

***DOBIT***

**Serie P30 CNC Router**

**Manual do Usuário**

Ed.01 - 10/2025

## **Atenção!**

Seu equipamento possui partes elétricas, de cortes e pressão, que podem causar ferimentos e danos materiais. Lembre-se que a operação deste equipamento exige uso de Equipamentos de Proteção Individual e que a instalação seja em ambiente de conformidade elétrica, livre combustíveis de qualquer ordem.

Por se tratar de equipamento especializado, é necessário que você compreenda tudo que envolve o uso e aplicação deste tipo de equipamento.

Evite modificar sua máquina e lembre-se que desconexões dos módulos podem interromper o funcionamento de sua máquina e os reparos não são cobertos por garantia.

<b>Conhecendo sua P30.....</b>	<b>5</b>
<b>Cabo USB.....</b>	<b>6</b>
<b>Preparação e Manutenção.....</b>	<b>7</b>
<b>Instalação.....</b>	<b>9</b>
<b>Software 1 - Desenho.....</b>	<b>13</b>
<b>Software 2 - JSCut.....</b>	<b>17</b>
<b>Software 3 - Candle.....</b>	<b>28</b>
<b>Princípios de usinagem.....</b>	<b>39</b>

## **Apresentação**

Parabéns pela aquisição de sua Dobit P30 CNC Router.

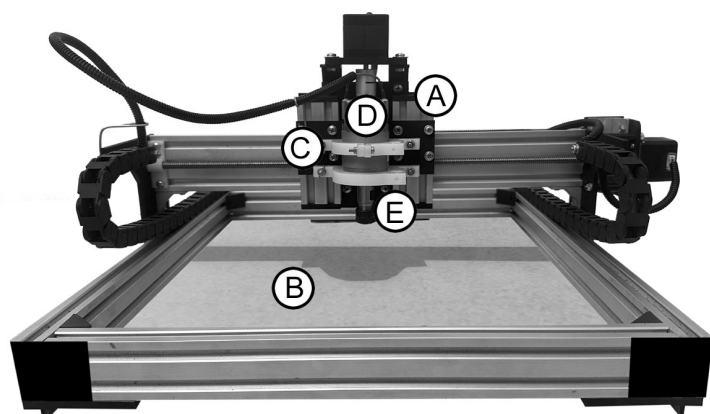
Aqui iremos descrever cada detalhe de seu equipamento, os cuidados que você deve tomar e como utiliza-la tirando o maior proveito e aumentando a durabilidade de sua máquina.

Com sua P30 você poderá fazer gravações de baixo e alto relevo, furação, corte e usinagem de peças em diversos tipos de materiais, para as mais diversas finalidades, e seu equipamento foi desenvolvido pensando na mais longa durabilidade. E para lhe ajudar nisso, este manual deve ser consultado frequentemente e mantido a seu alcance por toda a vida de sua máquina.

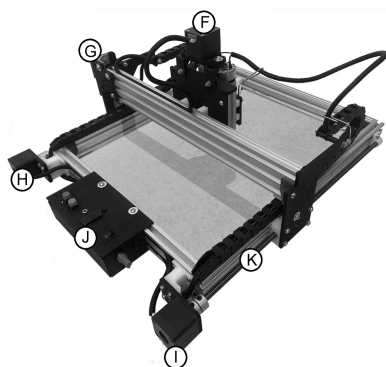
Aqui você encontra instruções, dicas de uso e manutenção de sua CNC, e é importante que você o conheça e permita que demais usuários do equipamento possam consulta-lo.

Parabéns pela aquisição e bom trabalho.

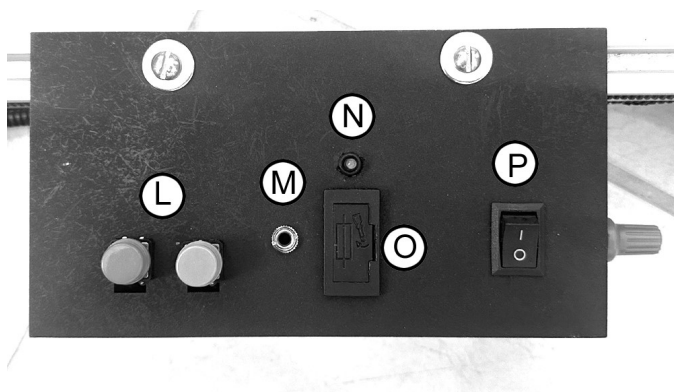
## Conhecendo sua P30



- A: Carro do eixo X
- B: Bandeja/mesa do eixo Y
- C: Carro do eixo Z
- D: Spindle – Motor 775
- E: Mandril ER-11



- F: Motor - eixo Z
- G: Motor - eixo X
- H: Motor esquerdo - eixo Y
- I: Motor direito – eixo Y
- J: Central eletrônica (CPU)
- K: Eixo Fuso



L: Botões Pausa e Continua

M: Jaque de conexão da Sonda de Auto nivelamento

N: Led Piloto

O: Porta-Fusível

P: Chave Liga/Desliga

## Cabo USB

Sua CNC acompanha um cabo USB, que você usará para transferir seus trabalhos entre o computador e o equipamento.

Você pode adquirir um cabo mais longo caso seu espaço exija que o computador esteja mais distante, no entanto recomendamos que este cabo não seja superior a 3 metros e que possua um supressor de ruídos em ao menos uma de suas extremidades.

**Nota:** Cabos mais longos ou sem um supressor não irão danificar sua CNC, mas podem ocasionar erros durante a usinagem de suas peças em decorrência de captações de ruídos ou campos elétricos do ambiente.

## **Preparação e Manutenção**

Dedique um local específico para sua CNC que reúna estas características

- Ambiente com instalação elétrica conforme as Normas ABNT e itens de proteção obrigatórios por lei.
- A mesa ou suporte onde a CNC ficará deve ser plano e firme, com áreas livres ao redor e de fácil acesso a todos os lados da máquina.
- O ambiente deve ser seco, arejado e livre de componentes inflamáveis.
- Se o material que você usar em suas usinagens dispersar muitas partículas, pode ser necessário o uso de máscara e que você tenha um aspirador de pó no local.
- O ambiente elétrico deve estar livre de emissões ou campos elétricos provenientes de dispositivos como reatores, controles de velocidade ou qualquer outra emissão que provoque erros no funcionamento de sua CNC.

O espaço para o trabalho é importante e você deve considerar que

- Deve ter acesso à parte frontal e às laterais para posicionar o material a ser usinado.
- Deve ter acesso à parte superior para controlar o motor e eventuais pausas.
- Deve ter acesso à parte posterior para monitoramento e segurança.
- Não deve haver nenhum tipo de obstrução aos movimentos da máquina.

## Manutenção

### Lubrificação

Periodicamente proceda com as seguintes rotinas de manutenção para manter o bom funcionamento e precisão de seu equipamento.

Com ajuda de um pincel macio, remova toda poeira e partículas sólidas dos eixos, fusos e parte móveis e os lubrifique com óleo lubrificante multiuso ("óleo Singer"). Para facilitar a lubrificação, movimente os carros/bandeja por todo o curso para garantir que todo o eixo esteja lubrificado.

Se as operações de corte e usinagem emitirem muitas partículas, efetue este procedimento com maior frequência para garantir a contínua precisão de sua máquina.

### Estrutura

Mantenha a estrutura limpa e use apenas um pincel seco e macio para fazer a limpeza de sua máquina.

A usinagem de materiais causa vibrações em todo o conjunto. Por conta disso, examine todos os parafusos de sua CNC periodicamente e aperte todos que apresentarem folgas.

**Evite exageros nos apertos!** Isso pode causar a destruição de roscas internas.

**IMPORTANTE!** Antes de iniciar a limpeza ou manutenção, desconecte o equipamento da rede elétrica, retire o cabo USB e evite movimentos bruscos nas conexões dos módulos.



## Instalação

Comece conectando seu computador na CNC através do cabo USB que acompanha seu equipamento. Na parte lateral da traseira de sua P30 há um conector USB onde você deve conectar o cabo.

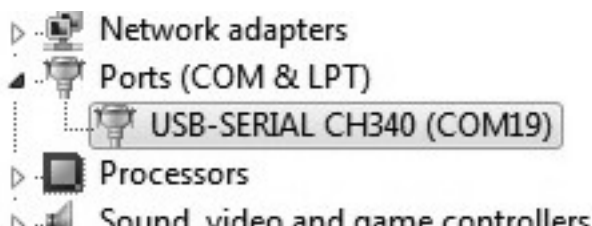


Se você utiliza o Windows (versão 7 ou superior), por padrão o reconhecimento da CNC será automático, mas se seu Windows não reconhecer a CNC, será preciso instalar o driver adequado.

Neste caso, visite o website **[www.dobit.com.br](http://www.dobit.com.br)** e baixe o driver na seção download. Na página de Suporte há as instruções de instalação.

