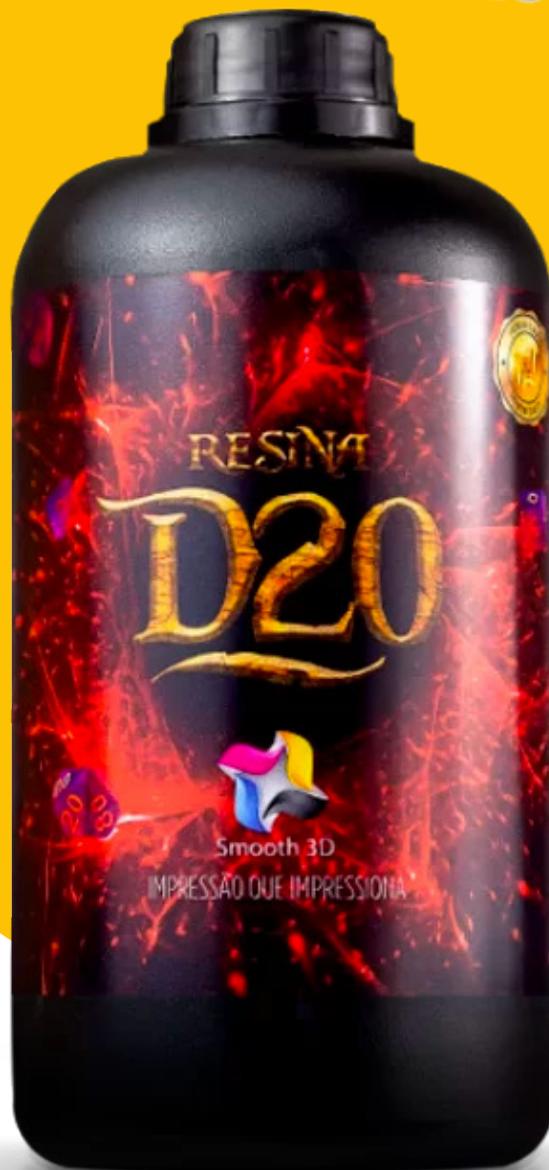
Somos a alma desta indústria! A nossa representatividade é hoje essencial quando falamos de inovação com sensatez, sensibilidade, acessibilidade e trabalhos sociais.



Cupom: Consumidor3D

8% OFF

Desconto em todo o site!



Baine Bloodhoof (@luftmensch_stls)

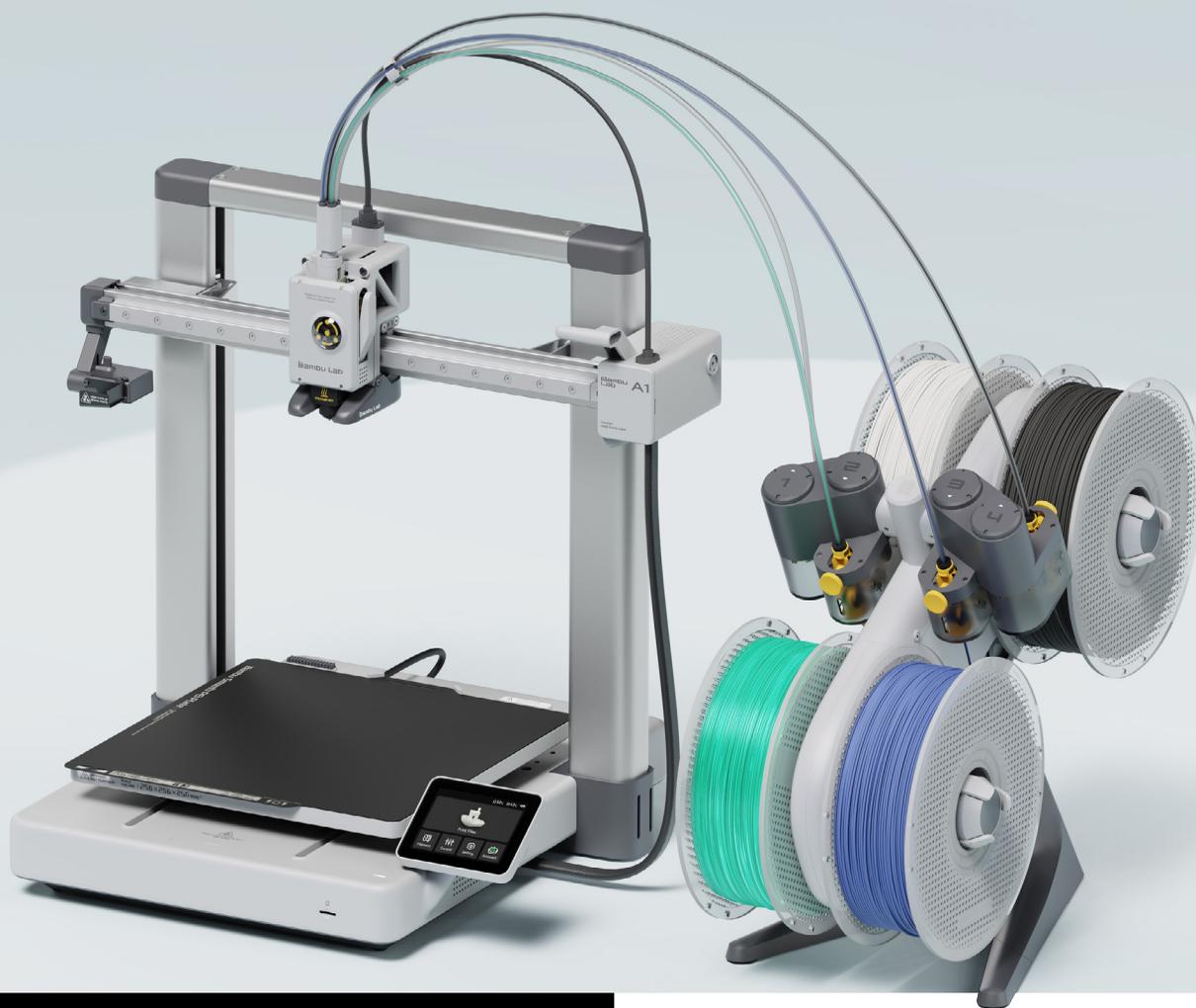
**SUAS MINIATURAS NUNCA MAIS
SERÃO AS MESMAS COM A
RESINA D20.**



Smooth 3D

CONHEÇA O NOVO SITE

smooth3d.com.br



O RECALL DA Bambu A1

SOBRE O AUTOR



Emanuel Campos

Atua como consultor de aplicações para manufatura aditiva desde 2000 com foco em aplicações industriais e para a educação.

 @emanuelcampos3d

A Bambu anunciou no dia 4 de fevereiro que suas impressoras da linha A1 devem sofrer um reparo mandatório e que recomendam a todos os proprietários que parem de usar imediatamente suas impressoras! ([A1 Recall Update \(bambu-lab.com\)](https://bambu-lab.com)).

A preocupação surgiu na empresa através de dados recebidos pela telemetria das impressoras dos proprietários, acusando alto consumo de energia elétrica e aumento das temperaturas na região do conector de força, e

ainda que nenhum acidente tenha ocorrido, o receio da fabricante chinesa é que o problema possa vir a se tornar um início de um incêndio.

A empresa oferece duas alternativas aos proprietários da impressora A1: reembolso completo pela impressora, mais um voucher de 80 dólares para gastos no site da empresa, ou a entrega de um kit de troca da área afetada, que o cliente deverá realizar ele próprio a troca, mais um voucher de 120 dólares para gastos no site da empresa e um ano extra de garantia sobre a impressora.

