

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DA ENGENHARIA ELÉTRICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



IMPRESSORA 3D CREALITY 10

MANUAL DO HARDWARE

UM GUIA COMPLETO DA IMPRESSORA 3D CR-
10

UF *MG*

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS

Prefácio

Autores

- Arthur Miranda do Vale Ribeiro
- Camila Santana Braz
- Davi Faula dos Santos
- Isabela Alves Soares
- Isabela Braga da Silva

Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica - Univerisdade Federal de Minas Gerais
[HTTP://WWW.PETEE.CPDEE.UFMG.BR/](http://www.petee.cpdee.ufmg.br/)



PETEE UFMG



/peteeUFMG



petee.cpdee.ufmg.br



@petee.ufmg

Grupo PETEE

O que é PET?

Os grupos PETs são organizados a partir de formações em nível de graduação nas Instituições de Ensino Superior do país, orientados pelo princípio da indissociabilidade entre **ensino, pesquisa e extensão** e da educação tutorial.

Por esses três pilares, entende-se por:

- **Ensino:** As atividades extra-curriculares que compõem o Programa têm como objetivo garantir a formação global do aluno, procurando atender plenamente as necessidades do próprio curso de graduação e/ou ampliar e aprofundar os objetivos e os conteúdos pragmáticos que integram sua grade curricular.
- **Pesquisa:** As atividades de pesquisa desenvolvidas pelos petianos têm como objetivo garantir a formação não só teórica, mas também prática, do aluno, de modo a oferecer a oportunidade de aprender novos conteúdos e já se familiarizar com o ambiente de pesquisa científica.
- **Extensão:** Vivenciar o processo ensino-aprendizagem além dos limites da sala de aula, com a possibilidade de articular a universidade às diversas organizações da sociedade, em uma enriquecedora troca de conhecimentos e experiências.

PETEE UFMG

O Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica (PETEE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) é um grupo composto por graduandos do curso de Engenharia Elétrica da UFMG e por um docente tutor.

Atualmente, o PETEE realiza atividades como oficinas de robôs seguidores de linha, minicursos de Matlab, minicursos de LaTeX, Competição de Robôs Autônomos (CoRA), escrita de artigos científicos, iniciações científicas, etc.

Assim como outras atividades, o grupo acredita que os minicursos representam a união dos três pilares: o pilar de ensino, porque ampliam e desenvolvem os conhecimentos dos petianos; O pilar da pesquisa, pois os petianos precisam pesquisar para aprender novos conteúdos e têm de pesquisar para isso; O pilar da extensão, porque o produto final do minicurso é levar à comunidade os conhecimentos adquiridos em forma de educação tutorial.

O Grupo

Álvaro Rodrigues Araújo
Arthur Henrique Dias Nunes
Arthur Miranda do Vale Ribeiro
Camila Santana Braz
Clara Maria Candido Martins
Davi Faula dos Santos
Diego Vieira dos Santos
Gustavo Alves Dourado
Isabela Alves Soares
Isabela Braga da Silva
Italo José Dias

José Vitor Costa Cruz
Letícia Duque Giovannini
Luciana Pedrosa Salles
Pedro Otávio Fonseca Pires
Sarah Carine de Oliveira
Tiago Menezes Bonfim
Vinícius Batista Fetter
Willian Braga da Silva

Agradecimentos

Agradecemos ao Ministério da Educação (MEC), através do Programa de Educação Tutorial (PET), à Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e à Escola de Engenharia da UFMG pelo apoio financeiro e fomento desse projeto desenvolvido pelo grupo PET Engenharia Elétrica da UFMG (PETEE - UFMG).

Gostaríamos de agradecer imensamente, em nome de todo o grupo PETEE, ao colaborador Felipe Guedes que cedeu gentilmente a Impressora 3D CR-10 ao nosso grupo. Este equipamento abrirá diversas portas para os membros desenvolverem novos projetos, construir novos protótipos e fomentarem a ciência e a educação nos anos a seguir.

Contato

Site:

<http://www.petee.cpdee.ufmg.br/>

Facebook:

<https://www.facebook.com/peteeUFMG/>

Instagram:

<https://www.instagram.com/petee.ufmg/>

E-mail:

petee.ufmg@gmail.com

Localização:

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Bloco 3, Sala 1050.

CREALITY

Sumário

1	Introdução	7
1.1	A impressora	7
1.2	Componentes e Materiais	8
2	Montagem	9
2.1	Fiação	10
3	Entendendo sobre a Impressora	11
3.1	Menu LCD	11
3.2	Filamento	12
3.2.1	Diferença entre PLA e ABS	12
3.2.2	Cuidados com o filamento	14
3.3	Carregando o filamento	14
3.3.1	Pré-aquecimento	14
3.3.2	Alimentação	15
3.3.3	Retirando o filamento	16
3.4	Testes de Funcionamento e Comissionamento	17
3.4.1	Testes de direção de cada eixo	17
3.4.2	Teste de pré-aquecimento do bico de impressão	18
3.4.3	Teste de direção da extrusora	18
3.4.4	Teste de nivelamento da mesa	19
3.5	Preparando a impressão	21
3.5.1	Placa de vidro	21
3.5.2	Aderência	21
3.5.3	Pinça	22

4	Cuidados com a impressora	23
4.1	Cuidados Fundamentais	23
4.1.1	Precauções de Segurança	23
4.1.2	Escolha o local adequado	24
4.1.3	Cuidados elétricos	25
4.1.4	Precauções durante a impressão	25
4.2	Limpeza da Impressora	25
4.2.1	Higienização de Poeira	26
4.2.2	Limpeza da Mesa de Impressão	27
4.2.3	Limpeza do Bico de Impressão e Hot End	27
4.3	Manutenções da Impressora	29
4.3.1	Tensão nas correias	30
4.3.2	Ajuste dos parafusos e das correias	30
4.3.3	Organização da fiação	32
4.3.4	Lubrificação	32

Referências Bibliográficas	37
-----------------------------------	-----------

CREALITY

1. Introdução

Este guia tem como objetivo apresentar tudo sobre a Impressora 3D CR-10S, fabricada pela Creality 3D. Também é aplicável para as Impressoras CR-10 S4, CR-10 S5, CR-10.

O manual abordará temas desde sua montagem, instalação, manutenções, manuseio de suas partes principais, cuidados elétricos, testes de funcionamento, limpeza, entre outras utilidades. Caso necessário outros detalhes mais aprofundados, consulte o cartão SD disponível.

1.1 A impressora

A impressora CR-10S é uma das impressoras mais utilizadas mundialmente, possuindo um design extremamente inovador, seguindo a tendência mundial, integrado com elementos clássicos, criando uma nova geração de impressoras econômicas. Alguns dos motivos para sua grande utilização são: obter uma montagem simples, rápida e com desempenho mais estável e possuir um preço acessível. Há 10 anos, as impressoras 3D eram algo fora da realidade do uso comum por estudantes, amadores e comerciantes independentes em geral, pois os seus preços eram muito elevados, por isso, eram usadas apenas em escala industrial, por grandes empresas. Nos dias de hoje, é mais fácil obter uma impressora 3D e ela está até se tornando algo comum no dia-a-dia das pessoas.

No PETEE, por exemplo, a impressora pode ter vários usos, como na fabricação de peças mecânicas simples, construção de carcaças para os protótipos, modelagem de suportes, auxílio de componentes para a CoRA (Competição de Robôs Autônomos), apresentação em escolas infantis e juvenis com intuito de atrair interesse nas áreas de robótica e eletrônica, entre outras coisas.

1.2 Componentes e Materiais

A seguir, nas Figuras 1.2.1 e 1.2.2 têm-se uma relação de todas as partes principais da impressora com seus respectivos nomes e uma lista de ferramentas e utensílios contidos.