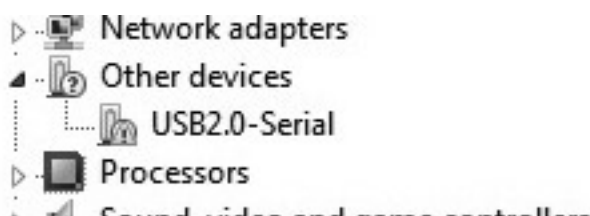
A instalação do driver é feita uma única vez, e sempre quando se conecta a CNC pela primeira vez a uma porta USB do computador.

Para saber se seu computador com Windows reconheceu sua CNC basta abrir o **Painel de Controle**, e no **Gerenciador de Dispositivos** localizar o item **CH340** como se vê na imagem a seguir:



Note que no exemplo acima foi atribuído o nome "COM19" ao driver. No seu caso pode ser diferente, mas você deve anotar o número de COM que encontrar. Principalmente se você já possui algum outro dispositivo que também use portas de comunicação tipo COM.

Mas, se ao invés de encontrar algo semelhante à imagem acima, você encontrar um item como o visto na imagem a seguir, será preciso corrigir o driver.



O item surge ao lado de um sinal de interrogação em fundo amarelo em **Outros dispositivos**. Neste caso o driver não foi reconhecido, e para corrigir o problema visite a seção suporte no site **[www.dobit.com.br](http://www.dobit.com.br)**.

## Softwares necessários

Após concluir a instalação do driver, você precisará dos softwares para criação dos desenhos e peças que irá gravar, cortar ou usinar em sua P30.

O processo envolve 3 passos, que podem ser feitos através de diversos softwares disponíveis no mercado, mas que neste manual faremos através de aplicativos gratuitos e que recomendamos, e que estão disponíveis para download no site **[www.dobit.com.br](http://www.dobit.com.br)**

- **Inkscape** – Usado para desenhar a gravação ou peça
- **JSCut** – Usado para determinar como o desenho será feito no material
- **Candle** – Usado para transferir o trabalho do computador para sua CNC

O processo que vai da criação da peça, até sua usinagem, é feito nestes 3 passos:

1. Criação do desenho da peça, no formato SVG, que pode ser feito no Inkscape ou qualquer outro software de desenhos como CorelDraw ou Illustrator.
2. Transformação do desenho em G-Code, que é o código que a CNC entende, e faremos com o JSCut.
3. Envio do G-Code para a CNC, durante a usinagem da peça, que é feito pelo Candle.

Nas páginas a seguir falaremos de cada um destes softwares e como operá-los.

### **Importante!**

**Neste manual indicamos os softwares básicos, apenas como referência, para facilitar o trabalho de quem nunca operou uma CNC.**

Se você já tem conhecimentos, você pode utilizar os softwares de sua escolha e que oferecem resultados mais sofisticados.

Os critérios são:

- **G-Code:** O software deve ser capaz de gerar arquivos (paths) no formato G-Code para fresagem (milling), e compatíveis com GRBL em "mm".
- **Streaming:** O Software deve ser capaz de enviar o G-Code para o GRBL.

Há no mercado uma infinidade de softwares compatíveis com sua P30, e alguns capazes de fazer relevos complexos como o Artcam ou Aspire, ou produção de circuito impresso como o Eagle, e mais uma infinidade de opções.

### **Dica importante!**

Para facilitar seus trabalhos, baixe a **Suite P30** na seção Downloads do website **www.dobit.com.br**. Nela você encontra os softwares e drivers descritos neste manual, bem como ferramentas de testes e suporte.

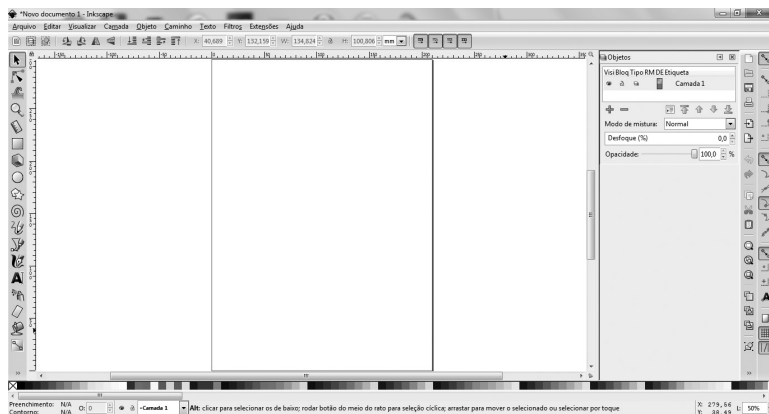
A **Suite P30** é a maneira mais simples de trabalhar pois ela reúne tudo em um só lugar.

## Software 1 - Desenho

O primeiro software que você precisará será o responsável pela criação dos desenhos que serão gravados ou usinados em sua P30. Neste manual usamos o **Inkscape**, que é gratuito e pode ser baixado no website **www.dobit.com.br**. Mas, se você preferir, pode utilizar o **CorelDraw**, **Adobe Illustrator** ou qualquer outro editor de imagens vetorizadas que permita salvar os desenhos no formato **SVG**.

**Importante!** Este manual não se destina ao ensino de produção de desenhos em nenhum software. Você já deve ter conhecimento ou procurar informações em cursos ou aulas gratuitas na internet. Na área de download do site **www.dobit.com.br** há links para portais que oferecem desenhos gratuitos no formato SVG.

### O Inkscape

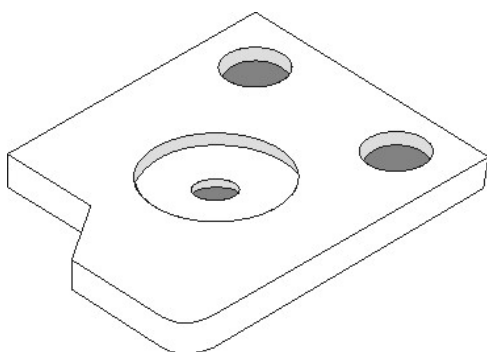


A janela do Inkscape tem o aspecto acima. Trata-se de um software completo para desenhos vetoriais e que permite salvar o trabalho com a extensão necessária para usinagem em CNC, que é o formato **SVG**.

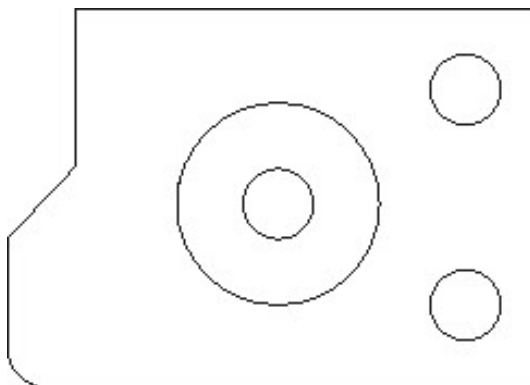
Aqui você verá o conceito de desenho 2D de uma peça que pode ser em 3D, usando o Inkscape ou qualquer outro software já descrito anteriormente.

Se você deseja fazer o recorte de uma letra ou uma imagem, basta prepara-la no Inkscape e salvar o desenho como SVG, mas se você pretende produzir uma peça que possui furos e cavidades em diferentes alturas ou larguras, será preciso “pensar em 3D” em um desenho 2D.

Observe a imagem a seguir. Iremos ver como desenhar esta peça. Note que ela tem 3 furos, dos quais um deles é maior e possui uma “sede” para abrigar algo como um rolamento, e o contorno da peça não é quadrado.



Todo o contorno, curvas e furos serão feitos por uma fresa a 180 graus, portanto devemos desenhar a peça como se a estivéssemos vendo por cima, e nosso desenho deve ser como a imagem abaixo.



Perceba que você não deve se preocupar neste momento com a altura ou profundidade de nenhum elemento. Tudo que você deve fazer é apenas marcar todas as formas e elementos da peça. E, para facilitar seu trabalho nos passos seguintes, é preciso que você use cores específicas para cada tipo de elemento.

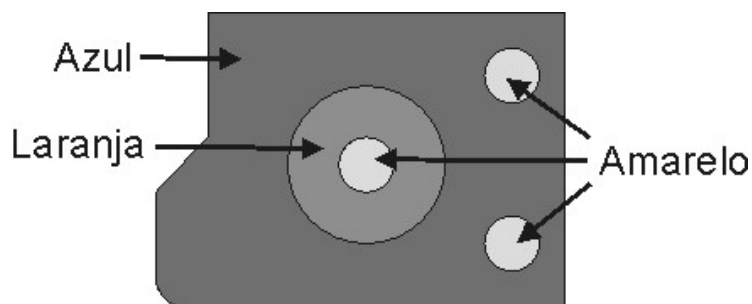
Você pode usar as cores que desejar, mas para evitar confusões, faça seus desenhos usando este padrão:

**Azul:** Corpo da peça

**Amarelo:** Furos que atravessem toda a peça

**Laranja:** Cavidades que não atravessem toda a peça

Usando este padrão de cores, nosso desenho ficará como a imagem a seguir:



**Dica:** O uso das cores irá facilitar seu processo de desenvolvimento de peças e o uso de um padrão irá tornar tudo mais fácil.

Agora que você já tem seu desenho pronto, é hora de prepara-lo para que a CNC consiga reproduzi-lo.