Importante destacar que a solução é preventiva, que nenhum problema ou incêndio efetivamente ocorreu, e que a falha só afeta a linha A1, não afetando a A1 Mini, nem a família Bambu Labs X1 ou Carbon Fiber ou a P1P.

Aqueles que estão nesse mercado há mais tempo devem se lembrar do incidente envolvendo o guru do segmento de software aberto, Cláudio “Patola” Sampaio e o incêndio que ele próprio enfrentou em sua casa, muito antigamente, quando as impressoras ainda não tinham sistemas de prevenção a super aquecimento. A Bambu toma um passo muito importante ao agir rápido e de forma preventiva, e destaca a importância e o bom uso de dados de telemetria anônimos enviados através do Bambu Studio para a empresa.

“A 3D Lab, distribuidor oficial da marca Bambu Lab no Brasil, informa que o Recall da impressora 3D do modelo A1 não afeta clientes no país, uma vez que as máquinas ainda não foram entregues ao público final, apenas alguns influenciadores que receberam a máquina em formato de demonstração. Nestes casos, a 3D Lab já os contactou e tomou as medidas necessárias para garantir a segurança e bem estar dos usuários.

Importante salientar que o próximo lote do modelo A1 da 3D Lab já está armazenado para ser reparado conforme orientação da fabricante.

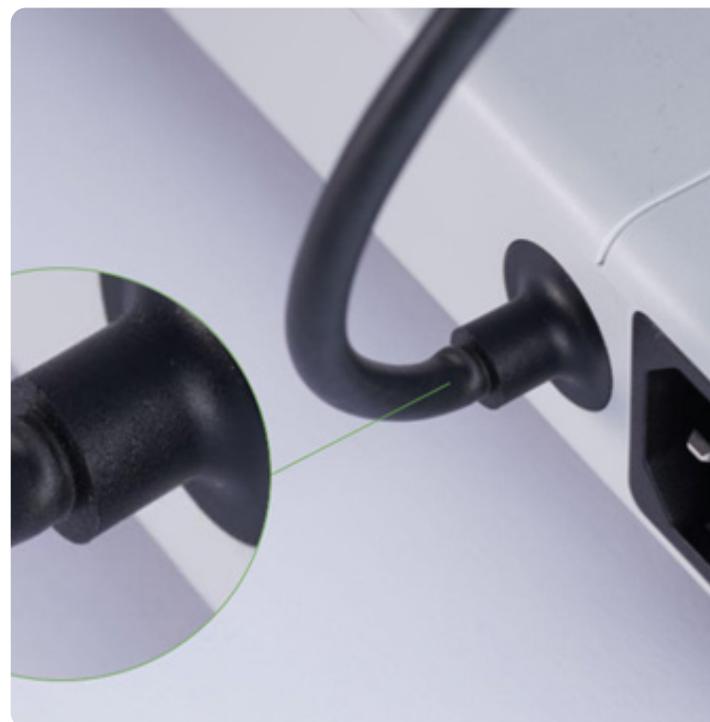
Além disso, outros modelos de impressoras do fabricante não sofrem com esse problema e podem ser usados de forma natural.

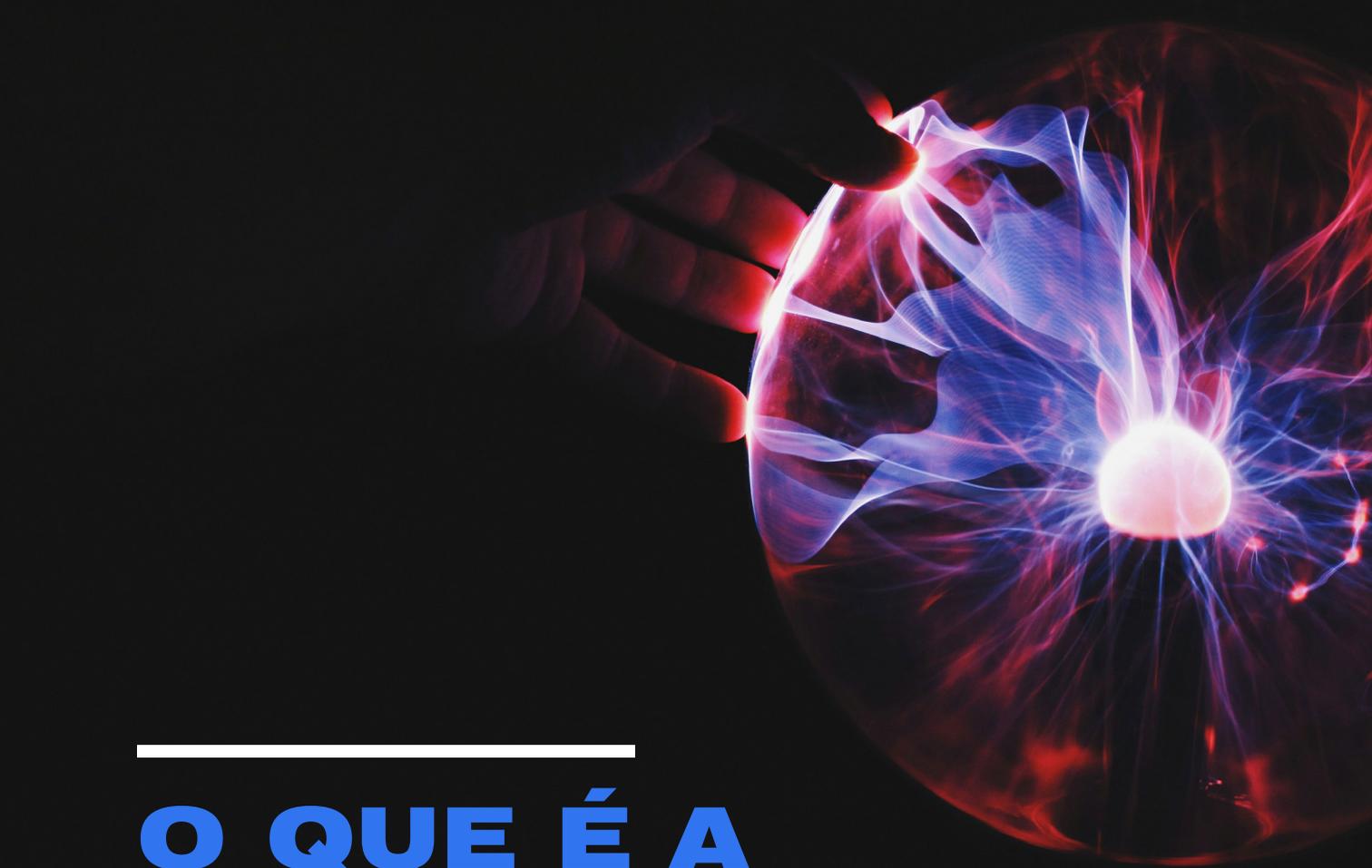
Caso algum usuário tenha adquirido o modelo citado em outro fornecedor ou importação direta, é importante entrar em contato com a empresa responsável.”

Claro que isso não isenta que algumas pessoas tenham optado por importação direta ou aquisição através de outros canais, mesmo que não sejam importadores oficiais, por isso é importante se você adquiriu uma A1, e não foi através de canais oficiais como a 3D Lab e a 3D Touch e seus revendedores, procure quem lhe vendeu imediatamente.

Para saber mais:

<https://www.cnet.com/tech/computing/bambu-lab-recalls-its-new-a1-3d-printer-over-cable-damage-issue/#:~:text=3D%20printing%20company%20Bambu%20Lab%20has%20ordered%20a,bed%20to%20the%20main%20body%20of%20the%20printer.>





O QUE É A INDÚSTRIA 4.0?