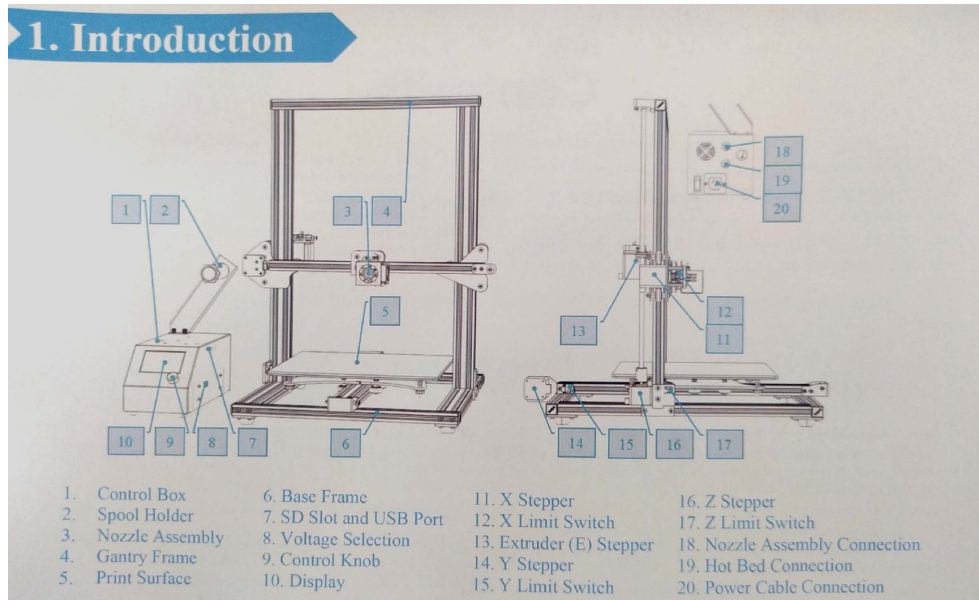


Figura 1.2.1: Principais partes e componentes da impressora.

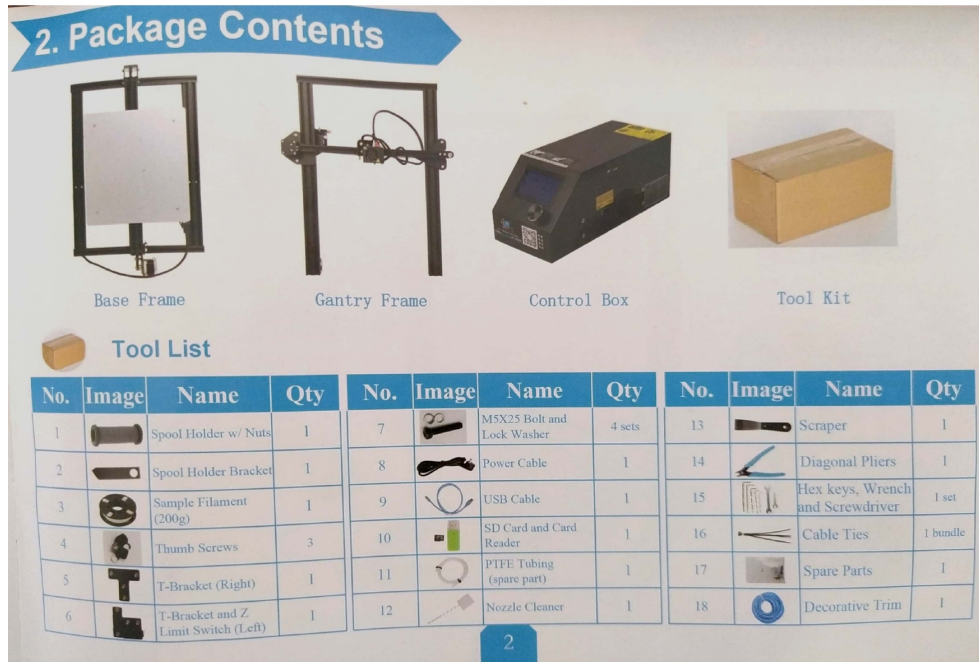


Figura 1.2.2: Lista de materiais contidos.

CREALITY

2. Montagem

A maior parte dos componentes da impressora já chegam pré-montados na caixa, por isso a montagem da máquina é feita de maneira bem simples, apenas deve-se tomar cuidado com o uso correto dos parafusos, encaixes e acoplamentos. A montagem é demonstrada nas Figuras 2.0.1 e 2.0.2.

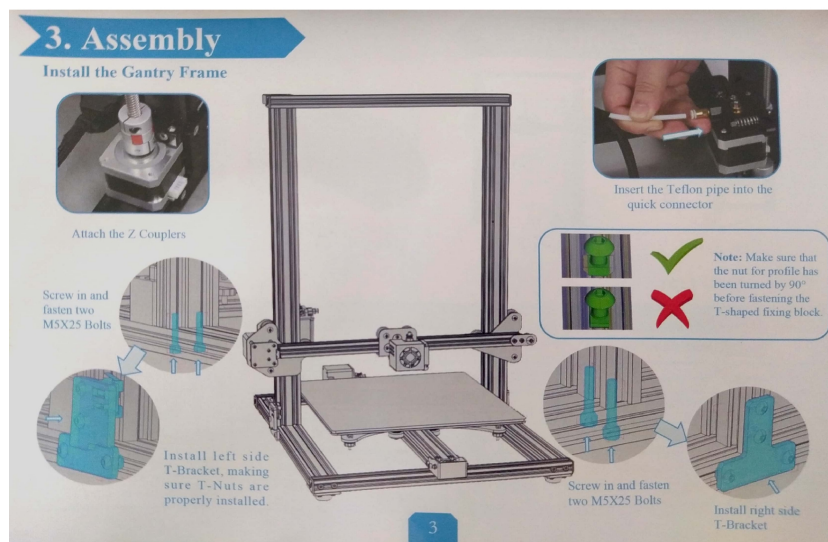


Figura 2.0.1: Instalação e montagem.

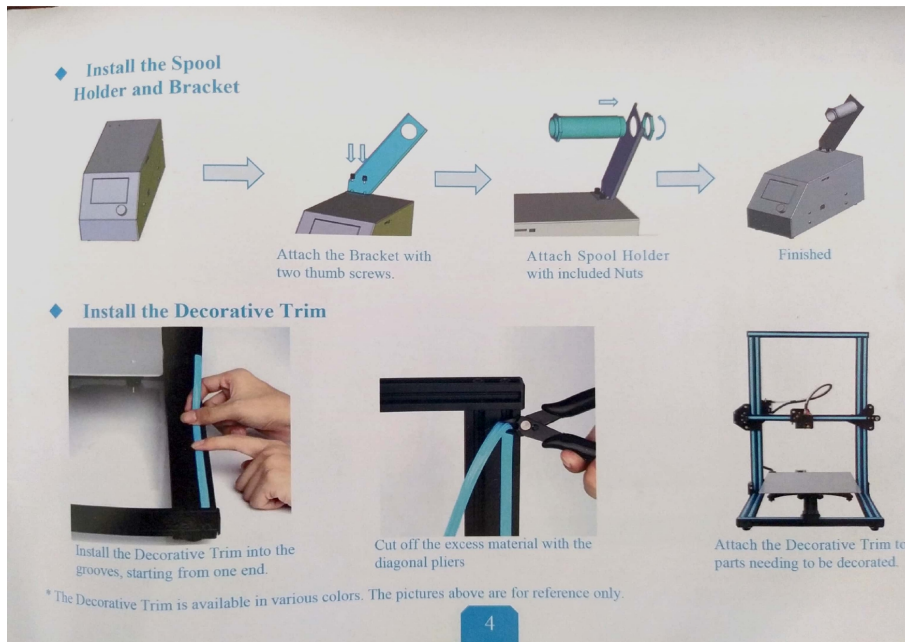


Figura 2.0.2: Instalação e montagem.