Salve o desenho no formato SVG em uma pasta com o nome de "peça-teste.svg", e vamos para o próximo passo.

#### **Dicas importantes:**

- Todas as formas devem ser "curvas". O CorelDraw trata círculos como "elipses", e isto não é aceito nas etapas seguintes.
- Furos e cortes internos de uma peça devem ser desenhados como objetos, e não como "trims" (recortes) da peça principal. Ou seja, se você deseja fazer um furo na peça, desenha um círculo nas dimensões do furo e o posicione sobre o corpo peça.
- Existem websites que fornecem desenhos prontos no formato SVG e que estão disponíveis na seção de download do site **[www.dobit.com.br](http://www.dobit.com.br)**.



## Software 2 - JSCut

O JSCut é uma ferramenta online que transforma o seu desenho no código G-Code, que é enviado para a CNC. Existem plug-ins para o Inkscape que fazem o mesmo, mas sugerimos evitar por conta de imperfeições que podem causar na usinagem.

O JSCut um aplicação muito simples, mas que requer conhecimento e percepção, e tem o aspecto a seguir.

Para acessar o JSCut, você deve acessar o endereço **www.dobit.com.br** e clicar no link **JSCut Online** que fica na aba “**Suporte**” ou “**Download**”.

**IMPORTANTE!** Se o seu navegador sugerir traduzir a página para o português, NÃO ACEITE. Prossiga com o idioma original.



Neste tutorial iremos descrever as principais características do **JSCut** e que você usará na maioria dos seus trabalhos, e vamos usar a imagem acima como exemplo.

Apenas para relembrar, criamos o desenho no **Inkscape** usando o esquema de cores descrito no capítulo anterior e salvamos como “unicornio.svg”.



Nosso procedimento será:

1. Abrir o arquivo SVG no JSCut
2. Ajustar as configurações de usinagem
3. Ajustar as configurações do material
4. Definir como será a usinagem da peça.

Agora vamos ao passo a passo

1. O primeiro passo é abrir o desenho no JSCut, através do item “OPEN SVG” que está no topo da tela.
2. Já com o desenho aberto na tela, vamos ajustar as características do material que iremos usar. Observe o lado direito da página e encontre a caixa “**MATERIAL**” como se vê na imagem abaixo.

Material

Make all mm

Make all inch

Units

mm ▼

Thickness

3

Z Origin

Top ▼

Clearance

10,54

Nesta aba informamos dados básicos do material. No nosso exemplo estamos usando uma chapa de MDF com 3 mm de espessura, e vamos ajustar desta maneira:

**Make all mm:** Clique para que todos os ajustes sejam em milímetros

**Make all inch:** Clique para que todos os ajustes sejam em polegadas.

**Units:** A opção mm será habilitada automaticamente

**Thickness:** Informe a espessura do material a ser usinado

**Z Origin:** Informa onde será o ponto 0 (zero) do eixo Z.

**Top** – A contagem inicial será a parte superior do material

**Bottom** – A contagem inicial será a base do material

**Clearance:** Quantos mm (ou polegadas) a fresa deverá subir para trafegar sobre o material enquanto não está

cortando. Alguns materiais exigem que este espaço seja maior para evitar que a fresa toque em parafusos ou outros obstáculos do material.

3. O ajuste seguinte será definir como a ferramenta irá usinar sobre o material. Localize no canto inferior esquerdo da página a seção "Tool (shared for all operations)", como se vê na imagem a seguir.

Tool (shared for all operations)		
Units	mm	▼
Diameter	mm	1,5
Angle	degrees	180
Pass Depth	mm	0,80
Step Over	(0, 1]	0,4
Rapid	mm/min	2540
Plunge	mm/min	15
Cut	mm/min	200

Os ajustes são feitos como se vê abaixo:

**Units:** Irá se ajustar automaticamente em milímetros ou polegadas.

**Diameter:** Você deve informar o diâmetro, em mm, da fresa utilizada no trabalho.

**Angle:** Para fresas retas, use 180. Para fresas de ponta angulada, informe quantos graus tem a cabeça da fresa.

**Pass Depth:** O quanto a fresa deve penetrar no material a cada passo. Quanto mais duro for o material, menor deve ser o valor deste campo.

**Step Over:** Qual a proporção da largura da fresa é o deslocamento lateral.

**Rapid:** A velocidade que a ferramenta irá se mover enquanto passa de um ponto ao outro sem cortar a peça.

**Plunge:** Qual a velocidade que a fresa deve descer perfurando o material.

**Cut:** a velocidade com a fresa se move horizontalmente cortando o material.

O ajuste destes itens deve mudar conforme a velocidade do motor, a dureza do material, o tipo de corte da fresa e o acabamento desejado. Veja a seguir os critérios que você deve ter em mente:

Para materiais muito rígidos como alumínio ou HDF, você deve sempre ajustar para valores baixos em **Cut, Pass Depth, Plunge e Step Over**, pois o próprio material oferece muita resistência ao corte.

Para materiais de média dureza como MDF você pode usar valores um pouco maiores, pois o material oferece menos resistência ao corte, mas não pode ser muito acelerado, pois a velocidade jamais poderá ser mais rápida que a capacidade de corte da máquina.

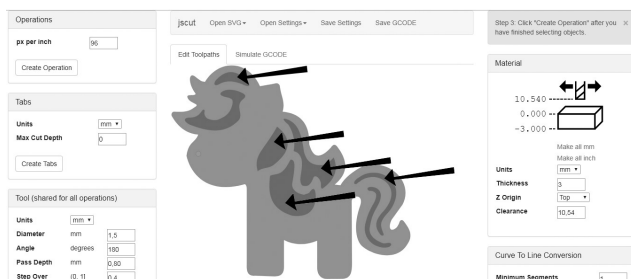
Para materiais macios como PEAD ou ACM você pode fazer ajustes mais rápidos, mas com o **plunge** menor, o que ocasiona cortes mais rápidos, mas com maior números de passadas.

No nosso exemplo estamos cortando uma peça de MDF de 3mm de espessura, e iremos utilizar a velocidade alta da CNC, por isso estamos usando os valores da imagem da página anterior.

4. Agora vamos definir como será o corte de cada parte do desenho.

Comece sempre pelas partes internas da peça. Iremos começar pelas partes vazadas, ou seja, aquelas onde a fresa fará um corte total na peça, e que em nosso desenho estão marcadas em amarelo.

Após selecionar estas áreas, o desenho ficará assim no JSCut:



Repare que depois de selecionadas, as áreas que estavam marcadas em amarelo no desenho ficam em azul, indicando que iremos definir como elas serão trabalhadas na CNC.

Mantenha as áreas marcadas e observe o campo "Operations" que fica do lado esquerdo do desenho. Ele tem o aspecto a seguir.



O primeiro campo é o "**px per inch**", e devemos preencher com um valor equivalente à resolução do

software utilizado para fazer o desenho. No nosso caso, que usamos o **Inkscape**, o valor deve ser **90**, e há uma regra para isto:

Valores de “**px per inch**”:

- Inkscape: 90
- Adobe Illustrator: 72
- CorelDraw: 96

Se você utiliza outro software de desenho, deverá fazer testes. Basta desenhar uma peça com tamanho definido e alterar o valor até que a peça seja usinada no mesmo tamanho.

Este ajuste é feito uma única vez, e agora é hora de definir como será o recorte da área do desenho que deixamos selecionada. Para isto, clique “Create Operation”, e a caixa “Operations” ficará desta forma.



As áreas selecionadas do desenho ficarão na cor preta, e surgirá uma linha com as seguintes opções.

- **Caixa de ticar**
- **Drop-down** com as opções:
  - Pocket
  - Inside
  - Outsite
  - Engrave

- V-Pocket
- **Um campo numérico**, que indica a profundidade da peça que deve ser usinada.
- E o link **"Generate"**

Vamos entender o que cada um representa.

A caixa de tick indica se aquela área será usinada ou não. Mantenha-a selecionada.

As opções do Drop-down informam como será a usinagem daquela área do desenho:

- **Pocket.** Serve para rebaixamentos e sedes. A fresa irá "desgastar" a peça criando um afundamento, e fará isso em várias passadas. Quanto menor for o campo "Step Over", mais passadas serão dadas, e melhor ficará o acabamento.
- **Inside.** Serve para furos na peça. A fresa fará o corte pela parte de dentro do desenho selecionado.
- **Outside.** Serve para finalizar a peça. A fresa fará o corte pela parte de fora do desenho.
- **Engrave.** Serve para gravações. A fresa irá acompanhar o contorno do desenho.
- **V-Pocket.** Serve para acabamentos idênticos ao Pocket, mas feitos com fresas que tenham cabeça em ângulo.

O campo numérico informa qual a profundidade que a operação deve ter na peça.

Se a peça tem 10mm, e você usar uma operação Pocket para criar um rebaixamento de 5mm, basta informar o número 5 neste campo.

O link "generate" irá gerar a operação, e você poderá vê-la marcada na área selecionada do desenho.



No nosso exemplo, faremos as áreas vazadas, e portanto usamos a opção “inside”, e com profundidade de 3,3mm em nosso MDF de 3mm.