Recentemente uma empresa buscou me contratar para ensinar aos seus funcionários sobre Indústria 4.0. Não na forma de palestra expositiva, mas na forma de agregar cultura 4.0 aos funcionários. E eu acho que nunca recebi uma tarefa mais complexa de cumprir do que essa. Afinal, o que é indústria 4.0 e como se ensina isso a alguém?

Para começo de conversa, indústria 4.0, sociedade 5.0, educação STEAM e Design Thinking são termos da moda, mas como realmente ensinar esses conceitos a alguém? É mais fácil falar o que não é indústria 4.0: ela não é uma planilha, não é um processo rastreável, não é uma metodologia de trabalho; é uma nova cultura. Cultura esbarra na palavra Gestalt, largamente utilizada em desenho industrial, e significa todos os valores culturais, sexuais, sociais relacionados a

um povo, que não são mensuráveis ou quantificáveis. Legal, agora ficou fácil...

Existem os famosos oito paradigmas da indústria 4.0 que definem o que é a Indústria 4.0, eu uso a metáfora da fábrica de meias

SOBRE O AUTOR



Emanuel Campos

Atua como consultor de aplicações para manufatura aditiva desde 2000 com foco em aplicações industriais e para a educação.

 @emanuelcampos3d

herdada para justificar os tais oito paradigmas: digamos que você herdou de um parente desconhecido uma fábrica de meias. Há meia dúzia de máquinas de costura industriais, provavelmente recém adaptadas do vapor para eletricidade, quatro costureiras e a uma produção que os custos empatam com os lucros. Imbuído do espírito 4.0 você decide que irá transformar aquela fábrica de meias que parece fugida do seriado *Peaky Blinders* em uma fábrica atualizada ao novo mundo.

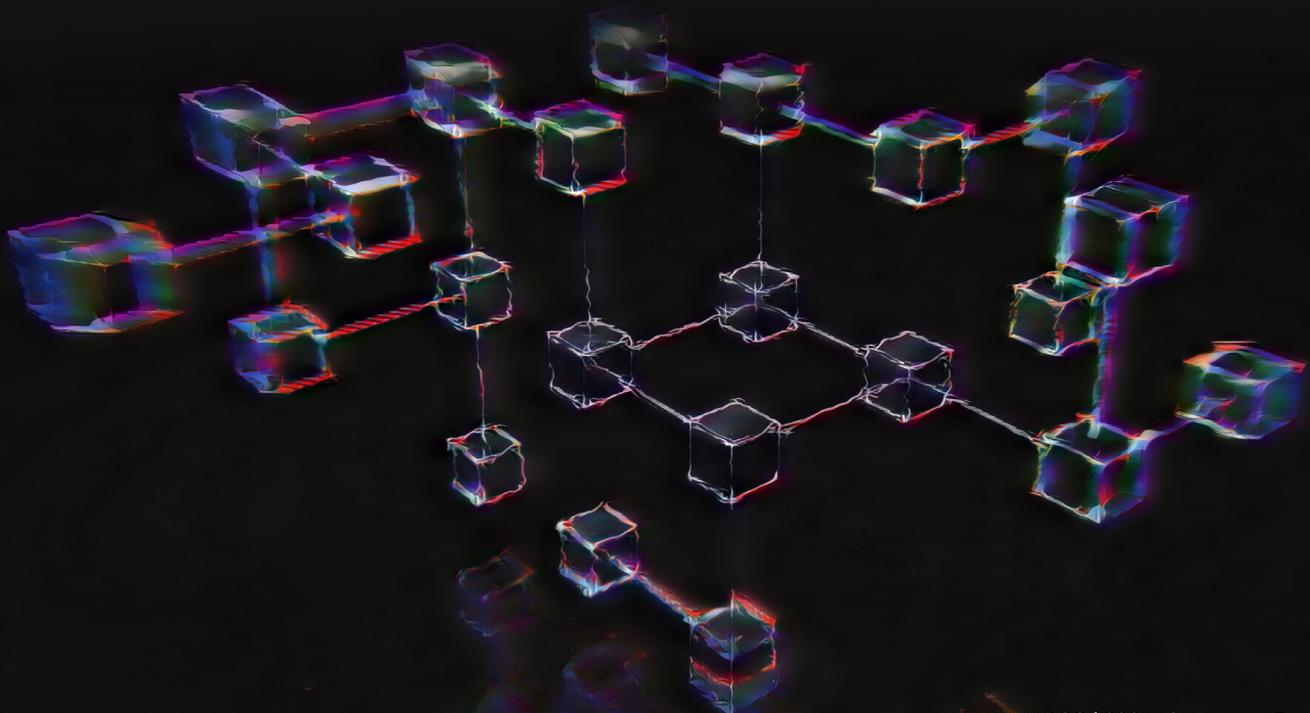
A primeira coisa seria sensorizar toda a fábrica, tudo que são máquinas, captar os tempos e métodos, estudo dos movimentos das mãos das costureiras, seus postos de trabalho e a disposição das ferramentas. Toda essa captura se baseia em sensores distribuídos pela fábrica; esses sensores se conectam à internet para entrega em tempo real dos dados. Aqui temos nosso primeiro paradigma, a tal da IoT, [Internet of Things](#), ou internet dos trens, como se fala lá em Minas Gerais.

Os dados coletados alimentam uma imensa planilha, que acumula dados não relacionados, como temperatura do dia, greves e problemas de trânsito, logística de entrega de matéria-prima e saída de produtos transformados, tudo que possa direta ou indiretamente afetar sua produção. Aqui

temos o segundo paradigma, a tal da [Big Data](#).

Esses dados não parametrizados, de diferentes origens, são muito complexos para serem analisados meramente por um ser humano. Mesmo que você cole tudo na parede e trace linhas de correlação, como um detetive ou teórico da conspiração faria, faltaria parede para tanta informação. Aqui entra a [Inteligência Artificial](#), vedete desde janeiro de 2023, para fazer a análise em todos esses dados. Mas... Só a inteligência artificial não é suficiente. Sem uma base de normas trabalhistas, ética, conforto, ela pode dar sugestões absurdas, como aumentar a produção fazendo as costureiras ficarem sentadas permanentemente em vasos sanitários o tempo todo, assim não precisam da pausa ao banheiro!

Então, antes da Inteligência artificial analisar os dados, precisamos dar um parâmetro, restrições do que ela pode ou não sugerir. Aqui entra o [Blockchain](#), um sistema de validação de regras não centralizado, quase



impossível de ser manipulado ou alterado, que atende como um cartório virtual. Sua precisão é tamanha que é justamente por isso que criptomoedas e blockchain são percebidos como sinônimos, um não funcionaria sem o outro. Então, nesse quarto paradigma da indústria 4.0, temos a criação das regras de trabalho, RULA, NIOSH, CIPA, que servirão de condicionais para a Inteligência Artificial gerar sugestões de melhorias.

Uma vez que a IA analisou os dados, amparada por um sistema de regras, vem a hora das propostas de melhorias, e essas propostas podem ser demonstradas e validadas através da [realidade virtual](#), [realidade aumentada](#), [realidade mista](#) ou, como a Apple definiu que isso irá se chamar, Computação Espacial, no sentido de espaço tridimensional, não de espaço sideral.