2.1 Fiação

A parte de instalação da fiação é de suma importância, pois caso seja feita de forma incorreta, pode ocasionar curto-circuitos, problemas elétricos à impressora, danos físicos ao usuário e até mesmo estragos permanentes à máquina. Sempre se atente à instalação correta de cada motor em seu respectivo eixo, como indicado na Figura 2.1.1. Além disso, conecte a Chave Limitadora (Limit Switch) de acordo com o rótulo indicado. Certifique que os conectores aviação (aviation connector) estão fixados nos pinos correspondentes. Sempre selecione a Tensão correta de 110V ou 220V de acordo com a sua região.



Figura 2.1.1: Fiação dos componentes.

CREALITY

3. Entendendo sobre a Impressora

3.1 Menu LCD

A Impressora 3D CR-10S possui sua parte eletrônica separada de sua parte de impressão, diferente de outras impressoras comuns no mercado, como a Ender. Na sua Caixa de Controle há uma tela LCD com um Menu capaz de exibir os parâmetros de impressão, controlar todas as funções, entre outras funcionalidades. As principais funções e simbologias do menu estão nas Figuras 3.1.1 e 3.1.2.

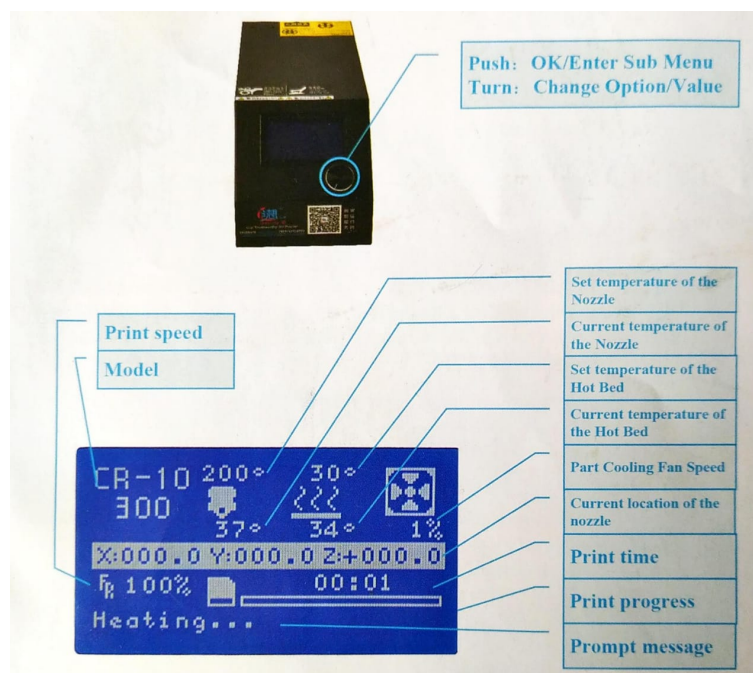


Figura 3.1.1: Informações do display da Impressora.

Screen Options		
Menu	Sub Menu	Explanation
↑ Info Screen ↑	↑ main ↑	Return
Prepare →	Disable Steppers	Moving X Y Z axis by your hands
	Auto Home	return to the origin
	Preheat PLA	
	Preheat ABS	
	Cooldown	Close and cooldown the nozzle
	Move Axis →	Moving X Y Z axis or Extruder by given value.
Control →	Temperature →	Heat the nozzle and the bed or change fan speed by given value
	Restore Failsafe	Restore factory setting
No card /Print from SD	Select the printing model	
Init. SD-Card /Change SD-Card		
Printing		
Tune →	Speed	Change Printing Speed by given value
	Nozzle	Change the temperature by given value
	Bed	Change the temperature by given value
	Fan Speed	Change Fan Speed by given value
	Flow	Change filament flow by given value
Pause Print		
Stop Print		

Figura 3.1.2: Tela de comandos e opções.

3.2 Filamento

3.2.1 Diferença entre PLA e ABS

Os dois materiais mais comuns se tratando de impressão 3D são o PLA e o ABS. Existem muitas dúvidas acerca de quando cada material deve ser usado e sobre qual é o melhor na hora da impressão 3D.

O PLA (ácido poliláctico) é um plástico biodegradável, possuindo em seus componentes básicos, como plantas e amido de milho. É um material muito simples de se utilizar, tanto que é usado no mundo inteiro, principalmente entre usuários iniciantes. O PLA pode ser utilizado em qualquer impressora aberta, como é o caso da CR-10S. Entretanto, é um material mais quebradiço e menos resistente, além de resistir a temperaturas de no máximo 60°C. Sendo assim, ele é recomendado em casos em que a forma do objeto seja mais importante que a sua estrutura, como em protótipos, maquetes, decorações.



Figura 3.2.1: *PLA é o material mais utilizado em impressões 3D no mundo.*

Já o ABS (acrilonitrila butadieno estireno) é um plástico que pode ser mecanizado, polido, lixado, limado, pintado, colado e perfurado. Além de ser extremamente resistente, tem alguma flexibilidade. Por estas razões, o material é mais utilizado para aplicações industriais e peças mecânicas, que sofrem esforço e desgaste físico, assim, pode suportar temperaturas de até 100°C. Entretanto, o uso do ABS requer uma impressora fechada, pois está mais sujeito à fatores externos. Outra desvantagem do ABS é sua instabilidade dimensional, conforme a temperatura varia, principalmente no resfriamento, é provocada a diminuição das dimensões da peça feita em ABS, o que não ocorre no PLA, por exemplo.

3.2.2 Cuidados com o filamento

Alguns cuidados são requeridos com os filamentos para a impressão 3D, de modo que tenham-se as melhores condições que proporcionem uma impressão de alta qualidade e com poucos desperdícios. É importante manter o filamento sempre seco, longe de umidade. Com o material úmido, aumenta-se a fragilidade do filamento, fazendo com que ele se rompa e até estrague a peça impressa.

Não é recomendado abrir e retirar os filamentos novos de fábrica sem necessidade. Alguns filamentos são embalados à vácuo justamente para manterem sua integridade, logo, abra e retire-os da caixa apenas quando for utilizá-los.

Algo importante também é manter o carretel com o filamento sempre limpo e sem acumular poeira. Uma dica útil é prender um pedaço de esponja de limpeza por onde passa o filamento na entrada da Extrusora, com o auxílio de um *Filament Dust Filter*, um suporte que pode ser impresso pela própria impressora, assim, toda a poeira acumulada irá ser limpa neste filtro.



Figura 3.2.2: *Filament Dust Filter*.

3.3 Carregando o filamento

3.3.1 Pré-aquecimento

Sempre que desejar realizar a impressão, é necessário pré-aquecer o filamento, a fim de se obter uma melhor qualidade e evitar danos à peça. Existem dois métodos de pré-aquecimento: um automático, com a temperatura do bocal setado pela própria impressora, e um manual, onde o próprio usuário designa a temperatura desejada.

Método 1:

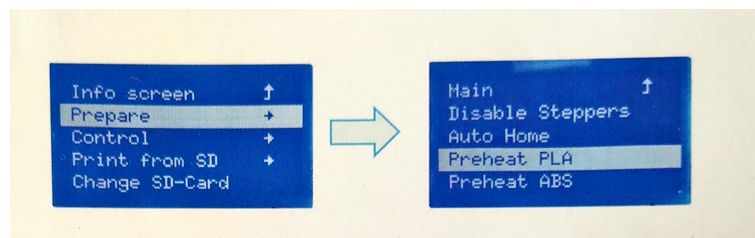


Figura 3.3.1: *Pré-aquecimento automático*.