**Nota:** Usamos 3,3mm e não apenas 3mm para evitar erros e garantir que a peça seja usinada até o fim. Na parte que trata de usinagem este manual você terá maiores informações sobre esta técnica.

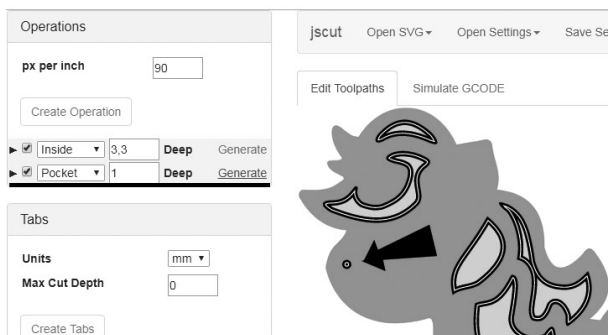
Após clicar em “Generate”, nossas áreas de desenho recebem traços pretos e amarelos, que indicam exatamente onde a fresa passará sobre o MDF.

A imagem a seguir mostra como ficou o desenho:



Já temos as áreas vazadas do desenho definidas. Agora vamos definir como operar para fazer um pequeno furo que representa a narina do unicórnio, e que é um pequeno círculo laranja em nosso desenho.

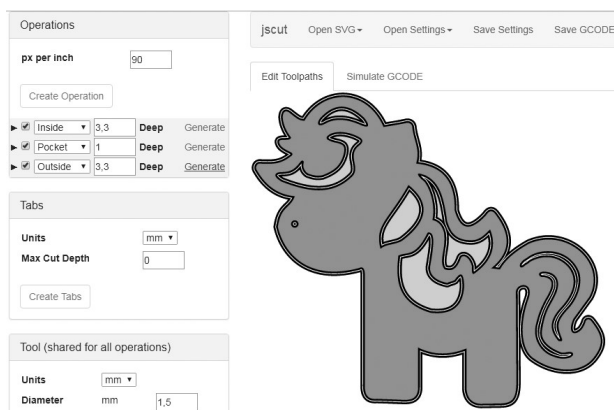
Basta selecionar o círculo no desenho e clicar em “**Create Operation**”. E como a narina não atravessa toda a peça, escolhemos a opção “**Pocket**” e definimos a profundidade de 1mm. O resultado se vê na imagem a seguir:



A última parte consiste em fazer o contorno final da peça. E o processo é o mesmo, bastando mudar a operação para “outline”.

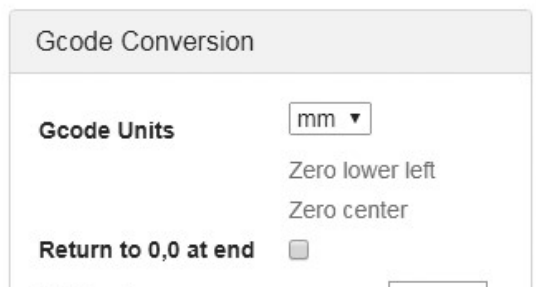
Ou seja, você seleciona a parte azul do desenho, clica em Create Operation, e define a operação como “Outline” e profundidade de 3,3mm. E por fim clica em generate.

O resultado se vê a seguir:



Agora temos todas as áreas do desenho definidas, localize a área Gcode Conversion e clique em **Zero**

**lower left**” e marque a opção **“Return to 0,0 at end”**.



The image shows a dialog box titled "Gcode Conversion". Inside, there are three settings: "Gcode Units" is set to "mm" (indicated by a dropdown arrow); "Zero lower left" is selected (indicated by a radio button); "Zero center" is unselected (indicated by an empty radio button); and "Return to 0,0 at end" is checked (indicated by a checked checkbox).

Agora já podemos salvar o código para usar na CNC. Basta clicar em **“Save GCode”** e salvar o arquivo em uma pasta conhecida de seu computador.

### **Importante.**

- A usinagem na peça irá obedecer aos comandos que você definir, e na mesma ordem que você os criar no JSCut.
- Lembre-se que o contorno da peça deve ser sempre a ultima parte a ser usinada.
- Atenção com as velocidades informadas no JSCut.
- Revise tudo antes de salvar
- Os arquivos tipo **“GCODE”** que você criar no JSCut podem ser utilizados para usinagem sempre que você precisar, não sendo mais necessário refazer todo o processo de desenho e configuração no JSCut.

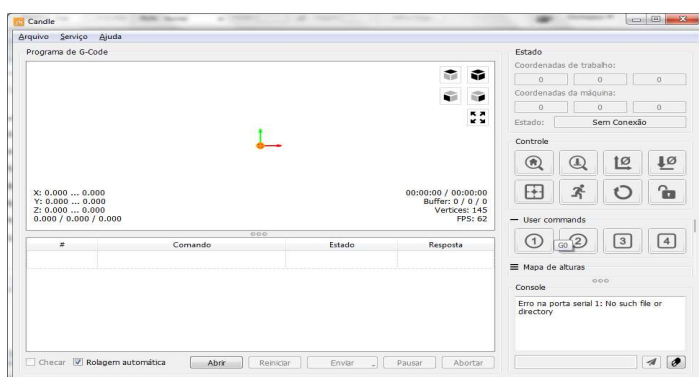
## Software 3 – Candle

Você já criou seu desenho no formato SVG, já fez as definições de usinagem no JSCut e agora chegou o momento de usar sua peça.

Recomendamos um software chamado **Candle** para enviar os códigos gerados no JSCut para a CNC. Existem diversos outros capazes de fazer esta função, e a maioria gratuitos, mas optamos pelo Candle principalmente por sua simplicidade e recursos disponíveis.

Você pode baixar sua cópia diretamente do website **www.dobit.com**.

O Candle Tem este aspecto:



A primeira coisa a fazer é estabelecer comunicação entre o Candle e sua CNC, e para isso o cabo USB já deve estar conectado entre o computador e a P30. Em caso de dúvidas, consulte o suporte do website **www.dobit.com.br**.

Basta selecionar a porta adequada no Menu Serviço > Opções > "Porta:", manter o campo Baud Rate em 115200 e clicar em "Ok".



Após a conexão ser estabelecida, o aspecto do programa muda e a aba "Estado" muda para [Inativo], dando conta que a máquina está conectada e aguardando algum comando.

Agora seu software está conectado à CNC, você pode começar a usinar suas peças.

Vamos começar com nosso exemplo, usinando a imagem de um unicórnio em uma peça de MDF de 3mm de espessura. O primeiro passo é ajustar a peça sobre a mesa de sua CNC. Para isso, comece apoiando sobre a peça a "tábua de sacrifício".

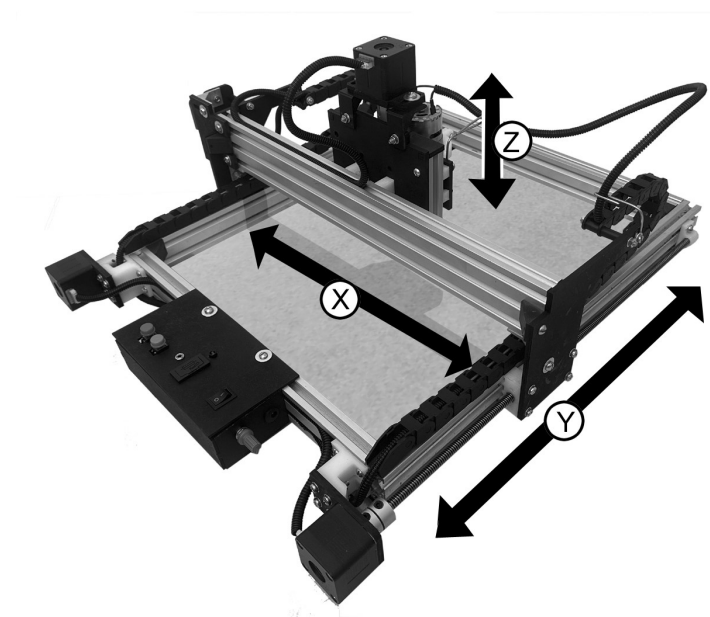
**Dica:**

Tábua de sacrifício é o nome que se dá a uma chapa de madeira plana que se usa entre a bandeja da CNC e o material a ser usinado. A função desta chapa é proteger a bandeja e a fresa de excessos verticais na usinagem e você deve conhecer a espessura desta chapa. Se você programar o G-Code no JSCut com excesso, este excesso deve ser inferior à espessura da "tábua de sacrifício", para não atingir a mesa de apoio da CNC.

Sobre a tábua de sacrifício você coloca a peça a ser usinada, e fixe-a de modo que não se solte durante o trabalho. Você pode usar as hastes que acompanham sua P30 ou usar a sua técnica preferida.