Propostas aprovadas, hora de aplicar o desenvolvimento de robôs, o uso de drones, validar e criar peças e ferramentas únicas com impressão 3D, o que for preciso para implementar essas ideias o quanto antes, e assim, aumentar a produtividade da sua empresa. [Robôs](#) formam o paradigma número 6, [drones](#) o paradigma número 7 e [impressão 3D](#) o oitavo paradigma.

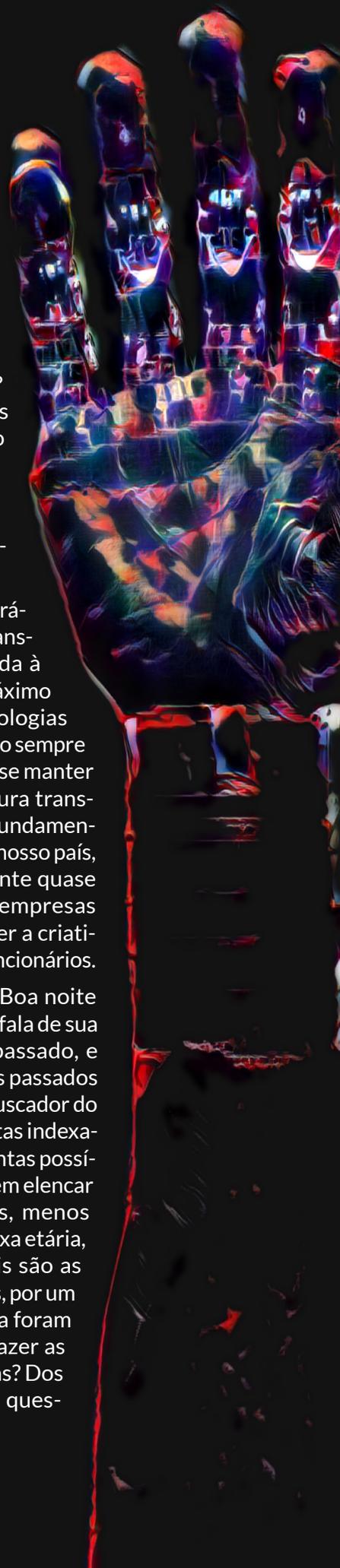
Mas existe algo que estes paradigmas não nos mostram num primeiro olhar: o tempo que leva para tudo isso funcionar em sincronia é um dos problemas. Até que você ter uma base de dados realmente relevante, complexa, passaram-se anos! Até estruturar um sistema de regras complexo e abrangente para o Blockchain, foram outros anos investidos. E sem mencionar que tudo isso custa

dinheiro, foram anos coletando dados, injetando capital, em uma empresa que empatava suas contas. Ou seja, você rodou no negativo até poder aplicar as melhorias detectadas, que também irão custar mais dinheiro ainda.

E nada disso revela o principal problema nessa equação: como criar a cultura 4.0? Devo ensinar programação às costureiras? Quem fará a conexão dos dados para a Big Data? Usa o que para fazer isso? Excel? Como crio uma cultura de transformação na indústria enquanto a transformo?

Retomando o primeiro parágrafo deste texto, uma cultura transformadora, uma cultura alinhada à indústria 4.0, não é só expor o máximo de pessoas ao máximo de tecnologias possíveis, pois as tecnologias estão sempre se transformando e é impossível se manter atualizado a elas. Mas uma cultura transformadora passa por um ponto fundamental, e pouquíssimo valorizado em nosso país, palavras que são verdadeiramente quase ofensivas de serem ditas em “empresas sérias”... É necessário desenvolver a criatividade e um olhar artístico nos funcionários.

No fantástico podcast “Boa noite internet” de Cris Dias, o Cris nos fala de sua visita ao Google IO em julho passado, e como lhe arrebatou um dos fatos passados pela equipe do Google: o maior buscador do mundo possui trilhões de respostas indexadas, mas cerca de 15% das perguntas possíveis nunca foram feitas. Eles podem elencar as perguntas pelas mais feitas, menos feitas, por dia da semana e por faixa etária, mas eles não sabem dizer quais são as perguntas que nunca foram feitas, por um motivo muito simples, elas nunca foram feitas! E de quem é o papel de fazer as perguntas que nunca foram feitas? Dos artistas! A provocação à rotina, ques-



tionar os hábitos, manter um olhar externo, de um eterno visitante ao nosso mundo, esse é o papel de artistas, humoristas, compositores, pintores, escultores...

Mas o mesmo encontro mantido pela empresa do Vale do Silício também alerta: não basta pensar como um artista, há que questionar como um artista, e perseguir as respostas com a diligência de um engenheiro!

A indústria 4.0 é algo parecido. Empresas que possuem muitos processos registrados, com ISO, com kanban, kaizen, têm um problema e uma solução. A solução é que a curva de aprendizado de novos funcionários é muito curta, basta seguir os procedimentos homologados. Mas a desvantagem é que depois de um tempo, tentar pensar fora dos procedimentos homologados. Eles já existem, já funcionam, já fazem sentido...

Isso parece aquela piada dos macacos em uma cela, onde um cacho de bananas era colocado no topo da cela. Cada vez que um macaco subia para pegar as bananas, os demais eram jateados com água fria. Com o tempo, eles aprenderam que aquelas bananas eles não podiam pegar. E o macaco que tentava subir, apanhava dos colegas. Logo, os cientistas foram trocando, um a um, os macacos. E a primeira coisa que cada macaco novo fazia era tentar pegar bananas, e os outros o impediam aos

murros. Quando o último macaco foi trocado, tínhamos uma situação onde todos batiam nos novos macacos, nenhum tentava pegar as bananas, e ninguém sabia exatamente porquê, já que os novos macacos nunca foram molhados com água fria.

Se existe algo próximo da resposta de como formar uma empresa em cultura industrial 4.0, talvez a resposta exista em um filme, mais precisamente no filme "Guerra Mundial Z". No filme, o personagem interpretado por Brad Pitt aprende que Israel estava enfrentando bem a situação dos zumbis, e isso se deve ao fato de existir no conselho israelense um tal de 10º homem, cujo papel é toda vez que alguma votação for majoritária, obrigatoriamente ser do contra, e se dedicar a pesquisar como todos os demais podem estar errados sobre um assunto, não importa quão absurdo ou óbvio seja o assunto votado. Talvez o princípio de toda cultura 4.0 seja esse, ser o décimo homem de cada processo homologado, por ISO, por Sistema Toyota, por Kanban, por Kaizen, por seja o que for, mas questionar o que todos fazem.



AVENIR^{3D}

QUEM SOMOS

Nossa jornada teve início em 2018 com um foco claro em Impressão 3D. Desde então crescemos e evoluímos, buscando constantemente maneiras de aprimorar nossos serviços e agregar mais valor às entregas para nossos clientes.

Em 2020, tomamos uma decisão transformadora: expandimos nosso escopo de atuação para atender o ciclo completo de desenvolvimento e fabricação de produtos dos nossos clientes.

Nossa mudança de rumo reflete nossa paixão por promover soluções criativas, com projetos concebidos, principalmente, para a indústria.

Conecte-se conosco e descubra como podemos impulsionar a inovação em seu setor.

CONTATOS:

014 98182 0674

www.avenir3d.com.br

contato@avenir3d.com.br

@avenir3d

Botucatu - SP

Mercados de IMPRESSÃO 3D

Vamos começar esse artigo listando 20 possibilidades, cada uma com um breve parágrafo explicativo:

1. **Produtos Personalizados:** Utilize a impressão 3D para criar objetos simples, como lembranças de festas, ou peças maiores, como partes de carros.