Método 2:

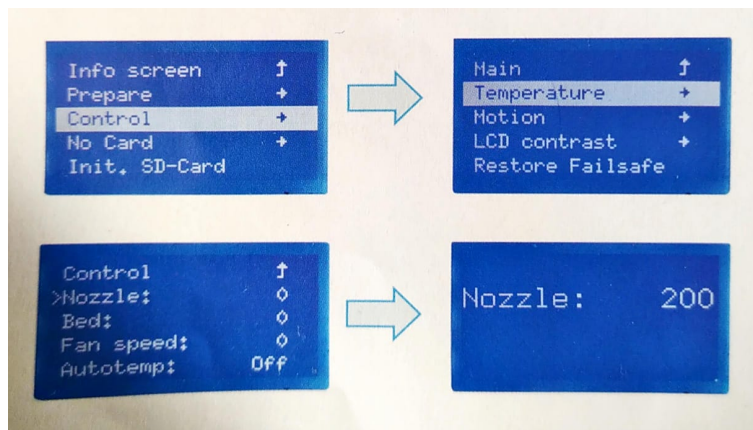


Figura 3.3.2: Pré-aquecimento manual.

3.3.2 Alimentação

Para inserir o filamento na Extrusora, primeiro passe o material por dentro da chave de detecção de filamento, depois pressione e segure a alavanca de entrada e insira o filamento de 1,75mm pelo pequeno buraco da Extrusora. Continue inserindo o filamento por dentro do tubo de teflon se for possível visualizar o filamento saindo pelo bocal da impressora. Lembrando que este procedimento deve ser feito com o bico de impressão já pré-aquecido.

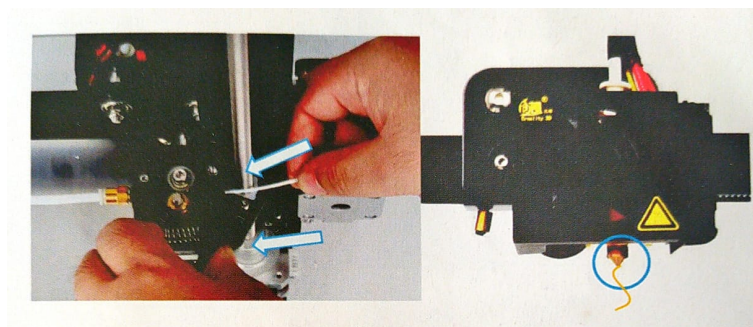


Figura 3.3.3: Inserindo o filamento na Extrusora.

3.3.3 Retirando o filamento

Para retirar ou substituir o filamento presente, faça o pré-aquecimento do bocal, então puxe o filamento existente com vigor. A seguir, insira o novo filamento desejado na Extrusora. É importante tomar cuidado para não quebrar o filamento na hora de sua retirada, pois ele pode ficar preso no tubo e em outras partes internas da Impressora.



Figura 3.3.4: Deve-se tomar cuidado para não quebrar o filamento.

3.4 Testes de Funcionamento e Comissionamento

Antes da impressão oficial, é necessária a depuração unilateral manual dos componentes principais da Impressora, para verificar se estão funcionando corretamente. A montagem e conexão mal feitas podem ocasionar problemas durante a instalação devido a negligência ou falta de habilidade do usuário. De modo geral, precisamos testar quatro funções importantes descritas a seguir.

3.4.1 Testes de direção de cada eixo

É necessário verificar se os três eixos de direção, X, Y, Z estão funcionando. Esta etapa é realizada através do Menu LCD.

Selecione *Prepare* e depois *AUTO HOME*, assim os eixos vão se movimentar para a posição 0, no canto inferior esquerdo da mesa, com isto, após atingir a Chave de Limitação, o motor do eixo para, significando que está funcionando propriamente.

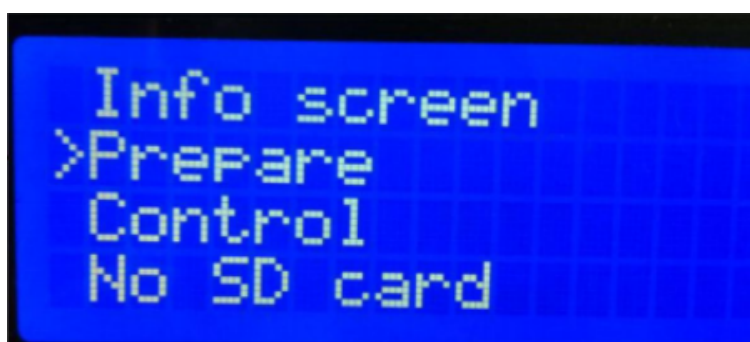


Figura 3.4.1: Selecione *Prepare* no Menu LCD.



Figura 3.4.2: Clique na opção *AUTO HOME*.

Certifique-se que a Chave de Limitação do Eixo Z está instalada corretamente (ver seção de montagem os detalhes do plano) quando este comando é executado, caso contrário, o bocal poderá se chocar com a plataforma.

3.4.2 Teste de pré-aquecimento do bico de impressão

É preciso verificar se o bico de impressão está esquentando com a temperatura setada no Menu LCD. Mais detalhes de como é feito o pré-aquecimento do bocal podem ser verificados na sessão 3.3.1. Verifique se a mesa aquecida continua com a temperatura inicial setada de 0°C, conforme a Figura 3.4.3.

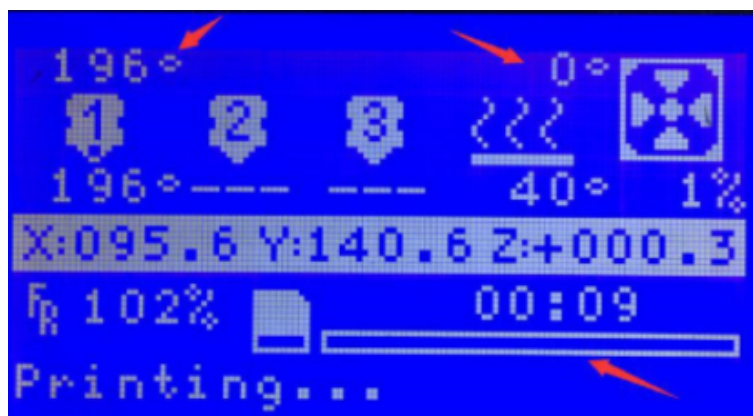


Figura 3.4.3: Verificação da temperatura do bico.

3.4.3 Teste de direção da extrusora

Durante a impressão ou o carregamento de filamento, é preciso verificar se o rotor do motor da extrusora, que puxa o filamento do carretel, está girando na direção correta em relação ao sentido de entrada do filamento, conforme a Figura 3.4.4.

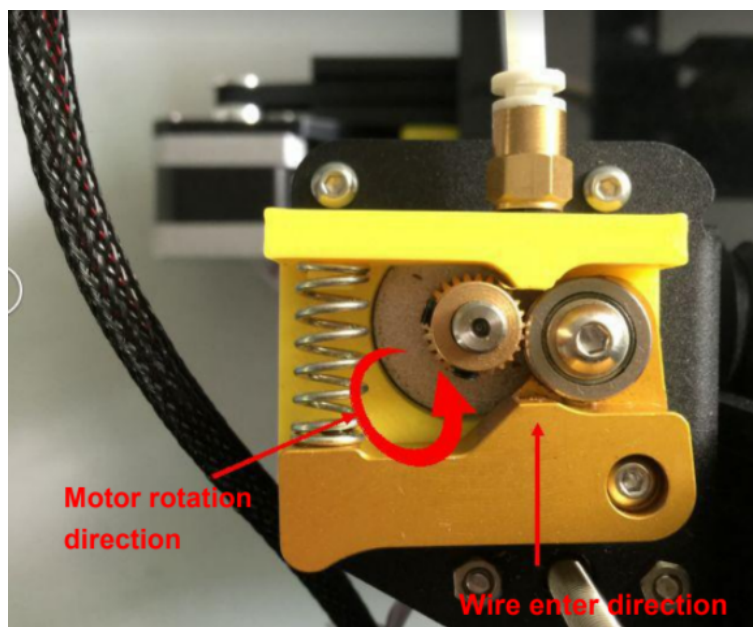


Figura 3.4.4: Direção de rotação do motor em relação à direção de entrada do filamento.