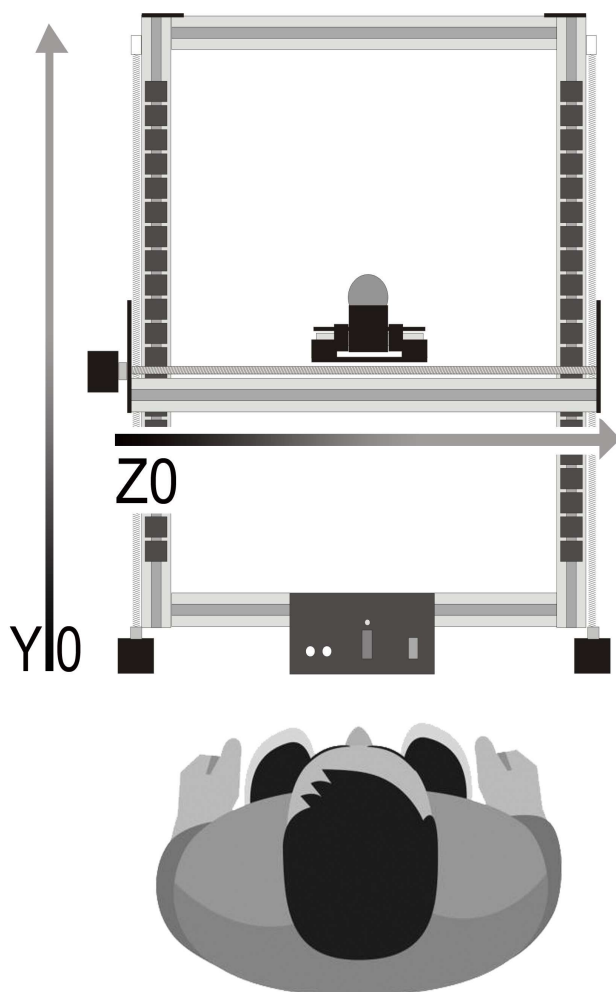
**Nota:** Na seção Suporte do website [www.dobit.com.br](http://www.dobit.com.br) há dicas e sugestões de como fixar as peças e modo de trabalho em bancada

Antes de começar é preciso conhecer os 3 eixos da sua CNC, como se vê nesta imagem:

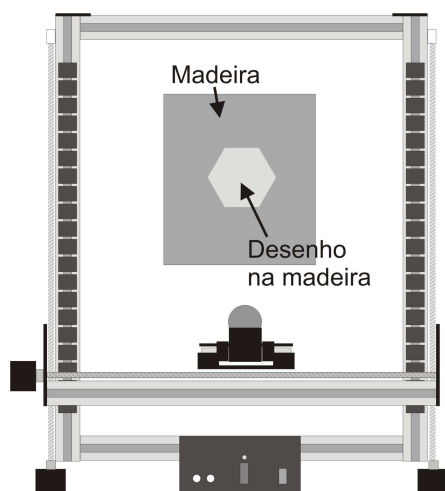


O Eixo X move o spindle para esquerda e direita  
O Eixo Y move todo o pórtico pra frente e pra trás  
O eixo Z move o spindle pra cima e pra baixo.

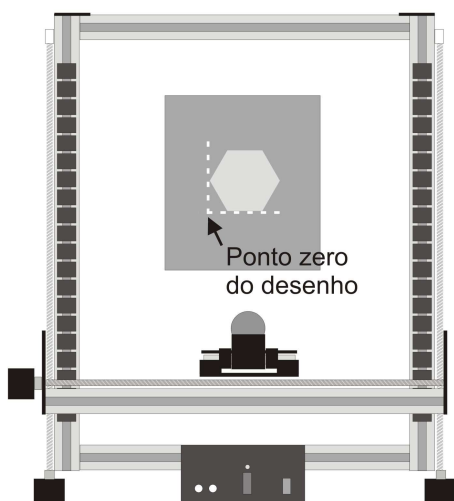
Posicione-se como se vê na imagem a seguir, entendendo que o ponto inicial (zero) do eixo X é sempre do lado esquerdo e o ponto inicial (zero) do eixo Y é sempre baixo – perto de você.



Vamos supor que você deseje fazer uma gravação de uma imagem em uma chapa de madeira, como se vê nesta imagem.

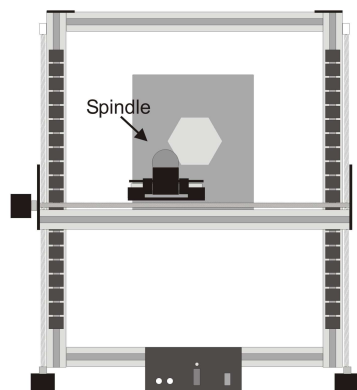


Basta usar o raciocínio que o Ponto zero é o canto inferior esquerdo do desenho e você define que o Ponto Zero é o que vê na imagem a seguir



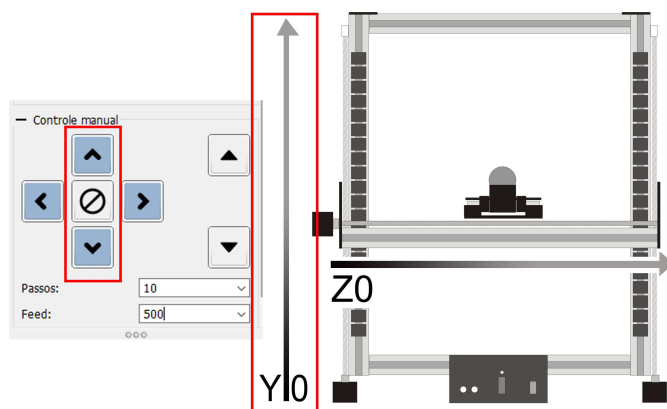


Agora basta mover o Spindle até que a fresa esteja exatamente sobre o ponto zero do trabalho:

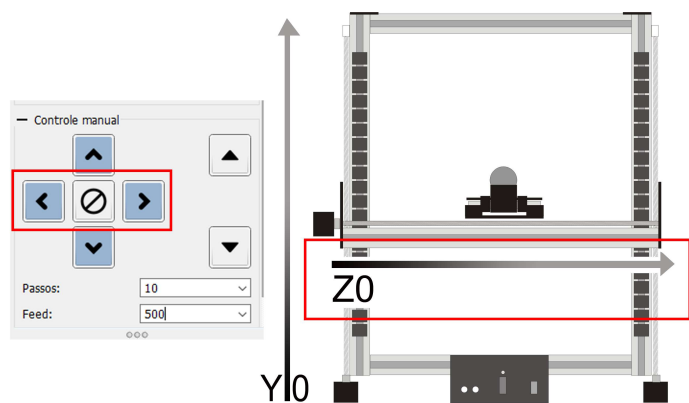


Para movimentar os eixos, você deve usar as setas direcionais do Candle, que atuam sobre a P30 conforme se vê a seguir.

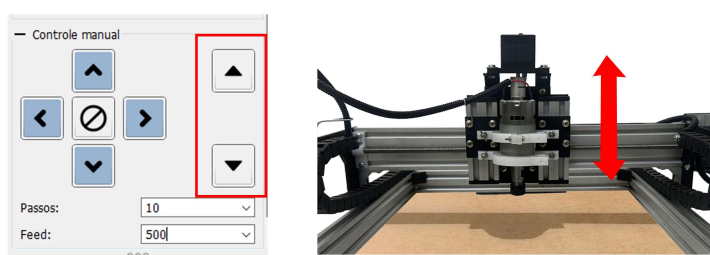
Para mover o eixo Y e ir para frente e para trás



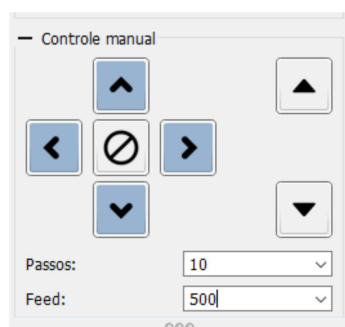
Para mover o eixo X e ir para esquerda ou para direita



E, para mover o eixo Z e o spindle ir para cima ou para baixo



Há ainda os controles “Passos” e “Feed”, que você deve considerar.



**Passos:** Define quantos milímetros o eixo irá se mover a cada clique.

**Feed:** Aumenta ou diminui a velocidade com que o eixo irá se mover em cada deslocamento feito através do clique.

Agora que você posicionou o spindle sobre o ponto zero dos eixos X e Y, é o momento de definir onde é o ponto zero do eixo Z.

Mas antes, vamos à uma explicação importante.

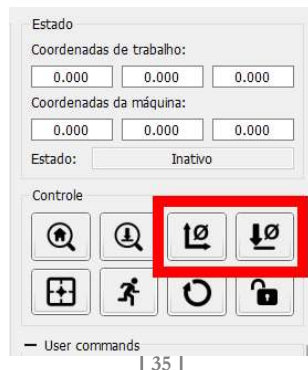
### Qual a importância em definir os pontos zero dos eixos?

Você definiu no JSCut (ou no CAD de sua preferência) que o início da operação seria no canto inferior esquerdo do desenho e na superfície do material e a máquina precisa saber onde é este ponto.

Vamos agora definir o ponto zero do eixo Z.

Usando as setas direcionais, desça o spindle em Passos pequenos (1 ou menos) até que ele toque no material (sem pressão – apenas tocar no material). Este é o Ponto zero do eixo Z.