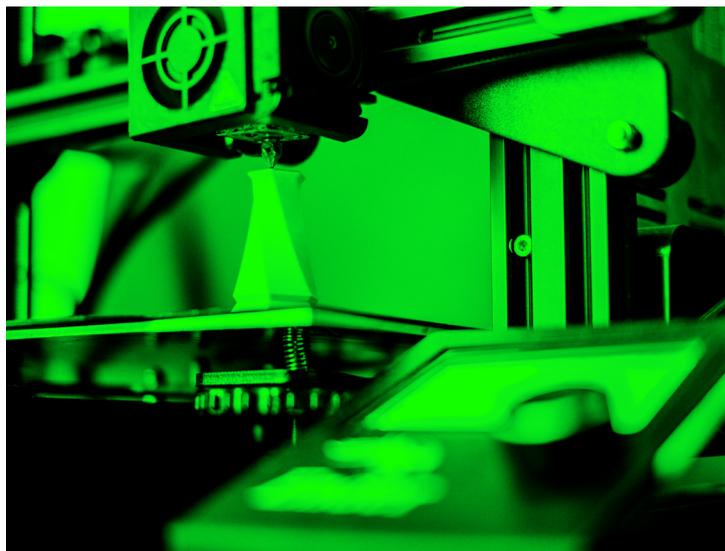
2. **Gastronomia:** Produza utensílios de confeitaria, como formas de bolo ou cortadores de biscoitos personalizados.

3. **Decoração:** Crie peças de decoração únicas a partir de moldes criativos impressos em 3D.

4. **Mercado Imobiliário:** As impressoras 3D são usadas para fazer maquetes de prédios que serão lançados, de forma rápida e econômica.

5. **Moda:** Produza acessórios como pulseiras, brincos, colares, jaquetas, bolsas e sapatos.

6. **Colecionáveis:** Miniaturas de itens de coleção, como carros, podem ser feitas por meio de impressoras 3D.



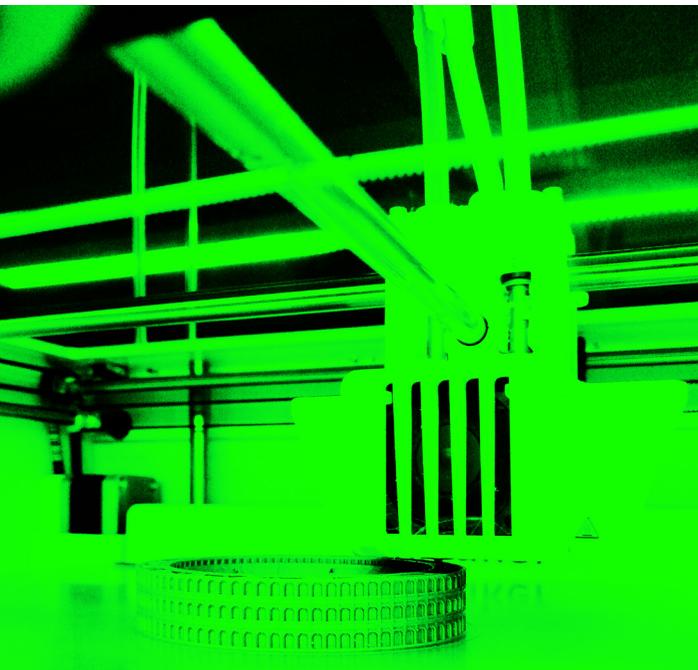
SOBRE O AUTOR



Emanuel Campos

Atua como consultor de aplicações para manufatura aditiva desde 2000 com foco em aplicações industriais e para a educação.

 @emanuelcampos3d



7. Medicina: Explore possibilidades como a produção de réplicas de órgãos para estudo ou recordação.

8. Prototipagem Rápida: Ofereça serviços de criação de protótipos para empresas e inventores.

9. Arquitetura e Engenharia: Crie modelos arquitetônicos detalhados e protótipos de projetos.

10. Joalheria: Produza joias personalizadas e exclusivas.

11. Arte e Escultura: Dê vida a suas criações artísticas em 3D.

12. Educação: Desenvolva materiais didáticos e modelos para escolas e universidades.

13. Odontologia: Impressão de modelos dentários e dispositivos ortodônticos.

14. Próteses e Órteses: Crie soluções personalizadas para pessoas com necessidades especiais.

15. Indústria Automobilística: Fabricação de peças de reposição e componentes automotivos.

16. Aeroespacial: Prototipagem de peças para a indústria aeroespacial.

17. Design de Produto: Colabore com designers para criar produtos inovadores.

18. Brinquedos e Jogos: Produza peças para jogos de tabuleiro, quebra-cabeças e brinquedos.

19. Arquitetura de Interiores: Crie elementos decorativos personalizados para ambientes.

20. Arquitetura Paisagística: Modelos de paisagens e jardins para planejamento urbano.

Existem múltiplos mercados para a impressão 3D, mas só em uma impressora 3D pode ser uma ferramenta de venda, o mercado de prestação de serviços de impressão 3D! Nos outros mercados, o cliente não quer saber se o decorável que ele comprou foi feito em 3D, se a bijuteria ou bolsa que comprou foi feita em 3D, se o acessório para seu carro ou caso foi feito em 3D. Ele quer que o que ele comprou seja bonito, atenda a função e solucione um problema. Do ponto de vista do cliente, se uma de suas comprar foi feita em 3D, injetado, usinado ou produzido por magia de fadas, não faz a menor diferença.

Mas inacreditavelmente, o que eu mais vejo são pessoas tentando empreender no mercado de impressão 3D alardeando que seus produtos foram feitos assim, e o pior, anunciando-os em comunidades de impressão 3D. Se seu mercado é penduradores de parede para colocar chaves, desses onde você entra em casa e pendura suas chaves do carro, da casa, da bicicleta, da caixa de correio, você não anuncia em uma página do Facebook sobre impressoras 3D, anuncia na Shopee, ou no Mercado Livre, ou qualquer outro market place.

Isto dito, afinal, quais são os mercados potenciais para a impressão 3D? Algumas pistas já foram dadas: bijuterias, decoração, peças automotivas são só alguns dos mercados possíveis. Como regra geral, toda vez que

uma altíssima customização encontrar baixa demanda de volumes, a impressão 3D é a resposta certa.

Mercado da Moda

Em 2015 participei da produção de colares e brincos do designer Pedro Lourenço para a São Paulo Fashion Week, onde produzimos colares, pingentes e brincos para o

desfile. Foi uma experiência única, visto que o designer não utiliza software CAD para suas obras, mas faz de maneira artesanal, sobre manequins graduados, para ter uma noção perfeita de seu caimento, proporções e volumes.

Nosso trabalho, como revendedores da Stratasys na época, através da revenda LWT Sistemas, foi digitalizar o tal manequim, na época utilizamos o software para celulares



123D da Autodesk, mas hoje poderia ser feito de forma igualmente simples com o software que já falamos aqui, o Qlone.

Depois de digitalizarmos o manequim com os colares e pingentes, fomos ao CAD para apagar o manequim, de forma a sobrar apenas as peças desejadas, que foram então fechadas como volume, exportadas como um desenho 3D e impressas em ABS, para podermos pintar com pintura automotiva conforme orientações do designer.

Se quiser saber mais sobre esse processo, o canal do YouTube Universo da Moda com Max Fivelinha fez uma cobertura completa: <https://youtu.be/1gw3lwZMj4U>

Decoráveis

Peças de decoração feitas a partir de impressão permitem customizar as obras para caberem em cada espaço, e bolso. Decoráveis não são só vasos, mas colecionáveis também, Action Figures, vulgarmente conhe-





cidos como bonequinhos, são também decorações.