3.4.4 Teste de nivelamento da mesa

O teste mais importante e mais frequente nas impressões 3D é o de nivelamento da mesa. Isso ocorre, pois o nivelamento tem impacto direto na qualidade da peça a ser impressa, uma altura da mesa muito grande pode causar desperdício de filamento e má estrutura da peça. Enquanto um nível muito baixo pode causar compressão do material e entupimento do bico de impressão. Uma vez ajustado, não se deve mexer no nivelamento da mesa durante a impressão novamente.

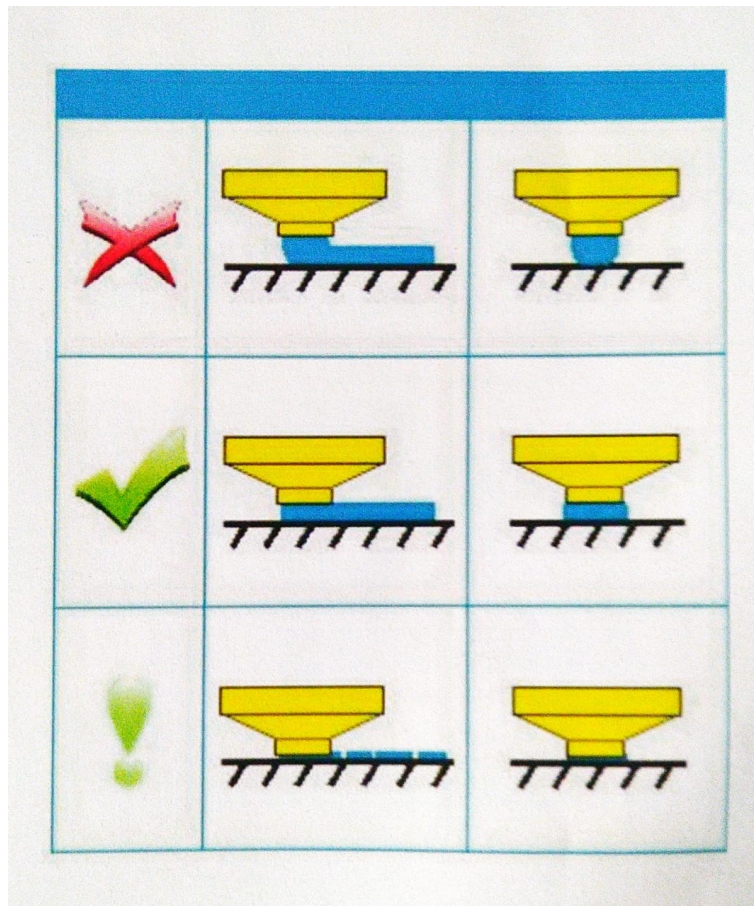


Figura 3.4.5: Nivelamento da mesa deve ser ideal.

Para realizar este teste, você irá precisar de uma folha de papel A4, com espessura de 0,1mm aproximadamente, e de uma chave de boca com tamanho apropriado, caso necessário.

A Impressora CR-10S possui uma vantagem, que é o ajuste de forma semi-automática. Selecionando em *Prepare*, depois *Bed Auto Leveling*, se iniciará o processo de nivelamento. Lembre-se de deixar as temperaturas da mesa aquecida e do bico setadas em 0°C.

Ao clicar em *Next Step*, a Extrusora se movimentará para o primeiro canto, assim, após o eixo parar, você deve pegar a folha de papel e passá-la entre o bico de impressão e a placa de vidro sob a mesa. Com o auxílio da chave de boca ou com as próprias mãos, você irá ajustando a altura da mesa aquecida, girando no sentido horário, a mesa irá subir, já no sentido anti-horário, ela irá descer. Sendo assim, deverá nivelar a altura de forma que a distância entre o bico e a mesa fique aproximadamente da espessura da folha de papel A4, por isso, é importante ficar passando a folha entre os dois para ir medindo a distância, assegurando-se que o bico raspe levemente a folha.

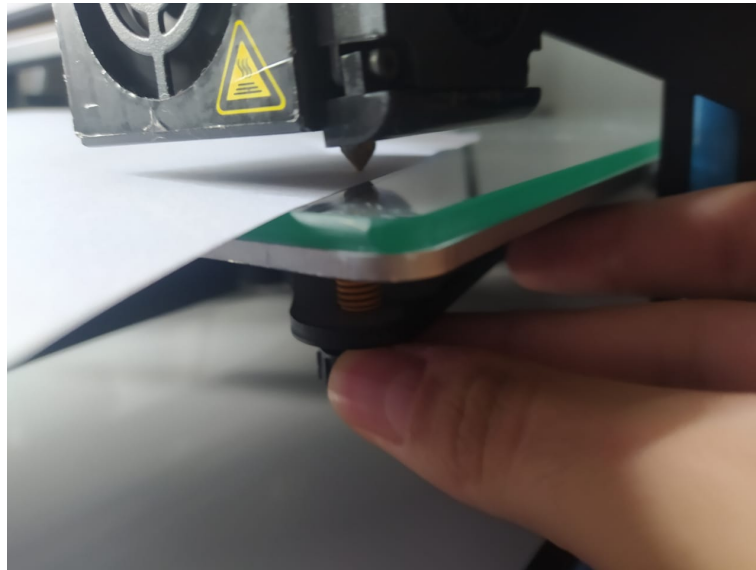


Figura 3.4.6: Nivelamento com auxílio de uma folha de papel A4.

Ao terminar de nivelar o primeiro canto, clique em *Next Step* e aguarde a Extrusora movimentar para a próxima junta da mesa.

Repita estes passos para os quatro cantos da mesa aquecida e para o seu centro. É recomendado realizar estes procedimentos no mínimo duas vezes para cada parte, a fim de ter um nivelamento excelente.

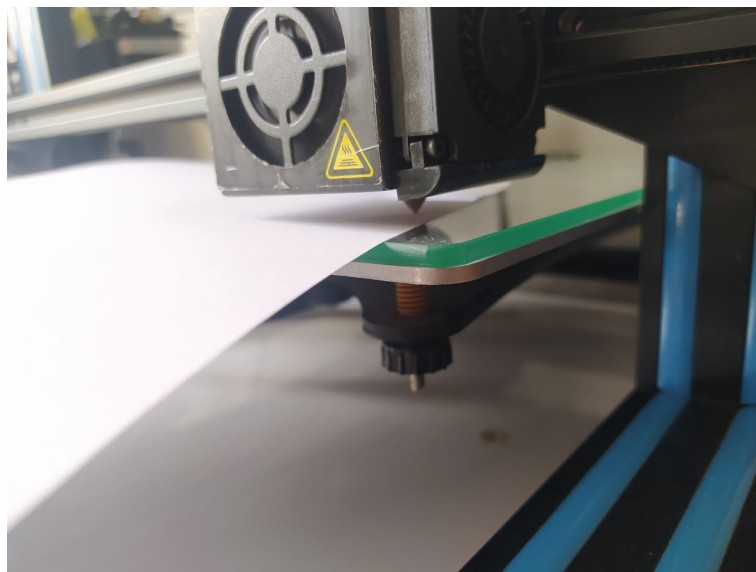


Figura 3.4.7: Nivelamento deve ser ideal.

3.5 Preparando a impressão

3.5.1 Placa de vidro

Para preparar a impressão, deve-se lavar, com uma esponja macia de limpeza, e secar bastante a placa de vidro e colocar junto à mesa aquecida com as presilhas de fixação. Lembre-se de também estar com as mãos limpas e tomar bastante cuidado para não deixar o vidro cair no chão.