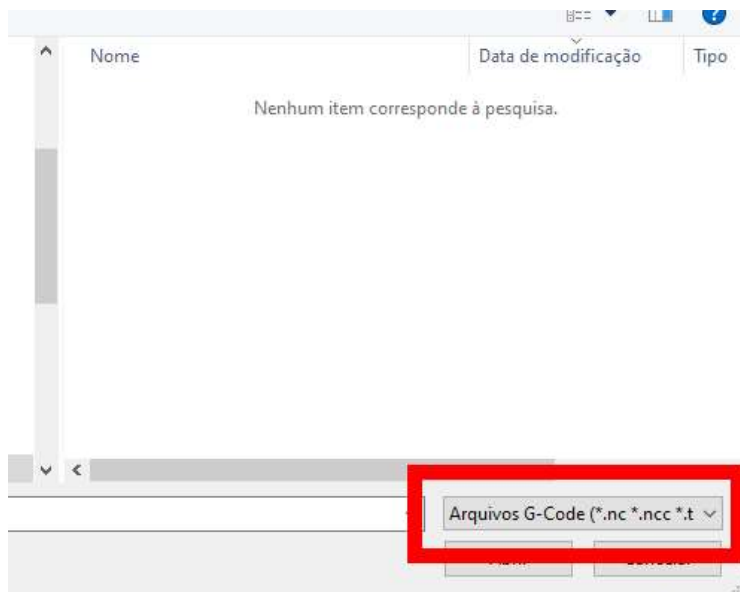
Agora vamos informar para a P30 que ela está no ponto exato onde o trabalho deve ser iniciado. Basta clicar neste botões do Candle



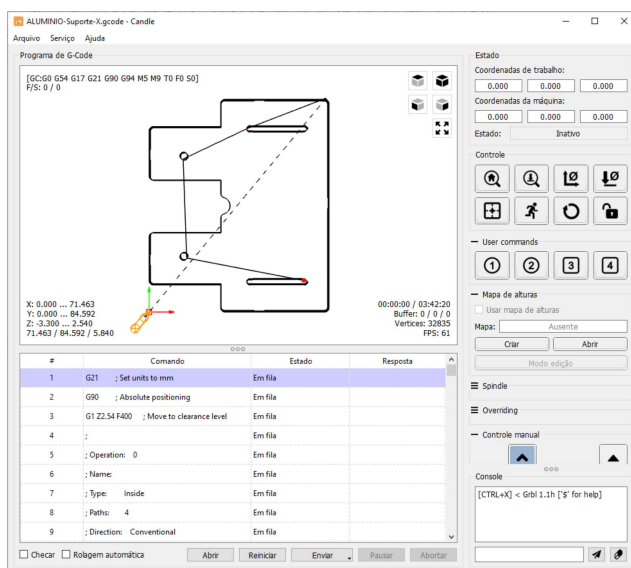
Os botões anteriores passaram a seguinte informação para CNC:

“os pontos onde estão os eixos X, Y e Z” são os pontos iniciais do trabalho.

Agora é o momento de abrir o g-code do nosso trabalho. No Candle, clique em **Arquivo > Abrir** e localize o arquivo. Caso ele não apareça na janela mude o Tipo de Arquivo para “Todos os arquivos (\*.\*)” no campo que se vê a seguir.

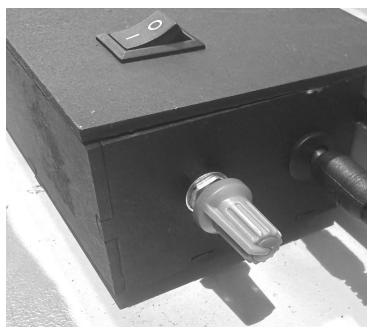


Com o arquivo selecionado, basta clicar em Abrir que o trabalho e todos os seus parâmetros surgem na tela, como se vê a seguir



Com o arquivo aberto, será possível ver o traçado que a fresa fará como se vê na imagem anterior. Nela você sabe qual a largura do trabalho ocupada no material (X), o comprimento (Y) e a profundidade (Z). E se você arrastar a imagem poderá ver o trabalho em perspectiva.

Agora, ligue o spindle e ajuste até a velocidade desejada usando o botão lateral



Agora, basta clicar em “**Enviar**” e aguardar que a peça seja usinada.



Se todas as configurações foram feitas conforme este manual, ao fim da usinagem o motor irá voltar ao ponto zero e a peça estará pronta.

### **Botões Pausa e Continua**

Durante a usinagem de suas peças pode ser preciso alguma pausa de emergência, para ajustes ou limpeza do material. Para estes casos basta pressionar o botão **Pausa** que todo o movimento dos eixos será interrompido, e para continuar pressione o botão **Continua**.

**Atenção!** Se você pressionar ao botão Pausa sem que um trabalho tenha começado, as setas direcionais do Candle deixam de funcionar, dando a impressão que a CNC não responde. Para resolver, basta clicar no botão Continua.

**Dica!** As pausas tem são acusada na tela do Candle com o campo **Estado** mudando para **Manter** em amarelo

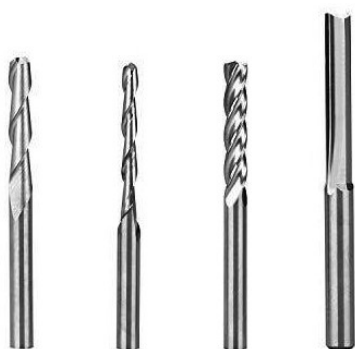
**Lembre-se:** o botão Pausa não desliga o spindle. Este deve ser desligado por você no botão **Liga Spindle**.

## Princípios de usinagem

Você deve compreender alguns conceitos de usinagem para tirar o maior proveito de sua CNC, manter a integridade de seu equipamento e produzir peças de alta qualidade no menor tempo possível.

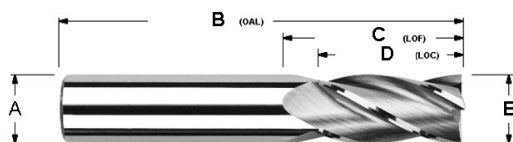
### Fresas

Fresas são semelhantes às brocas que todos conhecemos em furadeiras, mas, ao contrário de uma broca que foi desenvolvida unicamente para perfuração, as fresas possuem a capacidade de efetuar cortes em movimentos laterais.



Existem fresas para os mais diversos fins e resultados. Algumas são melhores para madeiras, outras para plásticos e outras para metais. Algumas oferecem acabamentos específicos e outras tem apenas o corte reto. A escolha de sua fresa vai depender do material que você irá usinar e do acabamento que deseja ter.

As fresas possuem medidas que devem ser consideradas no momento da compra:



**A:** Diâmetro da haste

**B:** Comprimento total da fresa (OAL)

**C:** Comprimento da flauta (LOF)

**D:** Área de corte (LOC)

**E:** Diâmetro de corte

As medidas mais importantes a considerar são

**Diâmetro de corte.** Esta característica da fresa é quem irá determinar a largura do corte. Portanto, se você tem uma fresa com diâmetro de corte de 3mm, não conseguirá fazer cortes de 1,5mm. Ou, se sua fresa for de 1,5mm uma cavidade de 6mm de largura irá exigir muito mais passadas (e tempo).

**Área de corte.** Esta área deve ser maior ou igual à espessura do material a ser usinado. Uma fresa com área de corte de 10mm é incapaz de usinar uma peça com 15mm de espessura.

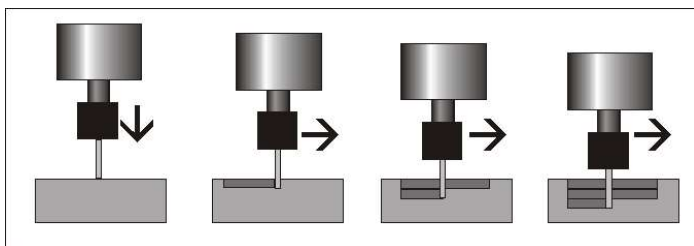
**Diâmetro da haste.** Sua CNC acompanha um mandril tipo ER-11 com pinça para fresas que tem diâmetro de haste de até 3,1mm. Se você precisar usar fresas com hastes mais grossas, será preciso adquirir pinças ER-11 adequadas.

### Passadas (corte)

A grande maioria dos materiais exige que a CNC faça várias passadas da fresa sobre o material. E cada uma destas passadas é sempre mais profunda ou em paralelo à passada anterior.

A imagem abaixo ilustra o processo.





A CNC desce a fresa até o material e inicia a primeira passada de corte lateral.

Em seguida ela volta exatamente ao ponto onde começou a primeira passada e afunda um pouco mais a fresa, para então iniciar a segunda passada. E este processo continua até que o corte tenha sido terminado.

A velocidade e profundidade de cada passada depende, essencialmente de alguns fatores:

- Dureza do material a ser usinado
- Qualidade da fresa
- Velocidade do spindle

A dureza se observa pela resistência que o material faz aos cortes da fresa.