Esta criação demanda não só a impressão 3D bem feita, mas pintura, acabamento, reforços para peças que ficarão ao sol, acabamento para aquelas peças de interior. A produção ainda passar por questões de direitos autorais. Não se pode vender bonecos dos Vingadores da Marvel, eles são propriedades da Disney, mas há um campo

cinza sobre intervenções artísticas sobre artes de outras pessoas, mas o melhor caminho ainda é a venda de criações originais, é o caso da Ops3D, que esbanja criatividade e bom gosto em suas obras que vende, e também na forma como as publicita no mercado, mais que um concorrente, um professor sobre como vender no segmento.

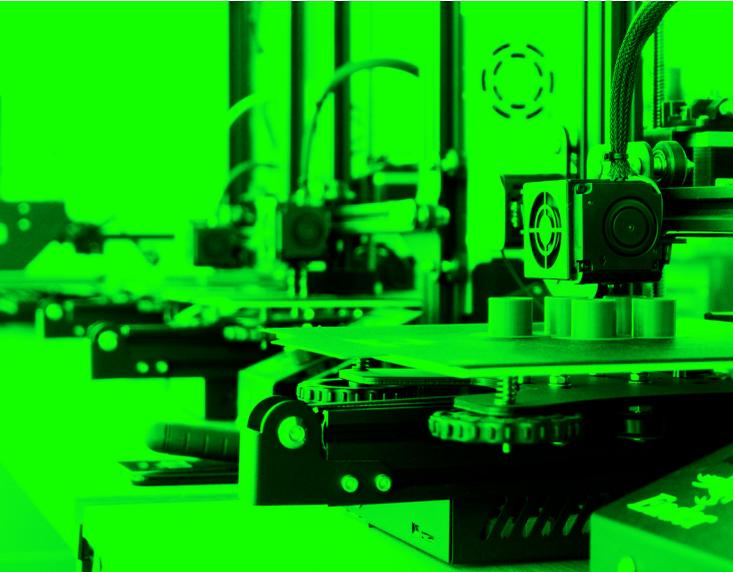
Acompanhe o trabalho da Ops3D aqui: <https://www.instagram.com/ops3d/>



Acessibilidade e Auxílio Médico

Não se enganem, se você não é médico, fisioterapeuta (ou terapeuta ocupacional), ou no mínimo com formação em educação física, não vá fazer nada sozinho, uma cura ruim de um ferimento pode ser pior que a própria enfermidade. Mas o mundo da acessibilidade vai muito além de próteses e

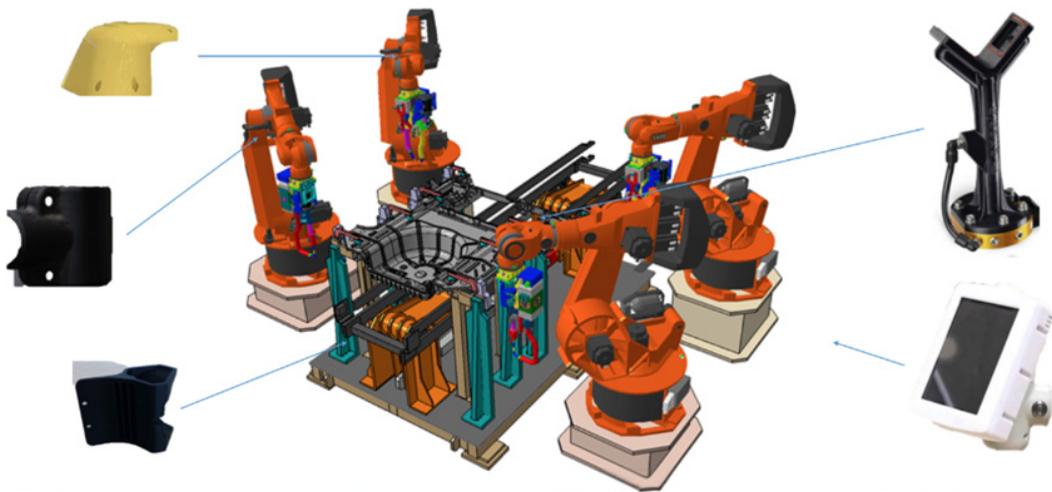
órteses, sejam as famosas “mãos robôs” para amputados ou pessoas com má formação, ou imobilizadores para pessoas lesionadas, este amplo campo teve sua prova de fogo durante a pandemia, quando milhares de makers se uniram para criar o objeto impresso em 3D mais produzido pela raça humana, o “face shield” aquela máscara em acetato que era



ofertada a aqueles que não podiam de trabalhar, atendentes de hospitais, mas também caixas de supermercados, frentistas e motoristas de ônibus.

Na mesma toada, suportes para máscaras, para que não se apoiassem nas orelhas, auxiliaadores para abrir portas. E para sair do tema da pandemia, veja o maravilhoso trabalho do Prof. Renato Frosch que criou a iniciativa Santos às Cegas, onde ele não apenas digitalizou e imprimiu os principais monumentos da cidade de Santos, São Paulo, como também os imprimiu conforme as normas e regras para fazê-lo à pessoas cegas ou com baixa visão. Por exemplo, ao imprimir uma igreja, ele produz as diferentes texturas da igreja, mármore, cimento e pedras, com diferentes texturas no objeto 3D, como também sempre imprime o que se chama “escala humana”, para que uma pessoa cega ou de baixa visão possa saber realmente o tamanho do monumento que toca.

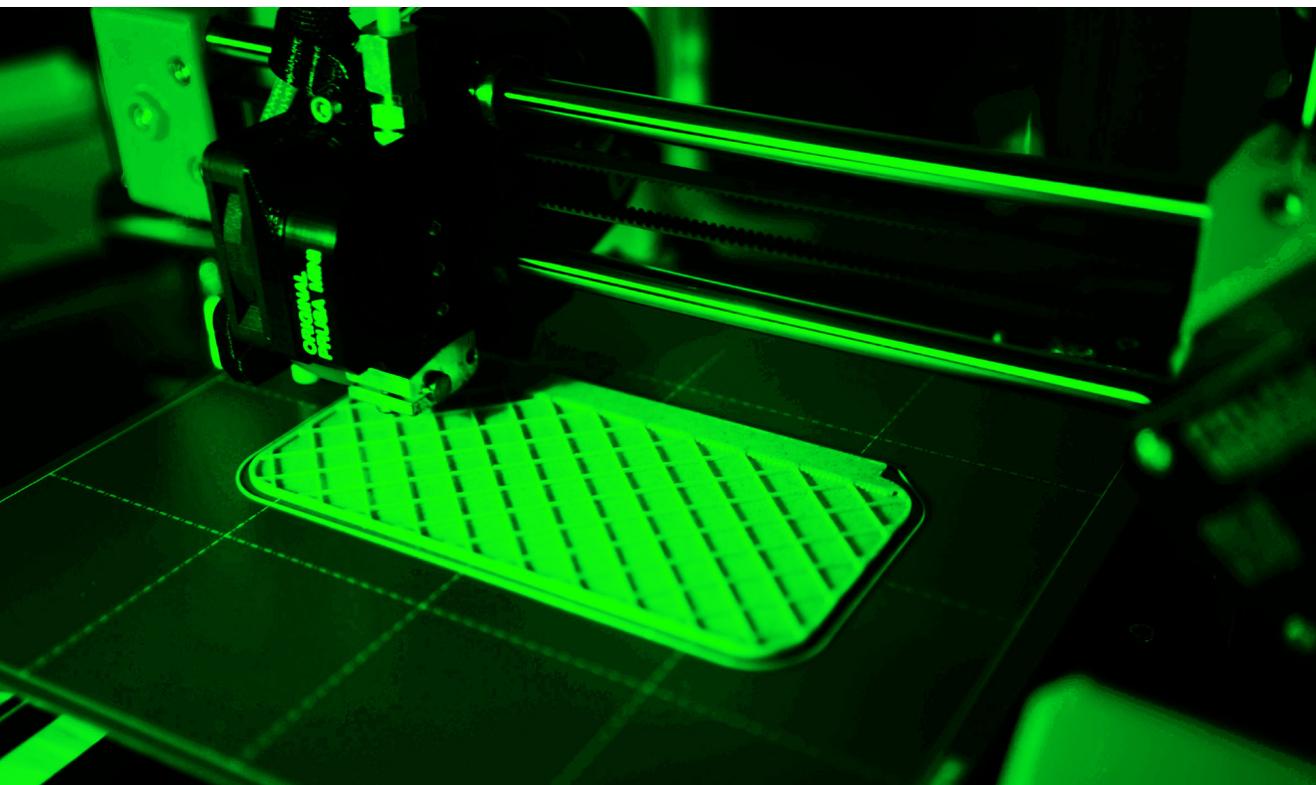
Para saber mais desse programa, acesse o documentário: <https://youtu.be/feEBCALSx3g>.