Figura 3.5.1: *Secagem da placa de vidro.*

3.5.2 Aderência

Para ajudar na aderência das primeiras camadas à mesa de impressão, é recomendado passar algumas camadas de cola bastão não tóxica, evitando, assim, o descolamento da peça e a consequente perda do trabalho. Com a cola, pode-se obter bons resultados em até 5 impressões seguidas e tem a vantagem de sair com água, não deixando praticamente nenhum resíduo na peça a ser impressa. Outra forma de aderir a sua peça é com um spray fixador de cabelo (laquê), já que é extremamente forte, segura praticamente qualquer coisa na mesa bastando uma fina aplicação a uma certa distância da mesma, não menos que 10 cm; o constante uso pode causar delaminação do vidro em casos mais graves, mas, ainda sim, é uma excelente opção para grudar peças consideradas grandes. É importante tomar cuidado, pois o spray de cabelo é inflamável, portanto, evite deixá-lo em ambientes fechados e quentes por muito tempo, não aplique o spray com a impressora em funcionamento e não deixe ser manuseado por crianças.



Figura 3.5.2: *Aderência da impressão pode ser melhorado com uma cola bastão comum.*

3.5.3 Pinça

Por fim, uma dica importante, é sempre ter em mãos de uma pinça de precisão ou qualquer pinça de sobancelha comum para tirar resíduos de filamento presos ao bico para deixá-lo pronto para novos trabalhos. Isso é fundamental, pois quando a Impressora inicia a impressão, algum filamento é derretido e pode ficar preso ao bico, logo, se não retirado com rapidez, é possível que ele se prenda e se misture com o filamento da impressão de fato. Logo, isso pode ocasionar uma embolação do material derretido, prejudicando toda a peça.

CREALITY

4. Cuidados com a impressora

4.1 Cuidados Fundamentais

A Impressora 3D é uma máquina de usos relativamente simples, entretanto, são necessários diversos cuidados muito importantes para o seu bom funcionamento e para prevenir riscos e acidentes.

4.1.1 Precauções de Segurança

Sempre utilize suprimentos de impressão originais e recomendados pelo fabricante, não use outros componentes, conexões, equipamentos não originais ou não recomendados, a fim de não causar mau funcionamento da Impressora ou entupimento do bocal de impressão.

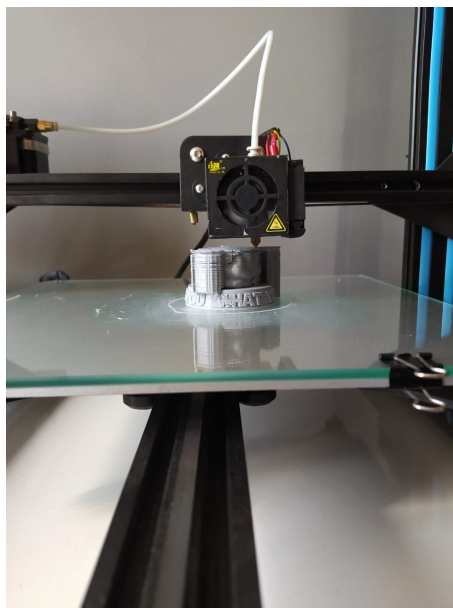


Figura 4.1.1: Impressora em funcionamento.

4.1.2 Escolha o local adequado

Essa máquina é adequada para ambientes com boa ventilação, sem umidade e sem poeira.

Preste atenção nos ambientes ao redor em que foi colocado a impressora, evite colocar perto das paredes, em tapetes, carpetes, toalhas ou em qualquer proximidade com produtos inflamáveis, explosivos ou fontes de calor.

Não exponha a Impressora a ambientes com vibrações violentas ou instáveis.

Não coloque objetos pesados sobre a impressora.

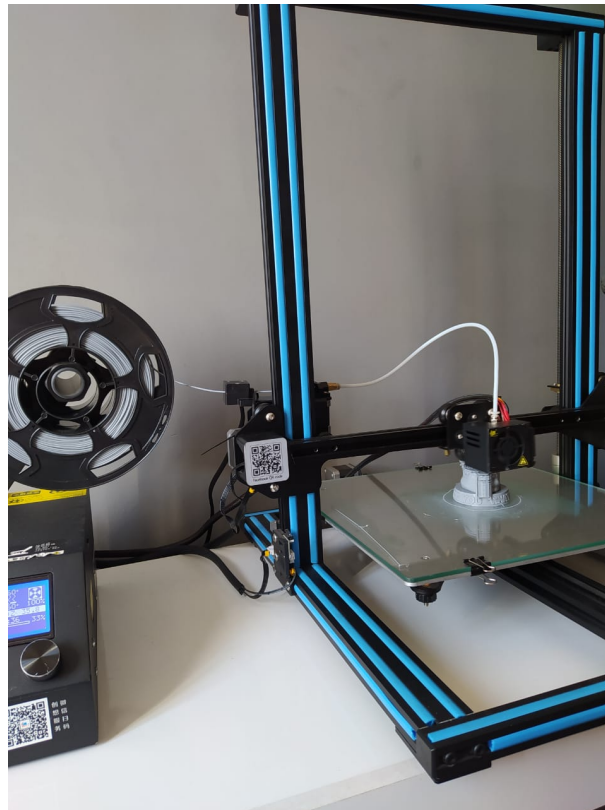


Figura 4.1.2: *É necessário escolher um local adequado para colocar a impressora.*

4.1.3 Cuidados elétricos

Não use nenhum outro cabo de energia além do próprio fornecido pela Impressora.

Não plugue o cabo de energia com as mãos molhadas.

Utilize tomadas de três pinos, com aterramento 2P+T.

Não retire os cabos elétricos da tomada sem antes desligar a chave de energia previamente.

Tome cuidado com os cabos e conexões da impressora, a fim de prevenir curto-circuitos, fios desencapados, entre outras situações.

Sempre utilize a seleção de tensão correspondente a da sua tomada, por exemplo, em Minas Gerais sempre utilize a tensão de 110V.



Figura 4.1.3: Sempre selecione a tensão de 110V se estiver em Minas Gerais.

4.1.4 Precauções durante a impressão

Quando utilizar a mesa aquecida durante a impressão, não coloque sua temperatura em mais de 60 graus Celsius, para evitar a ocorrência de queimaduras.

Crianças com menos de 10 anos de idade não devem utilizar a Impressora sem supervisão de um adulto.

Nunca toque o bocal ou a mesa aquecida durante a impressão, mantenha suas mãos fora da máquina enquanto seu uso, evitando danos pessoais.

Desligue a chave de energia para parar a impressão e contate a equipe de suporte da Creality se ocorrer algo anormal durante a impressão.

Não utilize luvas ou roupas largas enquanto opera a Impressora, estas podem ser capturadas pelas partes de movimentação da máquina e causar danos pessoais.

Sempre realize manutenções periódicas, lubrificação e limpeza da Impressora.

4.2 Limpeza da Impressora

A limpeza da Impressora deve ser algo rotineiro, uma vez que, querendo ou não, sempre é acumulada poeira em suas partes, ou restos de filamentos na Extrusora. A poeira pode se alojar nas partes e fazer os eixos vibrarem mais ou o bico de extrusão pode entupir e danificar sua impressão. Assim, é muito importante que se realize a limpeza regularmente, a fim de aumentar a vida útil da impressora e manter a qualidade de impressão em níveis excelentes.

4.2.1 Higienização de Poeira

Para retirar a poeira, com a impressora desligada e desplugada da tomada, limpe suas partes com uma roupa ou pano secos, tomando cuidado para não desconectar nenhuma conexão ou fio. A limpeza da poeira também pode ser feita com um pincel de pintura limpo para retirar a sujeira de locais mais estreitos, como a ventoinha, as armações e os componentes eletrônicos. É importante deixar o cooler e a ventoinha bastante limpos, pois eles servem justamente para liberar o calor do bocal, logo, muita poeira acumulada pode sobreaquecer a impressora.