Uma peça de ACM (alumínio composto) de 3mm oferece menos resistência ao corte que uma peça de PEAD (polietileno de alta densidade) de mesma espessura. E uma chapa de MDF de 3mm é ainda mais resistente que os dois citados anteriormente.

Ou seja, a fresa precisa girar sobre a mesma parte do MDF muito mais vezes do que precisa girar sobre o ACM para romper o material e “abrir caminho” para o corte.

Sabendo-se que o giro sobre o mesmo espaço do material é quem define o rompimento de resistência, poderíamos afirmar que basta acelerar o spindle da CNC à sua velocidade máxima para usinar todos os materiais, não é?

Mas, altas velocidade do spindle e das passadas causam cortes menos precisos e de pior acabamento. Se sua peça precisa de acabamentos mais refinados, então a velocidade das passadas deve ser menor. Mesmo que o material ofereça pouca resistência ao corte.

### **Mergulho (plunge)**

A velocidade com que a fresa penetra o material também é muito importante, e via de regra deve ser bem lenta.

Como dito anteriormente, as fresas são ferramentas de corte lateral e a perfuração vertical não é o "seu forte". Por isso devemos dar tempo que a fresa penetre lentamente no material antes de iniciar os cortes laterais.

Criar um código G-Code no JSCut com mergulho muito rápido da fresa sobre o material pode fazer a ferramenta derrapar sobre a peça, deixando marcas no material e prejudicando o acabamento.

A velocidade de 10mm/min é segura para os 3 materiais citados neste manual (ACM, PEAD e MDF) mas pode ser ainda menor em metais ou alguns plásticos. Faça seus testes

### **Profundidade das passadas (Pass Depth)**

Já falamos sobre a influência da resistência do material sobre a velocidade de corte, e talvez você tenha pensado que há outro fator igualmente importante: a profundidade de corte em cada passada. Uma passada com corte mais profundo exige mais força de toda a CNC que uma passada de corte raso.

Entenda que, quanto mais contato a área de corte tiver com o material, maiores devem ser as forças para deslocamento e a capacidade de corte da fresa, e quanto mais rígido for o material, mais rasa deve ser a passada.

**Atenção! A soma de velocidade de cortes altas com profundidades elevadas podem criar atritos grandes demais para o equipamento, que causam paralização do spindle, torção dos eixos e danos em sua CNC.**

Comece seus testes sempre com profundidades de corte baixas, e só aumente após se certificar que a profundidade não afeta o deslocamento nos eixos X ou Y.

Para materiais como MDF, ACM, PEAD ou LATÃO comece usando os valores abaixo com spindle em velocidade alta

Material	Diâmetro da Fresa (reta de 2 cortes)	Profundidade (Pass Depth)	Corte (Cut)
ACM	1,5mm	Até 1,6mm	160 mm/min
ACM	3mm	Até 2,0mm	240 mm/min
LATÃO	1mm	Até 0,2mm	050 mm/min
PEAD	1,5mm	Até 0,8mm	140 mm/min
PEAD	3mm	Até 2,0mm	140 mm/min
MDF	1,5mm	Até 0,8mm	120 mm/min
MDF	3mm	Até 1,5mm	160 mm/min

Note que os valores acima são para seus testes iniciais, e você pode alterá-los conforme sua necessidade ou capacidade máxima percebida em seus testes.

**Dica:** Você pode ganhar tempo no corte de materiais com grande espessura fazendo usinagens com maior profundidade e com a velocidade de corte bem reduzida. Deste modo, uma peça que exigiria mais passadas, fica pronta com menos passadas, mesmo que mais lentas, mas que no fim demandam menos tempo.

### Iniciando uma usinagem.

Você deve seguir uma sequência de operações para ter uma usinagem perfeita.

**1. Fixação da fresa.**

Prenda a fresa firmemente no mandril com ajuda de duas chaves de boca (14 e 17). Fresas mal fixadas podem se soltar durante a usinagem, causando erros. Se a fresa se soltar e entrar no mandril os cortes ficarão com menos profundidade que o desejado. Se a fresa se soltar pode ocorrer o afundamento excessivo no material, aumento de atrito e quebra da fresa e torções nos eixos da CNC. A solta ou quebra da fresa podem causar acidentes e danos físicos. Proteja-se adequadamente!

**2. Fixação do material.**

Você pode usar hastes ou parafusar o material diretamente na mesa através de parafusos. Lembre-se que é importante utilizar uma "tábua de sacrifício" entre o material e a mesa de corte.

O material deve ser fixado de modo a ficar firme e plano em toda sua extensão.

**3. Candle**

Conecte o cabo USB entre a CNC e o PC e ligue a CNC no botão Liga/Desliga,

**4. Posicionamento.**

Posicione a fresa no ponto 0,0 do trabalho, levando o Spindle até o ponto zero dos eixos X e Y, em seguida inicie o movimento do eixo Z até que a fresa toque na superfície do material. Nota: verifique antes se o valor do Passo, para evitar que o movimento inicial seja longo demais.

**5. Ponto de origem do eixo Z**

No JSCut você definiu se o corte será medido a partir da superfície da mesa (Z origin Bottom) ou superfície do material (Z origin Top). Tanto em um modo quanto no outro será preciso ajustar a fresa para que ela "saiba" onde deve iniciar o trabalho.

O modo mais simples de alcançar o início é

- a. Ligue o spindle em velocidade baixa
- b. Abaixar o spindle até que ele se aproxime da superfície (o material ou a tábua de sacrifício, conforme seu caso).
- c. Com o spindle próximo da superfície, diminua o movimento para 0,01 e continue descendo lentamente e monitore se o som da fresa mudar pelo contato com o material.
- d. Quando se perceber a mudança do som da fresa, o contato com o material está feito, e você deve marcar aquele ponto como "0,0" no Candle.

## **6. Abrir o arquivo G-Code**

Abra o arquivo g-code do trabalho a ser usinado e confira se o material tem espaço suficiente para receber a usinagem e se a fresa vai passar por algum ponto sem material (em caso de recortes) ou algum obstáculo como parafusos ou pregos. Tenha uma régua em mãos para lhe auxiliar nesta tarefa.

## **7. Revisão final**

Examine todo o conjunto em busca de obstáculos que possam obstruir os movimentos da CNC e se toda a lista acima foi executada, e quando tudo estiver revisado, comece a usinagem clicando em "Enviar" no Candle.

Apesar de parecer longa, a lista acima se tornará habitual após alguns dias de prática.

## Gravação

A gravação difere de uma usinagem apenas na profundidade do corte e no tipo de fresa utilizada. As gravações finas são feitas com fresas pontiagudas e suas pontas são extremamente delicadas e fornecidas em ângulos (20 graus, 30 graus, etc.) . Essas fresas são conhecidas como V-Bit ou Meia-Cana.

Para as gravações com esse tipo de fresa, as profundidades de corte são sempre mínimas, como 0,1mm 0,2mm ou 0,3mm, pois a ideia é apenas “riscar” o material com o desenho.

Para gravações mais profundas usa-se as fresas tipo “ballnose” que tem a ponta arredondada. Este tipo de fresa é usada também em esculturas e seu acabamento é muito bom para gravação de painéis.

Como em todos os trabalhos, você deve testar e anotar as profundidades e velocidades adequadas para o tipo de material e de fresa utilizada, e sempre faça o trabalho com cuidado, pois as fresas podem se quebrar com um mergulho muito profundo no material, velocidade de corte muito acentuada ou qualquer outro tipo de ação que possa exigir muita pressão sobre a ponta da fresa.

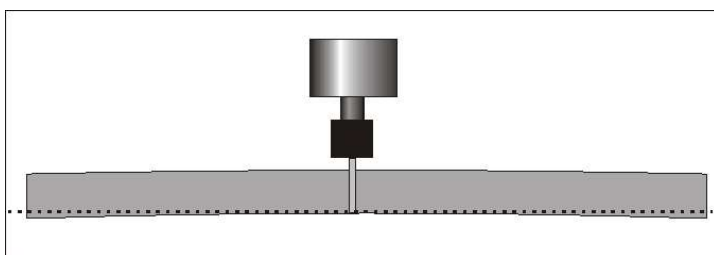
## Prevenção e aproveitamento

Existem algumas técnicas que podem melhorar o resultado de suas peças ou aumentar sua produtividade. Aqui você encontra algumas delas.

### Acabamento do lado oposto dos Cortes

Uma das técnicas para que o lado oposto do material tenha um acabamento completo e sem rebarbas é configurar a profundidade de corte um pouco maior que a espessura total do material. Configurar a profundidade (deep) no JSCut com valor idêntico à espessura do material em alguns casos pode resultar em cortes imperfeitos ou incompletos.

Veja a imagem abaixo



A linha tracejada é o corte final, programado para ser na mesma profundidade que a espessura do material. Observe as extremidades da peça e veja que o corte não irá atravessar a peça nestes pontos, ou deixar uma película causando rebarbas e mau acabamento. Este fenômeno é comum quando o material a ser usinado é preso pelas duas bordas ou se já foi produzido com imperfeições.

Para evitar este tipo de problema, e garantir que o corte será uniforme por toda a peça, a técnica é configurar a usinagem no JSCut com profundidade um pouco maior.