Manufatura Auxiliada

Berços, gabaritos, porta-ferramentas, suporte para sensores e reparos de máquinas já fora de linha. O pátio industrial brasileiro está desatualizado, ainda não chegamos na indústria 4.0, nem sequer na 3.0 estamos, vivemos a indústria 2,5 ainda. (veja mais aqui: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2019/04/03/internas_economia_747115/empresas-brasileiras-ainda-nao-estao-preparadas-para-industria-4-0.shtml).

Mas somos um polo produtor poderoso, pela aliança da inventividade do brasileiro com a determinação das equipes de manutenção do chão de fábrica, profissionais que por vezes utilizam-se de recursos “não ortodo-



xos” para ser educado, para manter as fábricas de nosso país funcionando 24/7.

Quando mostramos o que uma impressora 3D pode fazer, aliada a recursos tão simples quanto Paint 3D, 3D Builder e 3D Scan, pode-se dar asas a esses departamentos. Se além destes recursos colocarmos na oferta um conhecimento de ferramentas CAD reais, e conceitos de Design for Additive Manufacturing de verdade, os potenciais são ilimitados. Consultores neste mercado podem precisar de conhecimentos profundos de processo de produção, de materiais poliméricos e acima de tudo, muita criatividade para encontrar a solução certa da forma certa, mas os valores pagos neste mercado ainda estão bem acima de várias outras aplicações da manufatura aditiva.

Para ter um exemplo do que a impressão 3D pode fazer no mercado, veja esse vídeo da própria MakerBot, e de como a impressão 3D auxiliava a produção de suas

próprias impressoras 3D: <https://youtu.be/vPDMSHP8XyU>.

Em resumo

Para possuir uma impressora 3D não é necessário empreender, claro. Você pode perfeitamente ter uma impressora 3D em casa para seus próprios projetos pessoais, ou no departamento da sua empresa, para te ajudar a ter ideias, mesmo que sua empresa seja de serviços como um banco ou um escritório de assessoria contábil, desenvolver uma mentalidade 4.0 não requer um produto, mas se for empreender, não se esqueça, a impressão 3D é o processo, não o produto final, ainda hoje, o que vende, é um bom produto, a um bom preço e que solucione um problema, sem importar como ele foi feito.

Lembre-se de focar no serviço oferecido e agregar valor ao que você está criando. Boa sorte em sua jornada empreendedora!

• A CASA DA •
IMPRESSÃO 3D

A CASA DE SOLUÇÕES QUE VIABILIZA O SEU PROJETO

TUDO O QUE VOCÊ PRECISA PRA SOLUCIONAR,
PRODUZIR E MATERIALIZAR SEU PROJETO.

CONHEÇA AS SOLUÇÕES
DA NOSSA CASA:

01 IMPRESSORAS E FILAMENTOS



02 SERVIÇO DE IMPRESSÃO 3D



03 MANUTENÇÃO DE IMPRESSORAS



04 SERVIÇO DE ESCANEAMENTO 3D



123D
filamentos e impressoras 3D



NÓS SOMOS A CASA
DA IMPRESSÃO 3D

ENDEREÇO: RUA MACHADO DE ASSIS, 120. SANTO ANTÔNIO, SÃO CAETANO DO SUL - SP.

Conheça todos os nossos apoiadores desde o começo:

Gabriel Facini Bandolfo CARLOS AIMAR DA SILVA VICTOR MACIEL PRUNER RICARDO ALVES JANUARIO Felipe de Barros Nassif Eduardo Chaves Guimarães Henrique Katashi da Rocha Kurozawa Jarques martineis Nara Suellen Leoncio Chaves GUSTAVO POLEGATI Silvana Danilo Dulci romeo zanelato José Nélio Leandro Agra Ricardo Vieira Freitas Alexsandro Evangelista Rodrigues Gabriel Soares Souza Lima Caio Penna Diego Gross Jhonatan Felix Washington Junior Jhonata Beckman Caranha Walquíria Melo de Moraes Wagner Luiz Bassoto Junior Rafael Serafim Carrascosa Fernando Silva de Araujo Paulo Guilherme de Miranda Gustavo André Cunha Rosyara Ayres de Aguiar Jean Carlos da Luz Pereira GUILHERME SOARES DE OLIVEIRA Guilhermy victor Sousa de Araujo Thamara Ancay Marcela Carvalho Machado de Souza FERNANDO MENDES SEIXAS Marcos Cleiton Brito da Silva peterson rodrigues dos santos Lucas Pereira de Almeida Geane Aparecida Poteriko da Silva Isaac Laube Silvana Brito da Silba Leonardo Andrade Motta de Lima Jhonatan Felix denys e. c. nicolosi TARSO MARQUES LIMA Antonio Dimitrov Ribeiro Odete Simette de Mello Campos Áquila Marques de Amorim Metalpó Indústria e Comércio Ltda Waldir Silva Oliveira Rodrigo de Faria Valle Dornelles Rodrigo Braga Velozo de Souza Raphael Alves de Carvalho Luís Claudio Albero Pedro Paulo da Silva Adriano Luis Dos Santos Lucas Dal Prá Marques Luís fernando santos de souza Dayane Katerly Guilherme Ferreira Botelho Giovanna Coelho Gustavo Duarte Bruno José da Silva Mario Schneider Junior 05814192518 Felipe Laiso MARCELO MIRANDA SILVA Rodolpho Ugolini Neto PAULO CALDEIRA JUNIOR Rodrigo Gumieri Martins Issesfe de Almeida Machado Felipe Lujan de Oliveira Robert Nicholas Manship José Antonio Laurindo Armelin antonio ari tavares do nascimento Lucas Almeida Zanetti Arthur Pibovuto Nóbrega Falcão Antonio Ricardo Carreira Miranda david ferreira de melo ROMANY MACIEL SOUSA DE MELO Andressa Gonçalves da Silva Diego Cesário de Assis LUIZ ANTONIO SIMETTE DE MELLO CAMPOS	Felipe dos Passos Rodrigo Ferreira da Rosa Mateus Gabriel Estival Ferreira Douglas do sacramento de souza Luiz Emanuel Simette de Mello Campos Wellington Saamrin Barbosa Alves VITOR TRIGO GIRARDI Walter Costa de Oliveira Neto Luciano Ferreira de Sousa Adriano Luís Santos Priscila Ribeiro da Silva Leonardo Fernandes Iana Gomes de Carvalho ANTONIO MIGUEL HERNANDEZ GONZALEZ GOMEZ Osvaldo de Oliveira Junior ALVARO METON SOUSA PERDIGAO Thales Ferreira Silva Clarice Gomes Lessa CUBO3D TECNOLOGIA LTDA Gustavo Almeida de Medeiros Marcos Vinicius Ornelas Lucas Silva Ribeiro Anderson Costa Manuel Guerra Dantas Filho Marcos Paulo de Assis Castro Ana Paula de Campello Kolisch Santos Robert Manship Júlio Rafael Marcus Pascoal MANOEL SENHORINO CASTILHO lincoln Thiago alunos569 Rodrigo de Oliveira Andrade Eduardo Laiza Rodrigues dos Santos John Kennedy Gonçalves dos Santos Joao Pedro D'Amaral Diego Augusto Costa Alves Leonardo Leme dos Santos Lauro César Daud BRUNO PFISTER MACORANO Paulo Vicente Guilherme Andreazza Freitas WILLINGTON DA SILVA cristiane e r silva Jessé Muniz Wallace dias Barbosa Adir Junior Alexandre Crespo Bezerra Raphael Lucas Da Silva Orejana izaia carlos souza MAURICIO DE FREITAS Alan Sampaio da Cruz Átilla Santos Leandro Alves da Silva Gino Filho EMANUEL RIBEIRO DA SILVEIRA Thiago Ferreira dos Santos Helena Oliveira Bertolino Givaldo Silva Santos Junior Fernando J. do Vale Matheus Barbosa Campos Marcelo da Silva Vieira Rodrigo Muza Mossmann Lucas Fernando de Paula Rafael Andrade Teixeira Eduardo Barducchi Gustavo Cassandre Duarte Gustavo da Cunha Bastos Frederico Rodrigo Silva de Assis Pacoca Tech Caian Sant'ana da Silva Ricardo Barranqueiro Jonathan Santos da Silva Thiago Wendling henrique miranda correa BRAINER LUIZ ELSIARIO SILVA Tania Paschoalin Luís Felipe Alves Leal Jonathas Fernandes Matheus Quintino Willon da Silva Santos	Renan Cesar Massa Luiz Claudio Squillante Eric Felipe dearaujo silva Adilson menegatte Maurício Montel MATHEUS PERINA FALCHERO LEONARDO GODOY PAGOTTO Valmir Robson Justo Alisson de Carvalho Portella Albertino dos santos silva Felipe Pupo da Fonseca Matheus Souza Lima Eduardo da Silva Martins Francisco Gabriel Pacheco Junior Sergio Carreiras Pedro fernandes Bruno Luiz Pires Rodrigues Daniel Edson Eid Felipe Luiz Queiroz Ferreira Francisco Ferreira dos Santos Neto Douglas Barbosa Simão Wesley Souza dos Santos VALERIA GABRIEL FERREIRA NEZZI Yan Benck Baldissera DENISE ALONSO ROS SOTO Maria Elizete kunkel Gabriel Figueiredo Salvador Ricardo Vieira Freitas Guilherme Martins Adir Arocha Pedrosa Junior Edilson M Suetomi Matheus Barbosa Campos HARUO OKAMOTO Emerson Schuenck José Maria Machado Junior Murielle Blanche Souza Gallant Luiz Gustavo s m campos Fred Archer Jonathan Francisco Pereira Tracenco Vanessa Alonso Rodrigues Alessander Augusto Cristino Costa Rudney Dolla Rudney Dolla Bruno Ketler Chimin Hugo Pereira Lopes Raphael Vieira De Souza lucas fernandes coelho Marcelo Mergulhão Osmair Ferraz Rui Gomes da Silva Davidson Santana filho mariana carolina da silva Glêidson Dionatan Brancher RAPHAEL BASTOS LESSA Marcos Vinicius Ninelli Martins MURILO RIBEIRO BARCELLOS DE SOUZA Paulo Benicio Andrade Guimarães Luís Ramos Joao Victor de Souza Geonizeli Helder Mesquita de Melo 3DX Filamentos Ltda. RODRIGO LUIZ ANGST HORN Adenilson José Ribeiro Junior Hydekell Macedo Dênis Bizarría Alan Castardo Flavio de Miranda Costa Rubens Menezes Rocha Luís Otavio Barbosa Bechara Irmo Giuseppe Aquino Sonvesso Claudio Marcio Santana Daniel Oliveira Alessandro aluno Vanessa Alonso Rodrigues Vitor Sabha Gabriel Salvador Wagner dos Anjos Silva João Vitor de Cerqueira Nascimento Breno Hideki Hirayama CARLOS EDUARDO CORREA DOS SANTOS Gabriel Dias Prates	Odair Batista Gonçalves dos Santos André Lucas Garcia do Nascimento Gabriela Silva Gentilli Diego Inacio Pereira Renan Rakanicchi Tura ANDERSON DIEGO LOPES Kólem Taparo Matheus Galasso Romera Trícia Inara Castilhos de Abreu Mateus Monteiro Machado Uinguiston Nunes Camargo FÁBIO GIL João Leandro Pires Paulo Evaristo Cabral de Oliveira Ingrid Dias dos Santos Tiago Dantas Neves HUAN BARBOSA José Ronaldo Vieira de Almeida Junior eder benevides de freitas Luiz Junior Thiago Valenzi PAULO JOAQUIM DA SILVA JUNIOR JOSE RONALDO VIEIRA DE ALMEIDA JUNIOR Rodrigo da Silva Rodrigues Francisco Ericles Da Silva Brandão Fabiana Lopes Richardson dos santos junior Cleber de Oliveira Coutinho JOAO PAULO SACRAMENTO SILVA vagner oliveira do couto Guilherme Marinho Sérgio Augusto Góes de Almeida DANIEL ROCHA DA SILVA Camila Da Rocha Campos Bez Gilberto Ferreira Vieira Junior Edson Nepomuceno Viana Nidersani Ragonha Paulo Roberto da Costa Ferreira Luiz Emanuel Simette de Mello Campos Marcio Hauagge Salatiel Sérgio Figueiredo Ubiratá Muniz da Silva Alexandre Magalhães Renato Ferreira Botelho Denis Santos Cardoso Richard de Freitas Brasil Jessica Soares Borges Yamashita Paulo Augusto Ferreira Sampaio Aquiles Gonçalves Martins Eduardo Bergamin Omizolo Rodrigo Sicheroli LUIZ FERNANDO CAETANO FILHO Waldemiro Lino Duarte Junior ANTONIO MARIA DA SILVA MENEZES JUNIOR Osmar L Araujo Junior Uziel Alves de Azevedo Junior Ederson Carlos Guilherme Schlottfeldt ODAIR RODRIGUEZ José Roberto Catanossa Valdinei Teixeira dos Santos Marcelo Guedes dos santos Thiago de Oliveira Guimarães MURILO MARTINS LAFFRANCHI Daniel Belo Felipe Nery de Oliveira Rodolfo Ramos Castelo Branco Edson Sawada Igor Ferreira Tavares Denis Alves da Silva Jonas Vargas da Silva Gabriel Iketani Coelho Lucas Rocha Joelson Nascimento Alves de Paula Luisa de Souza Dieter Patrícia Luizson Barreto Vinhas ALEXANDRE CORREA DE SA Paulo Presutti FELIPE DE ALMEIDA ARCHER
--	---	---	---

MUITO OBRIGADO POR APOIAR ESSE PROJETO!
ATÉ BREVE :)



impresso3D