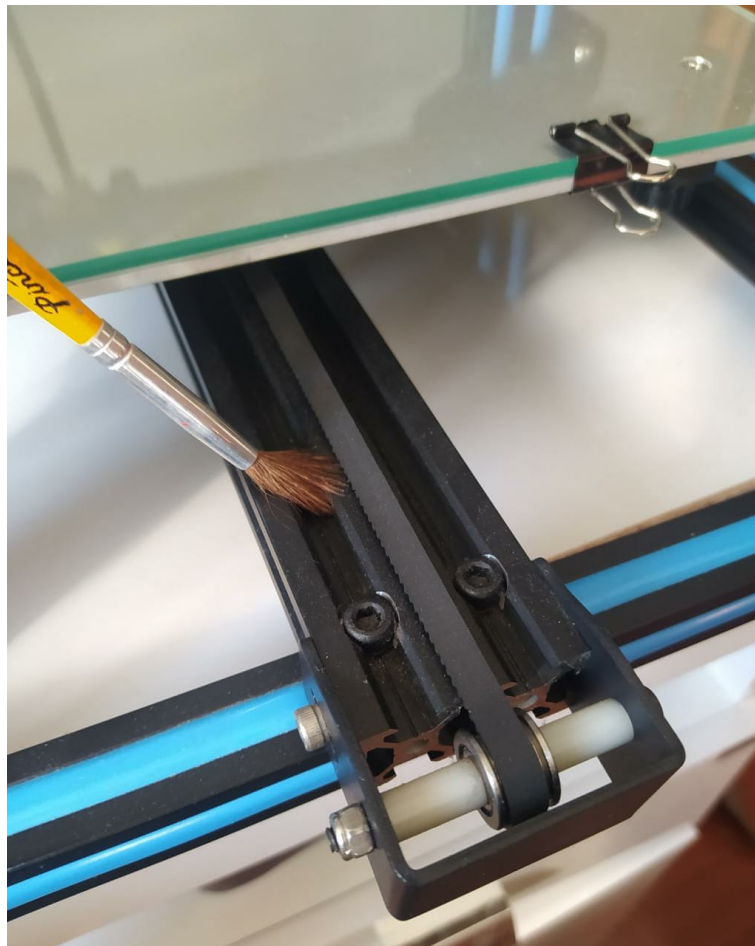


Figura 4.2.1: *Limpeza da poeira com um pincel.*

4.2.2 Limpeza da Mesa de Impressão

É essencial que a mesa da impressora esteja limpa para que a peça tenha aderência em sua superfície e a impressão se realize de forma correta. Muitas vezes, a extensão da placa de vidro se expõe à poeira, gordura dos dedos, restos de impressões, entre outros resíduos do cotidiano.

Para limpá-la, sempre com a impressora desligada, primeiro removem-se as presilhas e retira-se o vidro com cuidado. Após isto, pode higienizá-la com um pano úmido ou até com detergente, utilizando o lado amarelo da esponja de limpeza, com espuma supermacia. Após isto, deve-se enxaguar e secar o vidro muito bem antes de devolvê-lo à mesa.



Figura 4.2.2: Limpeza da placa de vidro.

4.2.3 Limpeza do Bico de Impressão e Hot End

A limpeza do bico e Hot End é o procedimento de limpeza mais importante e que exige maior cuidado de quem está operando sua higienização. Isso ocorre, pois o bocal define como sairá o filamento para a impressão e o seu descuido pode ocasionar em má qualidade de impressão, entupimento de filamento, carbonização do tubo de teflon, entre outras consequências.

Para realizar qualquer limpeza do Hot End, é necessário que a Impressora esteja ligada, com o bico aquecido em temperatura por volta de 200 a 240°C. Por isso, é requerido muito cuidado ao manusear a limpeza, precavendo-se para não encostar diretamente no bocal com as mãos, podendo causar queimaduras. É importante deixar a Extrusora elevada, de forma a observar o bico de baixo, assim, eleve o eixo Z da Impressora até a metade, pelo menos.

No Menu LCD, clicando em "Prepare", depois em "Preheat PLA", o bocal irá aquecer na temperatura escolhida. Ao atingir a temperatura selecionada, perceberá uma pequena saída de filamento derretendo do bico, logo após isto, deve-se puxar o filamento que está entrando na Extrusora, de forma firme, evitando que o filamento quebre durante o puxão.

Retirado o filamento que estava no tubo de teflon, deve-se utilizar a agulha de prata (que vem



Figura 4.2.3: *Bicos de impressão acumulam muitos resíduos.*

junto ao kit) e inseri-la no bico fazendo movimento de entrada e saída, a fim de retirar restos de filamentos que permanecem lá. Dessa forma, o bocal é desentupido e pode-se inserir o filamento na Extrusora novamente.

Caso queira trocar o bico de impressão, basta aquecê-lo da mesma forma feita na limpeza e retirar o restante de filamento que estava na Extrusora. Após isto, desparafusar do conjunto da Nozzle, expondo o Hot End, em seguida, utilizando a chave de boca adequada, deve-se rotacionar o bico, tomando cuidado para não queimar a mão. Antes de inserir um bico novo, é necessário verificar se não há restos de filamento no Hot End, para isso, basta inserir um filamento no tubo de teflon até sair para fora do conjunto, retirando todas as impurezas. Por fim, enrosque o novo bico no Hot End com o auxílio da chave de boca. Tome cuidado para não deixar o bico com alguma folga, enviesado ou torcido.

4.3 Manutenções da Impressora

As manutenções devem também ser realizadas constantemente, principalmente as preventivas, ou seja, aquelas que são realizadas antes do defeito acontecer, prevenindo maiores danos à estrutura da máquina.

O próprio kit de ferramentas que vem junto com a impressora é suficiente para realizar a maior parte das manutenções, com a chave de boca, a chave allen, a chave de fenda, o alicate de corte e a agulha de prata. O único material necessário além dos contidos no kit é um óleo de máquina ou graxa para lubrificação dos eixos e correias dos motores.



Figura 4.3.1: *Kit de ferramentas da impressora 3D.*

É importante frisar que sempre, ao término de qualquer manutenção, é necessário calibrar o nivelamento da mesa de impressão novamente, mantendo os padrões citados na sessão 3.4.

4.3.1 Tensão nas correias

A Impressora CR-10S possui duas correias, a do eixo X e a do eixo Y. A tensão correta é verificada por baixo do eixo e puxando a correia, assim, o movimento deve ser vibrações bem rápidas, como uma corda de violão. A vibração incorreta é a semelhante a uma forma de onda, se a correia estiver assim, significa que está bamba e mal tensionada.

Outra forma de verificar a tensão das correias é movimentando os eixos rapidamente, com o extrusor no eixo X e a mesa de impressão no eixo Y. Caso a correia esteja com uma tensão errada, você sentirá os eixos patinando ou pulando passos.

Para realizar a manutenção da tensão, utiliza-se a penúltima chave allen do kit. Assim, é realizada o aperto ou afrouxamento dos parafusos laterais dos eixos, mostrados nas Figuras 4.3.2 e 4.3.3. No eixo Y este ajuste é feito em ambos os lados.