Por exemplo: para fazer cortes em um material de 6mm de espessura, programe a profundidade (deep) para 6,5mm.

Neste exemplo se exige que a tábua de sacrifício tenha espessura maior que a sobra de 0,5mm. Portanto, uma chapa de MDF de 3mm usada como tábua de sacrifício receberia o excesso e garantiria que a mesa de corte não fosse atingida.

### **Aproveitamento de material**

Você pode usar suas peças aproveitando o máximo possível do material se usar as hastes de fixação no centro do material, deixando as bordas livres para usinagem. Nestes casos é importante lembrar que os pontos de fixação devem ser observados de modo a não permitir que a peça se mova durante a usinagem. Cuidado também com a velocidade de corte (cut), pois velocidades de corte muito altas forçam a peça lateralmente, e se esta estiver mal fixada o material pode se deslocar causando perda de material e de todo o trabalho.

### **Erro na Finalização**

Um dos momentos críticos de uma usinagem é quando o trabalho está sendo terminado. Neste instante a peça pode se soltar do material antes do fim da última passada e se deslocar para frente da fresa. O resultado é que a peça será prejudicada e a CNC pode até mesmo se danificar caso ocorra algum travamento ou torção nos eixos.

Há varias técnicas para evitar que este tipo de situação ocorra, e você pode escolher a melhor para você.

#### **1. Uso de fitas dupla-face.**

Você pode fixar o material que será usinado com fitas colantes tipo dupla-face. Basta passar a fita por todo o material e colar na tábua de sacrifício, assim a peça se manterá colada quando o corte terminar.

#### **2. Passadas com divisões inteiras.**

Você deve configurar a profundidade de cada passada de modo que a penúltima delas seja antes de se



alcançar o fim da peça e a última seja mais profunda que a espessura total da peça. Ex.: Em uma peça de 10mm de espessura, passadas de 1,7mm garantem que a penúltima passada atinja 8,5mm. Deste modo, restam 1,5mm na peça, que garantem que ela se manterá presa até o fim da última passada.

### 3. Tabs

Este recurso é o mais profissional e está presente em todos os softwares de geração de código (CAM) e permitem manter um ou mais pontos de apoio entre a peça e o restante do material, evitando que a peça se solte até o fim do trabalho. Para aprender a usar este recurso, visite a página "Falhas no fim de corte" na área de suporte do site **[www.dobit.com.br](http://www.dobit.com.br)**.

### Ponto 0 do eixo Z

A precisão dos cortes está diretamente relacionada com a compreensão que a CNC tem de onde começa o material. Existem dispositivos eletrônicos que trazem esta informação, mas a solução mais econômica é usando nossa audição. O segredo é ligar o spindle em velocidade baixa e manter a fresa próxima da superfície do material, mas sem que haja contato entre a fresa e o material. Ajuste o ponto 0,0 dos eixos X e Y para onde deve começar o trabalho. Neste ponto basta ir descendo o spindle lentamente com as setas do Candle enquanto se presta toda a atenção ao som da fresa. Desça a fresa em passos bem pequenos, com **Step Size** de 0,1 ou 0,01 e quando se ouvir o primeiro ruído de contato da fresa com o material, clique nos botões **Zero XY** e **Zero Z**.

### Troca de fresa em uma mesma peça

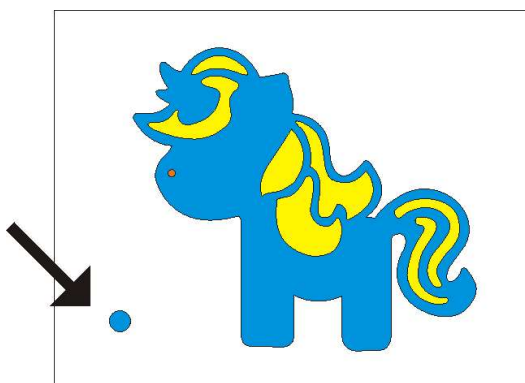
Você já deve ter notado que não há formas de troca automática de fresas em sua CNC. No entanto, há situações onde é preciso que a mesma peça receba cortes ou furações com diâmetros diferentes, ou a combinação de corte e gravação.

Para este tipo de situação, proceda como descrito a seguir.

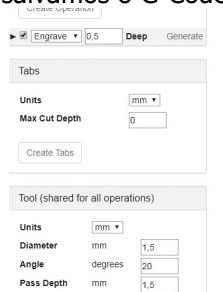
Vamos imaginar que usaremos 2 fresas diferentes na usinagem de uma peça:

- Uma fresa reta de corte para o contorno
- Uma fresa com ponta de 20° para gravar os traços internos da peça.

1. Desenhe a peça que será usinada normalmente, e inclua fora da área de contorno dela um círculo com diâmetro um pouco maior que o diâmetro da fresa mais grossa que será usada no trabalho. Vamos chamar este círculo de "Registro".



2. Abrimos o desenho no JSCut e selecionamos apenas a área onde usaremos a fresa de gravação, e selecionamos também o Registro. Criamos a operação e salvamos o G-Code específico desta fresa.



- Em seguida, criaremos um segundo G-Code apenas com as operações de corte da peça e selecionamos também o Registro. E salvamos este novo arquivo G-Code.

☒ Outside ▾ 5,5 Deep Generate

Tabs

Units

Max Cut Depth

Create Tabs

Tool (shared for all operations)

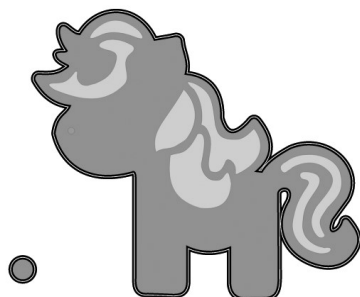
Units

Diameter

Angle

Pass Depth

Step Over



**Nota:** Nos dois arquivos G-Code é importante deixar marcada a opção **Return to 0,0 at end**.

- Agora, basta posicionar o Spindle com a primeira fresa no ponto 0,0 do material, abrir o primeiro arquivo G-Code e iniciar o processo de gravação normalmente. Quando este terminar, o Spindle irá voltar para a posição 0,0. Neste momento basta trocar a fresa, abrir o segundo arquivo G-Code e iniciar o corte da peça.

Lembre-se que você não deve alterar as posições dos eixos X e Y após o início dos trabalhos. Apenas o eixo Z pode ser alterado para ajuste da correta posição da fresa sobre o material.

## **GRBL**

Sua CNC da serie P30 usa o GRBL como firmware, e você ouvirá muito sobre isso conforme for se especializando.

### **O que é o GRBL?**

Entenda o GRBL como o Sistema Operacional de sua CNC do mesmo modo que o Windows é o sistema operacional do seu computador.

Existem outros sistemas operacionais para computadores como o Linux ou MacOS, do mesmo modo que existem outros firmwares para a CNCs, como o Mach3.

### **Por que minha CNC usa GRBL?**

O GRBL é gratuito. Portanto, você não precisa aumentar seus gastos para ter sua CNC funcionando. E o fato de o GRBL ser gratuito aumenta em muito as ofertas de softwares compatíveis. Aqui no manual indicamos o Candle, mas existem diversos outros, gratuitos e pagos, que são amplamente compatíveis.

### **Como escolher os softwares?**

Você pode criar trabalhos do zero com softwares que transformam fotos ou desenhos em relevos, ou que transformam seus desenhos em g-code, desde que eles sejam compatíveis com o GRBL e que o resultado seja em milímetros (mm). E pode também usar streamers, como o Candle, que enviam seus gcodes para a CNC. Existem vários disponíveis que são compatíveis com o GRBL e com recursos diferentes uns dos outros.

## Alertas importantes!

**Demais dúvidas ou soluções de problemas, visite**  
**[www.dobit.com.br](http://www.dobit.com.br)**

### Tenha cuidado com obstáculos!

- Os parafusos de fixação das hastes devem ter comprimento inferior a 45mm, sob risco de obstruírem o movimento dos eixos.
- A peça a ser usinada não deve ter largura maior que a mesa do eixo Y, sob risco de obstruir o movimento do eixo.
- Evite trafegar a fresa sobre superfícies com obstáculos usando baixo valor de "Clearance".

### Tenha cuidado com excessos!

- Jamais avance os eixos além do limite, sob o risco de danificar sua CNC
- Jamais exerça pressão sobre os eixos ou bandejas, sob risco de empenar os eixos e danificar sua CNC.

### Tenha cuidado com a elétrica!

- Jamais remova, mova ou altere a fiação de sua CNC
- Mantenha a área elétrica de sua CNC protegida de objetos soltos, choques, umidade, gases, ou materiais inflamáveis.

### P30- CNC Router.

Motores de passo	Nema 17 Monofásicos 4kg.f
Spindle	775 : 12V V
Firmware	GRBL 1,1h
Controle	Arduino nano
Eixos trapezoidais	8mm / pitch 2
Alimentação	Bivolt automática 12VDC 10A
Comunicação	USB e Off-Line
Velocidade (modelo PWM)	Controle Eletrônico Linear de 0% a 100%