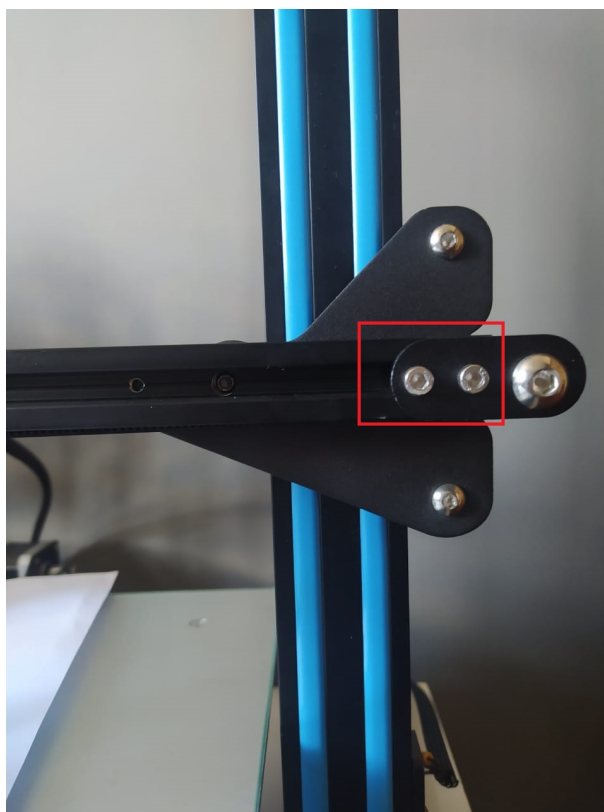


Figura 4.3.2: Parafusos de ajuste da correia do eixo X

4.3.2 Ajuste dos parafusos e das correias

Para o bom funcionamento da impressora é necessário que o eixo, o compartimento e principalmente a Extrusora estejam firmes. Para solucionar isto, sempre que verificar que eixo está bambo, realize o aperto dos parafusos correspondentes a cada parte com a chave de boca e a chave allen do tamanho adequado.

As correias também são componentes que, apesar de longa durabilidade, se desgastam com o tempo. Logo, quando não for mais possível ajustá-las, como verificado na sessão anterior, é recomendado trocá-las por novas. Lembre-se de comprar correias compatíveis com o tamanho da impressora e, caso seja possível, consultar alguma loja especializada.

Nenhuma parte pode estar desafixada ou inconsistente, isso pode ocasionar em uma má qualidade de impressão e até em quebra de algum componente durante o seu funcionamento.



Figura 4.3.3: *Parafusos de ajuste da correia do eixo Y*



Figura 4.3.4: *Aperto das partes deve estar firme.*



Figura 4.3.5: *Ajuste de parafuso com a chave de boca.*

4.3.3 Organização da fiação

Como a Impressora 3D funciona constantemente movimentando todos os seus eixos, é necessário que os fios estejam sempre organizados e livres para movimentação. Caso contrário, eles podem acabar arrebentando e gerando um curto-circuito.

Por isto, é sempre importante manter as abraçadeiras presas aos fios, tanto na parte frontal, quanto na parte traseira. Para isso, se coloca a abraçadeira envolvendo os fios que se deseja juntar, apertando com sua trava no final e cortando o excesso com o alicate. Isso garante que toda a movimentação fique livre, sem nenhum obstáculo durante as impressões.

É preciso se atentar para nunca prender o fio da mesa com os cabos dos extrusor e os demais da Caixa de Controle. Isso não pode ocorrer, pois a mesa precisa se movimentar livremente para frente e para trás ao máximo, se ficar presa em outros cabos, estes podem limitar sua deslocação.

4.3.4 Lubrificação

A lubrificação também é um passo importante para manter o bom funcionamento da impressora. Com os eixos e correias lubrificadas, a movimentação durante a impressão ocorre de forma suave, sem agarrar.

Para lubrificar a barra do eixo Z, em seu fuso trapezoidal, deve-se ligar a Impressora, e no Menu LCD clicar em "Prepare", depois em "Disable Steppers", esse comando irá possibilitar a movimentação dos eixos X, Y, Z livremente.

Após isto, passa-se algum papel higiênico ou outro pano macio e seco para limpar toda a extensão da barra, tirando o excesso de sujeira e poeira.

A seguir, utilizando o óleo de máquina ou graxa, passe nas ranhuras do fuso em todas as direções, com moderação, deixando óleo escorrer gradualmente até o meio da barra. Passado o lubrificante até o meio, deve-se subir o eixo Z até parte de cima e depois descê-lo até o fim para garantir que a barra esteja completamente com o óleo. É recomendado repetir este último passo pelo menos duas ou três vezes, subindo e descendo o eixo Z.

Por fim, passe o papel higiênico para limpar o excesso de óleo que ficou na barra, tomando cuidado para não retirar todo o lubrificante novamente.



Figura 4.3.6: *Prender os cabos com abraçadeiras é uma prática importante.*

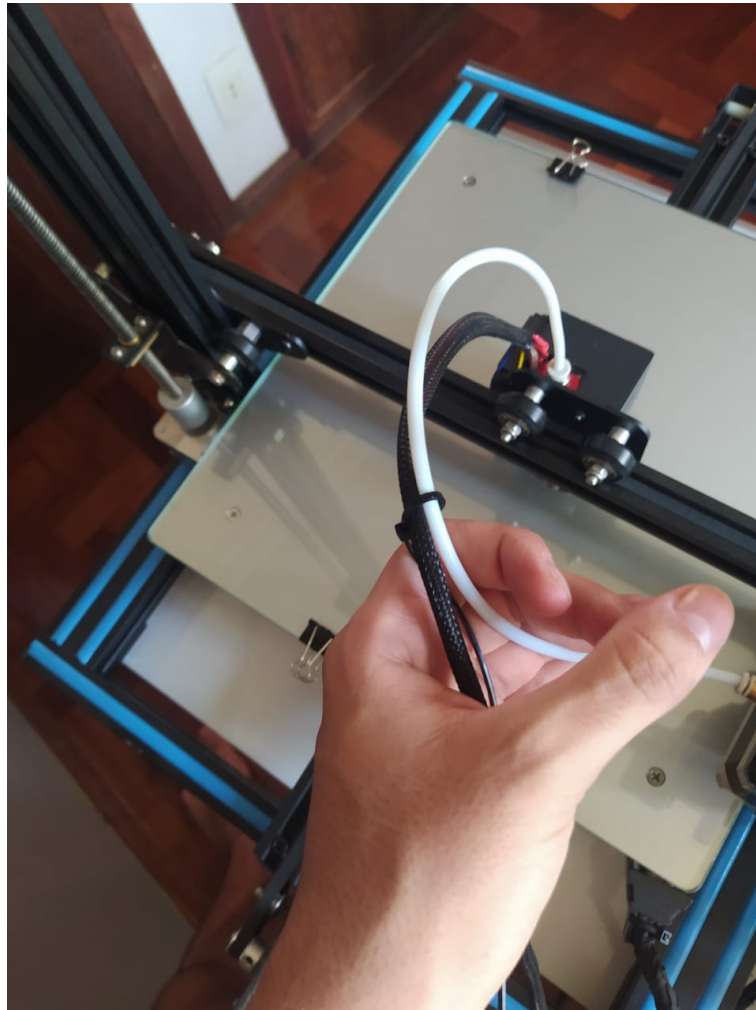


Figura 4.3.7: *É interessante prender o cabo de energia da Extrusora com o tubo de teflon.*



Índice

Referências Bibliográficas

- 3D Lab Soluções em Impressão 3D, "Aprenda a dar MANUTENÇÃO na impressora 3D ENDER 3", <https://www.youtube.com/watch?v=-8mjeZGHpV4>
- 3D Print Academy, "Mantenha o bico da sua Impressora 3D SEMPRE LIMPO com esta técnica", <https://www.youtube.com/watch?v=irJB1jylqoM>
- 3D Printing, "PLA X ABS na impressão 3D: Quem ganha essa briga?" <https://3dprinting.com.br/pla-x-abs-na-impressao-3d-quem-ganha-essa-briga/>
- Creality, "Creality Ender-3 Cleaning Out The Clogged Nozzle! (How to)", <https://www.youtube.com/watch?v=bg4s0aSvimY>
- Fabriprint, "Impressão 3D. Diferenças entre ABS e PLA", <https://www.fabriprint.pt/blog/impressoras-3d/impressao-3d-diferencas-entre-abs-e-pla/>>



PETEE UFMG

UF *MG*



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS