

MANUAL DE OPERAÇÕES BÁSICAS DO MACH3

Leandro Krieger



Autor

Leandro Krieger

Engenheiro mecânico com mais de 20 anos de experiência em usinagem de precisão e projetos de automação, mais de 10 anos no mercado moveleiro. Apaixonado design e programação CNC, criou um método de ensino de programação e operação de CNC e Routers. Fundador e proprietário da Wood Lock móveis de montar por encaixes e da página www.fb.com/routerfacil que tem como objetivo difundir o conhecimento de programação e operação da router.

e-mail: leandro.kri@gmail.com

Introdução

O Mach3 é um software desenvolvido pela ArtSoft dos EUA, que viabilizou o uso de um PC comum para se comunicar e programar a baixo custo máquinas cnc, com motores de passo e servo-motores.

Não recomendamos a utilização de softwares piratas, se comparar aos custos dos componentes mecânicos e eletrônicos é um valor baixo, o MACH3 hoje diretamente no site da Artsoft custa U\$175,00 com todas as funcionalidades ativas.

Esse é o link para a compra do software.

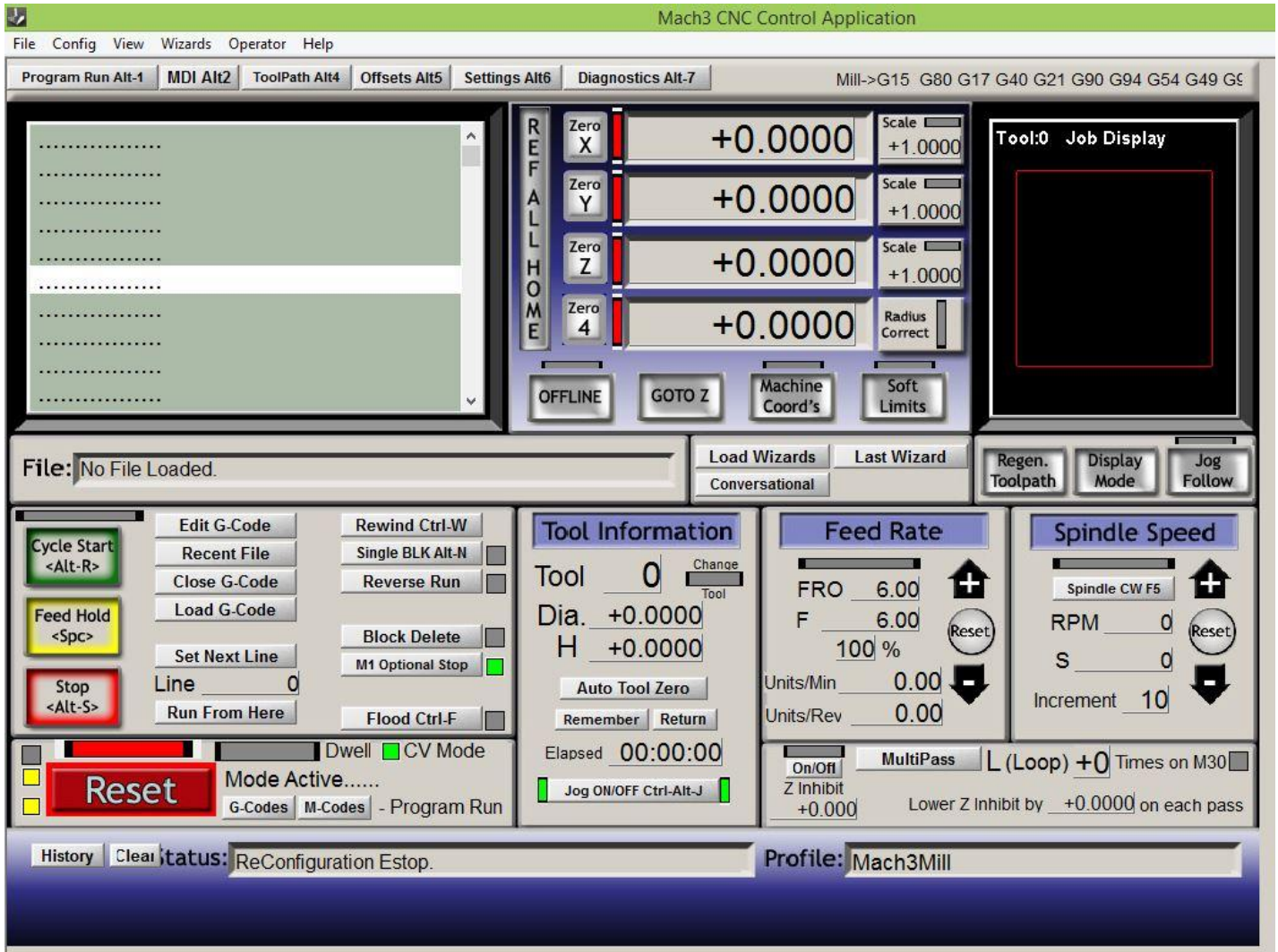
<http://www.machsupport.com/shop/mach3/>

Esse manual irá se ater somente a operação da router via Mach3, considerando que a integração entre a Router e o Mach3 esteja funcionando perfeitamente. A configuração do Mach3 será assunto para um novo manual.

Para ser o mais didático possível, vamos primeiro mostrar todos os itens das principais telas do Mach3 e sua utilização para então focar no passo a passo das utilizações básicas

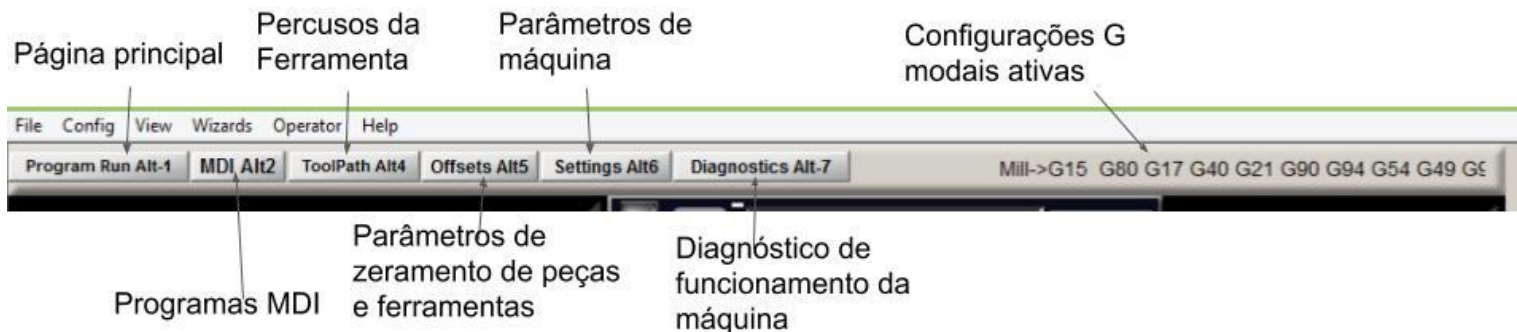
1

DESCREVENDO A TELA PRINCIPAL (PROGRAM RUN Alt-1)



Vamos separar a tela principal em telas menores para explicar melhor o que é cada item.

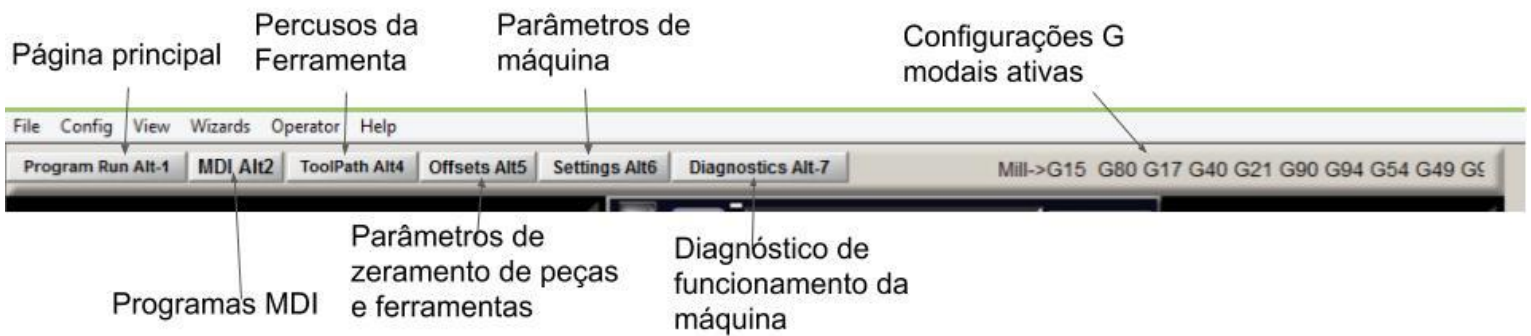
Parte superior da tela



Página principal: Página que estará na tela a maioria do tempo, onde se abre o programa e visualiza o programa rodando com as velocidades de corte e posicionamento da máquina. Quando se abre o MACH3 é essa a tela principal, onde se movimenta com a máquina manualmente também.

Programas MDI: É a tela onde será executado pequenos programas digitados manualmente, para deslocamentos, e até para a função de “aprendizado” onde a máquina irá copiar em um programa o que foi executado para ser usado novamente depois. Bastante útil para deslocamentos precisos e movimentação em geral da ferramenta manualmente.

Percursos da Ferramenta: Local onde mostra na tela alguns dados do programa que está carregado, além de mostrar a tela maior com o desenho que o programa irá fazer, também item informações importantes como os máximos e mínimos que X,Y e Z irão usar.



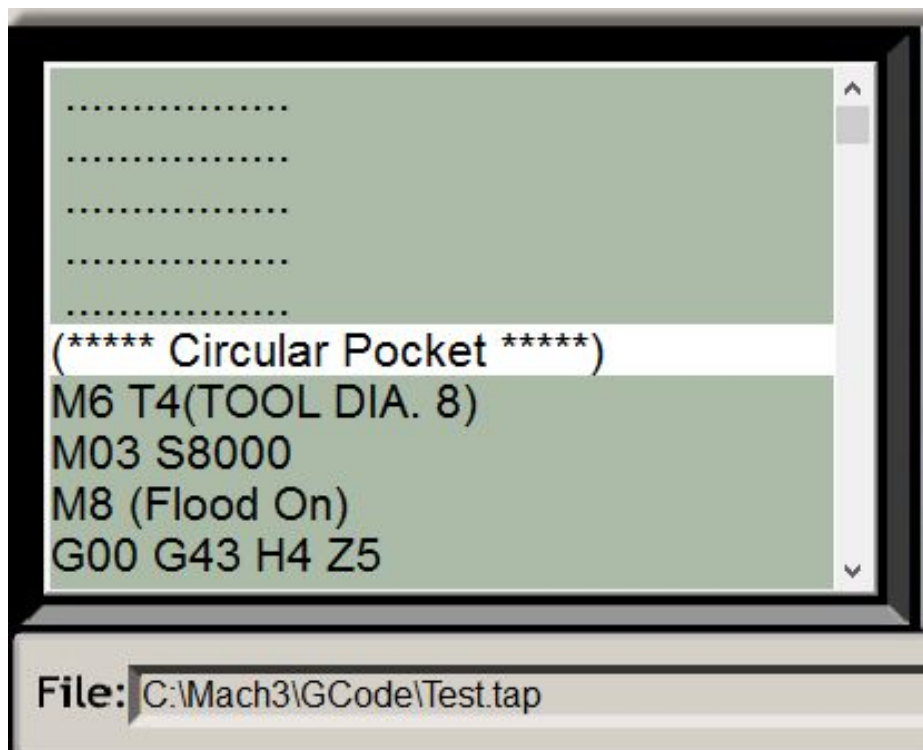
Parâmetros de zeramento de peças e ferramentas: Local onde se muda a referência da máquina em relação ao programa, G54, G55..., e onde pode-se colocar medidas nas ferramentas, altura e diâmetro, essa tela neste manual não será explorada, em um manual mais avançado sim.

Parâmetros de máquina: Alguns parâmetros de configuração da máquina, que não é objetivo deste manual.

Diagnóstico de funcionamento da máquina: Mostra se há algum erro na máquina ou em algum parâmetro, também não é objetivo desse manual.

Se não entender alguma nomenclatura ou algum item técnico, não se preocupe que quando for utilizada a função ou mostrador será explicado melhor.

PROGRAMA QUE ESTÁ NA MEMÓRIA, TELA DO PROGRAMA



Nessa janela é mostrado o programa em código G que está na memória da máquina, e também será bem útil para procurar uma linha, caso precise reiniciar um programa de um ponto mais adiante, como em uma quebra de ferramenta.

O File mostra o nome e o caminho em que o programa da memória está armazenado.

MOSTRADOR DO POSICIONAMENTO DA FERRAMENTA

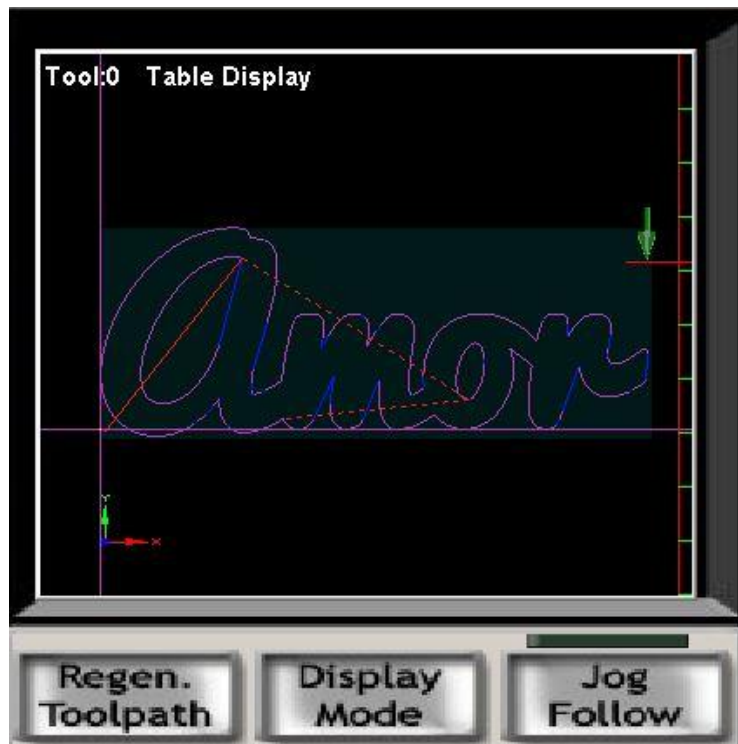


Nessa tela mostra o posicionamento da ferramenta em relação a referência da peça (G54), usado para zerar a peça e a ferramenta (G54) e também com a possibilidade da entrada de dados manuais. No Machine Coord's mostra na tela a posição da ferramenta em relação ao zero da máquina.

GOTOZ faz a ferramenta ir em velocidade máxima (G0) ao ponto de referência da peça (G54), sempre cuidar para que não haja nenhuma parte mais alta no caminho da ferramenta ou que o Z do G54 seja embaixo da peça, pois como vai em velocidade rápida, a ferramenta pode esbarrar no que estiver no caminho e quebrar ou danificar a peça.

Os outros itens serão muito pouco usados para operações básicas.

MOSTRADOR DO POSICIONAMENTO DA FERRAMENTA



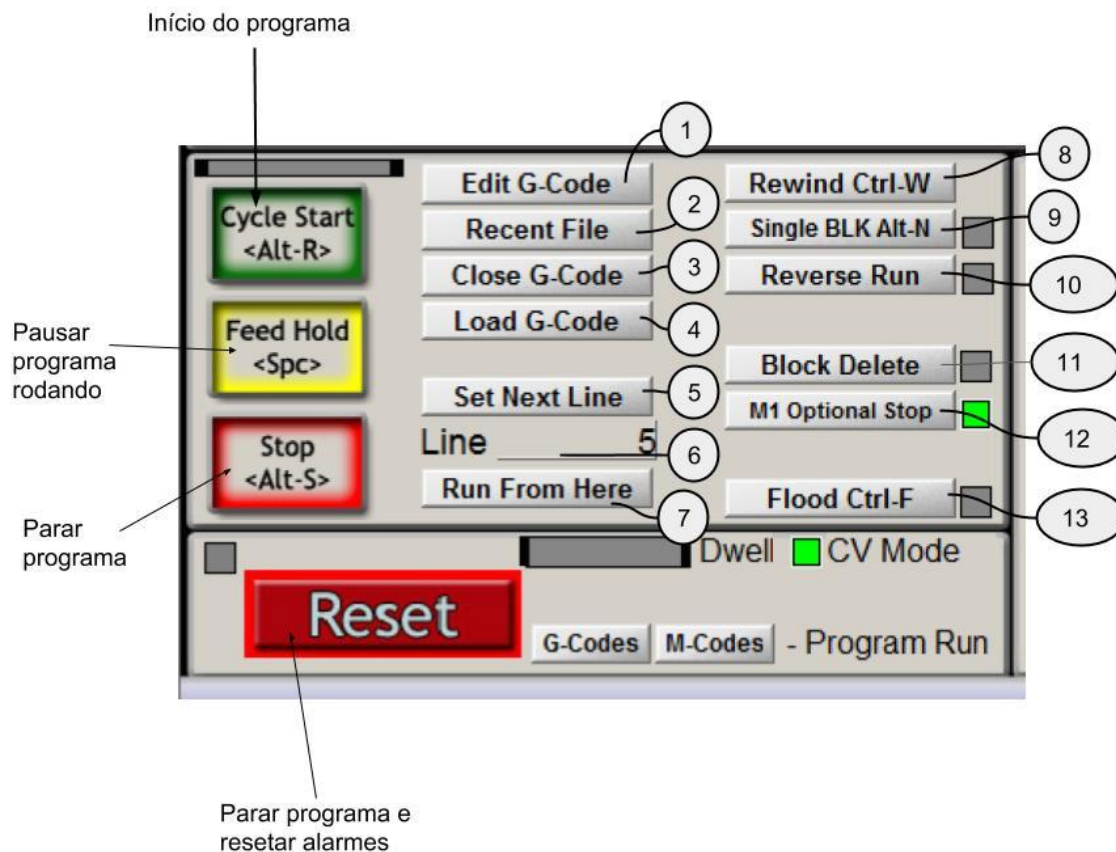
Essa tela mostra o caminho que a ferramenta irá percorrer ao executar o programa G, quando o programa estiver rodando irá marcar onde a ferramenta já rodou, a espiral na tela é um programa teste.

É possível movimentar esse percurso na tela com o mouse

No Regen. Toolpath recarrega o programa novamente, útil quando foi feita alguma modificação e quer ver antes como ficará.

Esse programa que está na tela será usado como exemplo nesse manual.

COMANDOS PARA EXECUTAR O PROGRAMA

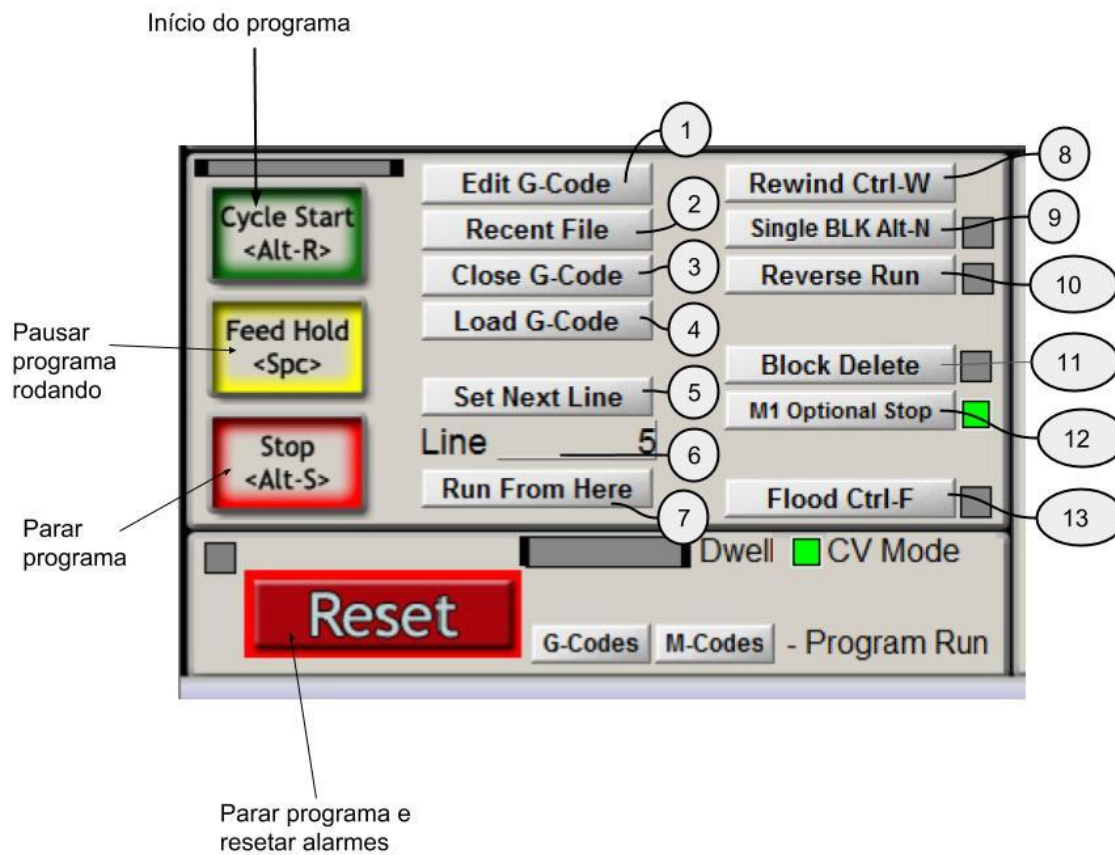


Início do programa: Botão que inicia o programa

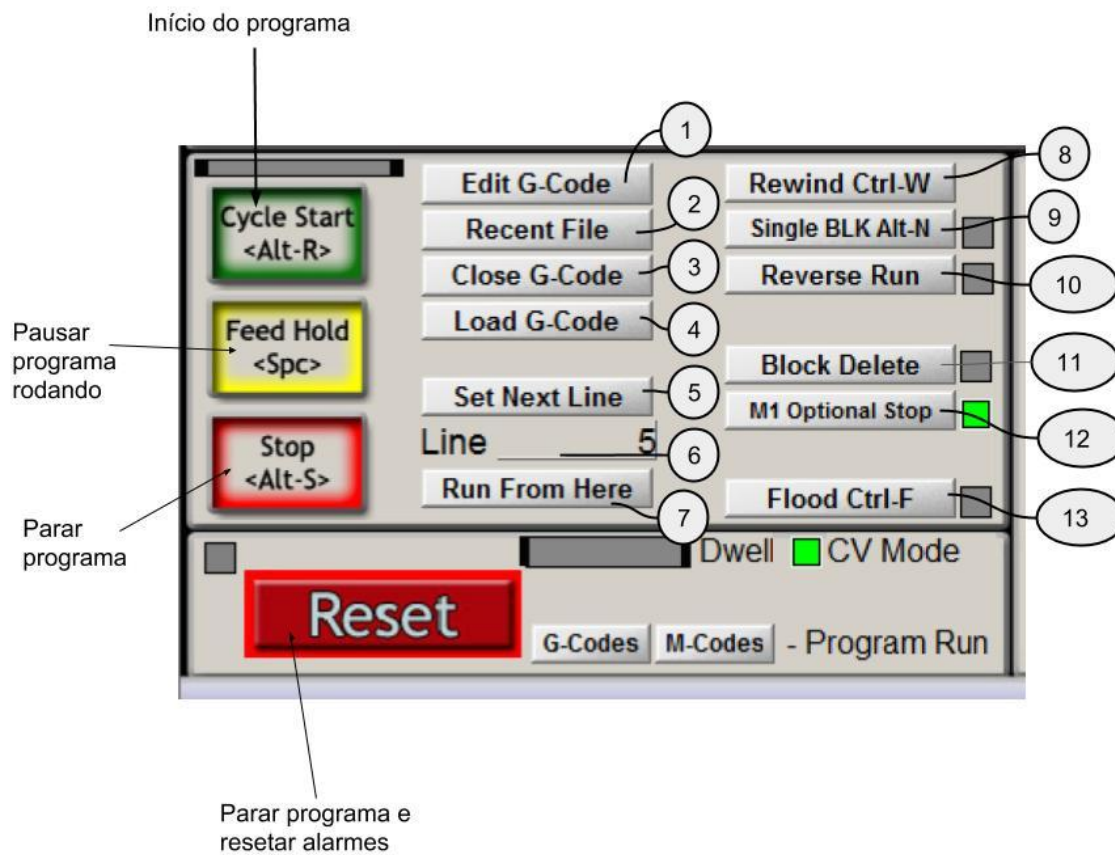
Pausar programa rodando: Botão que quando clicado pausa o programa onde ele está, para reiniciar tem que apertar o Cycle Start novamente, não pode movimentar a ferramenta e depois reiniciar o programa.

Parar programa: Parar o programa onde a ferramenta estiver.

- 1) Edit G-Code: Abre editor de texto para editar o programa na memória manualmente.
- 2) Abre uma janela mostrando os últimos programas abertos



- 3) Fecha o programa G que está na memória
- 4) Abre uma janela para escolher um novo programa G para a memória
- 5) Set Next Line apenas permite que você comece em qualquer linha, sem o movimento de preparação. Em alguns casos isso pode ser bom, mas você precisa ter cuidado.
- 6) Linha do programa que está rodando, muito útil para localizar a linha quando precisar reiniciar um programa de um determinado ponto.
- 7) Run From Here: Reinicia o programa a partir da linha selecionada na tela do programa, irá abrir outra tela para configurar parâmetros para iniciar daquele ponto, será visto mais pra frente.
- 8) Rewind Ctrl+W: Posiciona o código G no início do programa após clicado o Stop ou o Reset.



- 9) Single BLK Alt-N: Quando ativo irá executar uma linha a cada Cycle Start.
- 10) Reverse Run: Executa o programa de trás para frente, não usado na Router, é bastante usado em plasma.
- 11) Block Delete: Não irá executar linha de programas marcados com / na frente. Pouco usado
- 12) M1 Optinoal Stop: Quando habilitado para o programa onde tiver M1 na programação. Pouco usado
- 13) Flood Ctrl+F: Liga a refrigeração da ferramenta, normalmente não tem essa função na router.

INFORMAÇÕES SOBRE A FERRAMENTA E DADOS DE CORTE

Tool Information	Feed Rate	Spindle Speed
Tool <u>4</u> <input type="button" value="Change"/> <input type="button" value="Tool"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↑"/>
Dia. <u>+0.0000</u>	FRO <u>600.00</u>	Spindle CW F5 <input type="button" value="↑"/>
H <u>+0.0000</u>	F <u>600.00</u> <input type="button" value="Reset"/>	RPM <u>0</u> <input type="button" value="Reset"/>
<input type="button" value="Auto Tool Zero"/>	<u>100</u> %	S <u>8000</u> <input type="button" value="↓"/>
<input type="button" value="Remember"/> <input type="button" value="Return"/>	Units/Min <u>0.00</u> <input type="button" value="↓"/>	Increment <u>10</u> <input type="button" value="↓"/>
Elapsed <u>00:00:04</u>	Units/Rev <u>0.00</u>	
<input type="checkbox"/> Jog ON/OFF Ctrl-Alt-J <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> On/Off <input type="checkbox"/> MultiPass <input type="checkbox"/> L (Loop) <u>+0</u> Times on M30 <input type="checkbox"/>	
	Z Inhibit <u>+2.000</u>	Lower Z Inhibit by <u>+2.0000</u> on each pass

Tool Information: Dados da ferramenta utilizadas no programa, quando colocado dados dela na tela Offsets Alt5, na Router, em operações básicas não utilizamos as informações desse quadro.

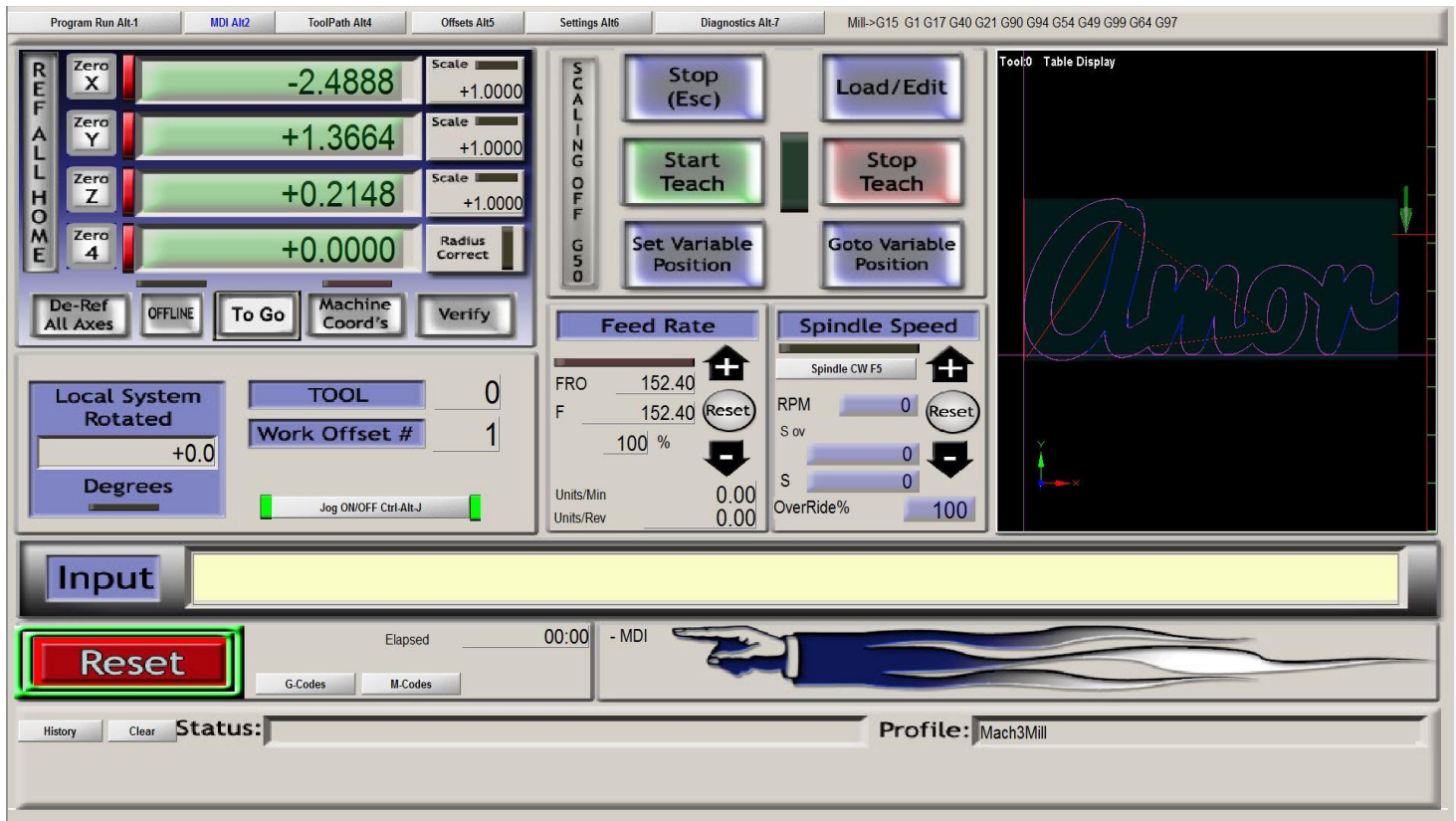
Elapsed: Duração em tempo do programa rodado, muito importante para marcar o tempo de operação do programa.

Feed Rate: Dados da velocidade de corte da ferramenta, no + e no - aumentam e diminuem 10% a cada toque a velocidade.

Spindle Speed: Dados de rotação do programa e o que está na máquina, normalmente nas Routers essa função é feita diretamente no inversor de frequência.

2

TELA MDI Alt+2



Tela principal do MDI

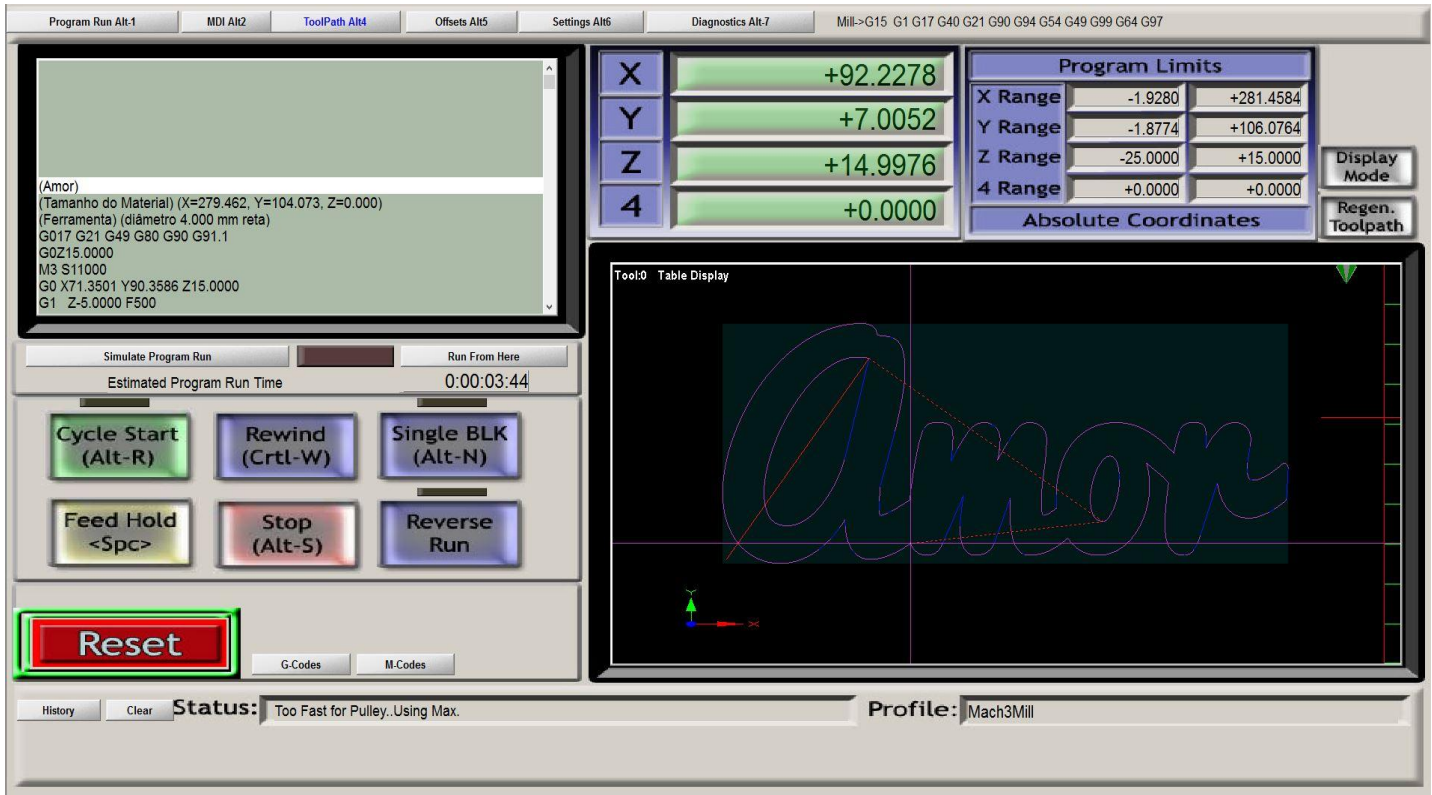
O MDI é onde digitamos programas manualmente, e é possível transformar deslocamentos da máquina em programa.

A programação por ser mais complexa e com muitos códigos e combinação de códigos será tratado em outro manual.

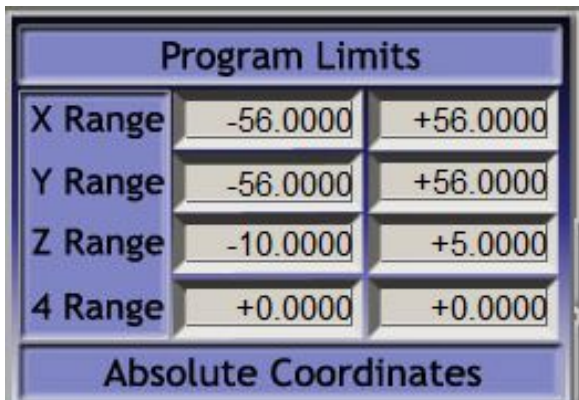
O uso dessa tela não será explorada neste manual.

3

TELA TOOLPATH Alt+4



Tela com informações úteis sobre o programa carregado, uma atenção especial para a tela do lado superior direito na figura abaixo.



Nesse quadro mostra os máximos e mínimos que o programa irá usar, referenciado pelo zero da peça (G54). Essa informação é bastante útil para depois que o programa estiver carregado, para movimentar a ferramenta manualmente nos máximos e mínimos do programa, para verificar se a ferramenta não vai pegar nenhum elemento de fixação da peça.

4

Passo a passo de ligar a máquina até executar um programa

Sequência para carregar e rodar o programa de corte da palavra Amor em chapa de 25mm.

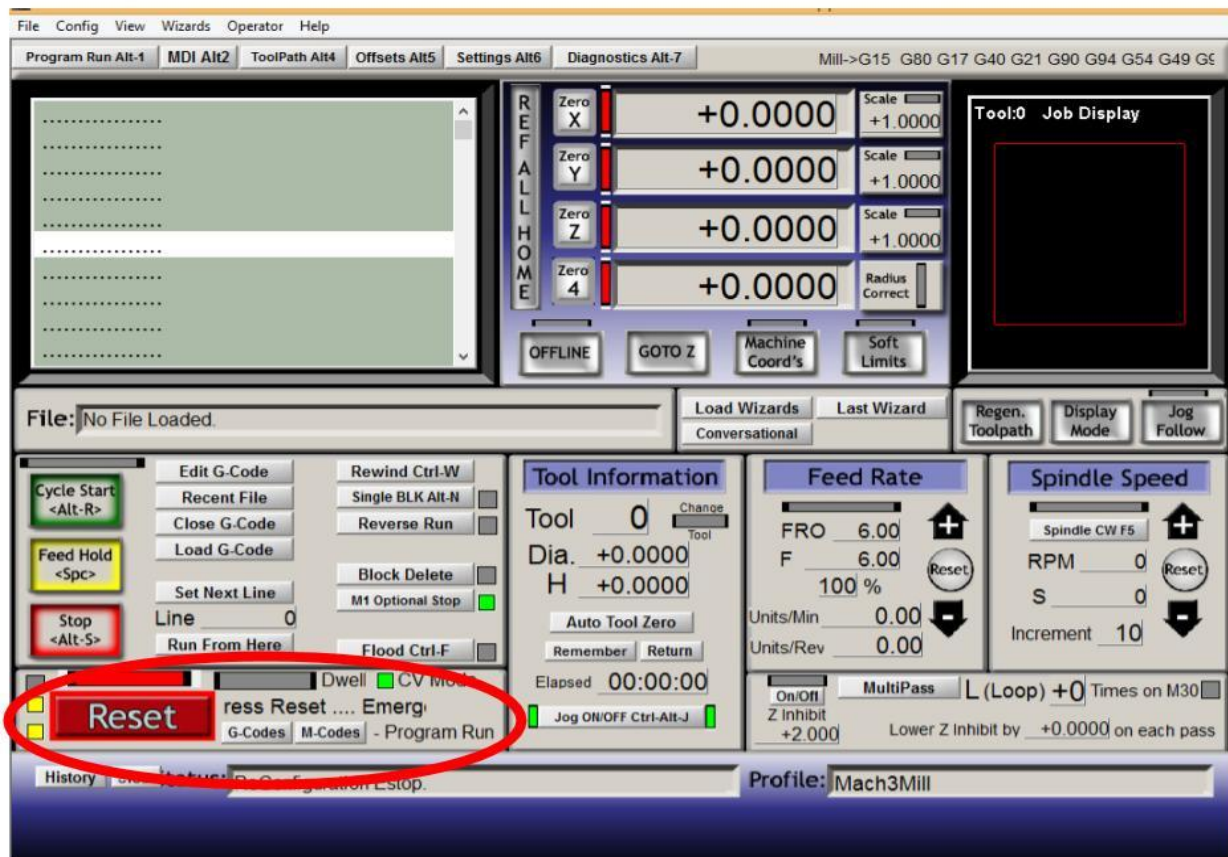
O programa está disponível para download em <https://goo.gl/bsbEAB>

1º → Ligue o computador.

2º → Execute o Mach3.

3º → Ligar a máquina.

4º →



O quadro vermelho em volta do botão Reset estará piscando e um alarme ao lado passando “....Press Reset....Emergency Mode Active.....”

Clique no Reset e esse alarme irá desaparecer.

5º → Movimento a máquina com as setas no teclado, se é a primeira vez que está ligando a máquina no dia, movimente nos cursos máximos da máquina em X, Y e Z.

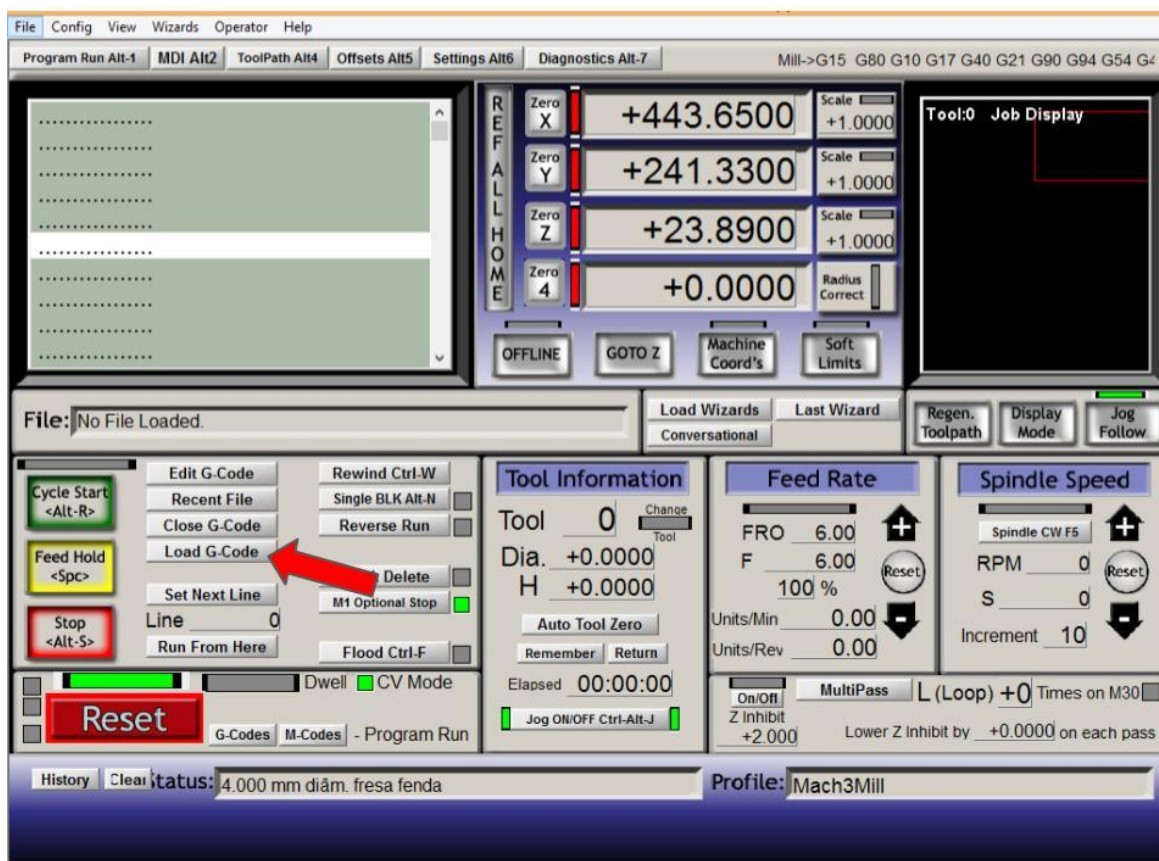
6º → Com a máquina nas posições máximas dos eixos, aplique óleo em todas as guias, se a máquina for com fuso, coloque óleo no fuso também, (não coloque óleo na cremalheira ou na engrenagem, caso seja a máquina com movimentação por cremalheira) óleo SAE 68 é bom para função, ou spray de WD40.

7º → Movimento a máquina em todos os eixos no mínimo e no máximo novamente, usando as guias em toda a sua extensão para espalhar bem o óleo.

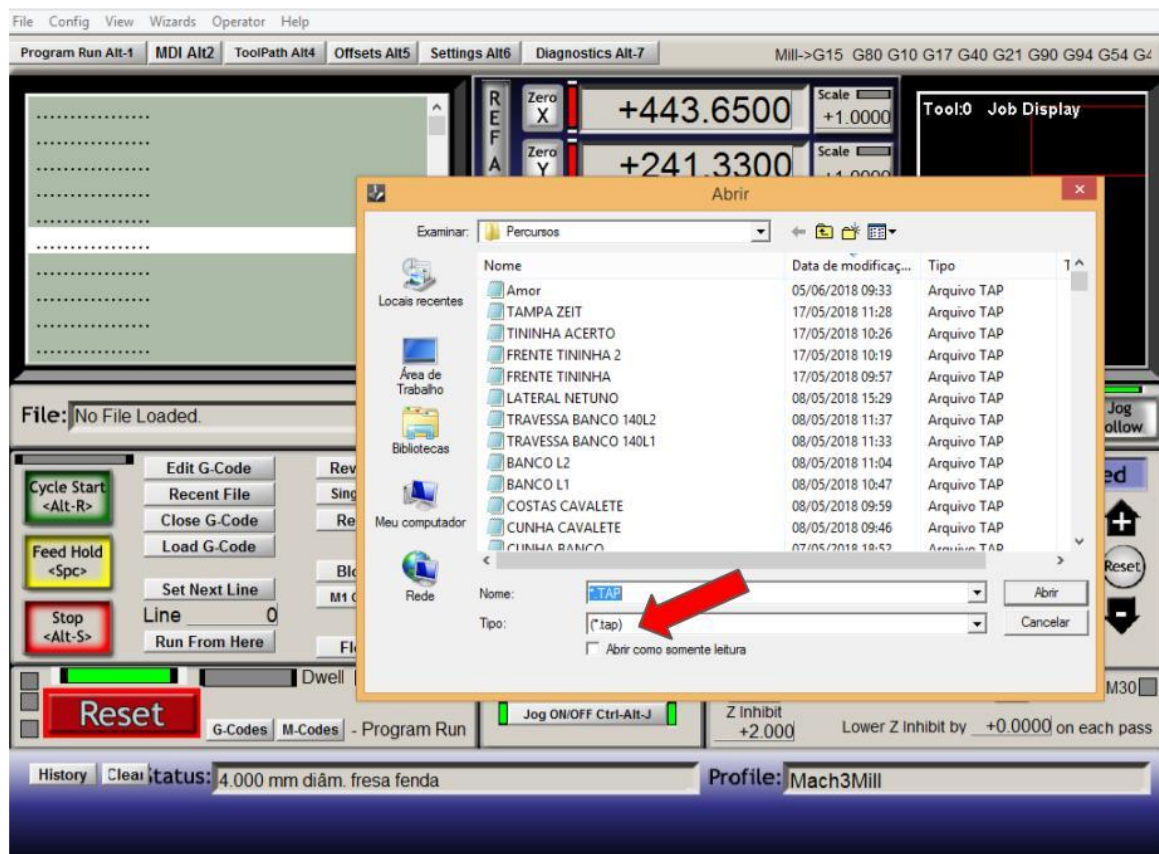
Sua máquina está lubrificada, é importante cuidar da lubrificação da máquina para que tenha uma longa vida útil

8º → Carregar o programa que será executado, nesse exemplo vamos usar um arquivo com a palavra Amor para cortar em uma chapa de 25mm, de 5 em 5mm com uma fresa de topo de 4mm, se você quiser reproduzir essa mesma palavra o programa G está disponível para download <https://goo.gl/bsbEAB>

Para carregar o programa na memória do Mach3

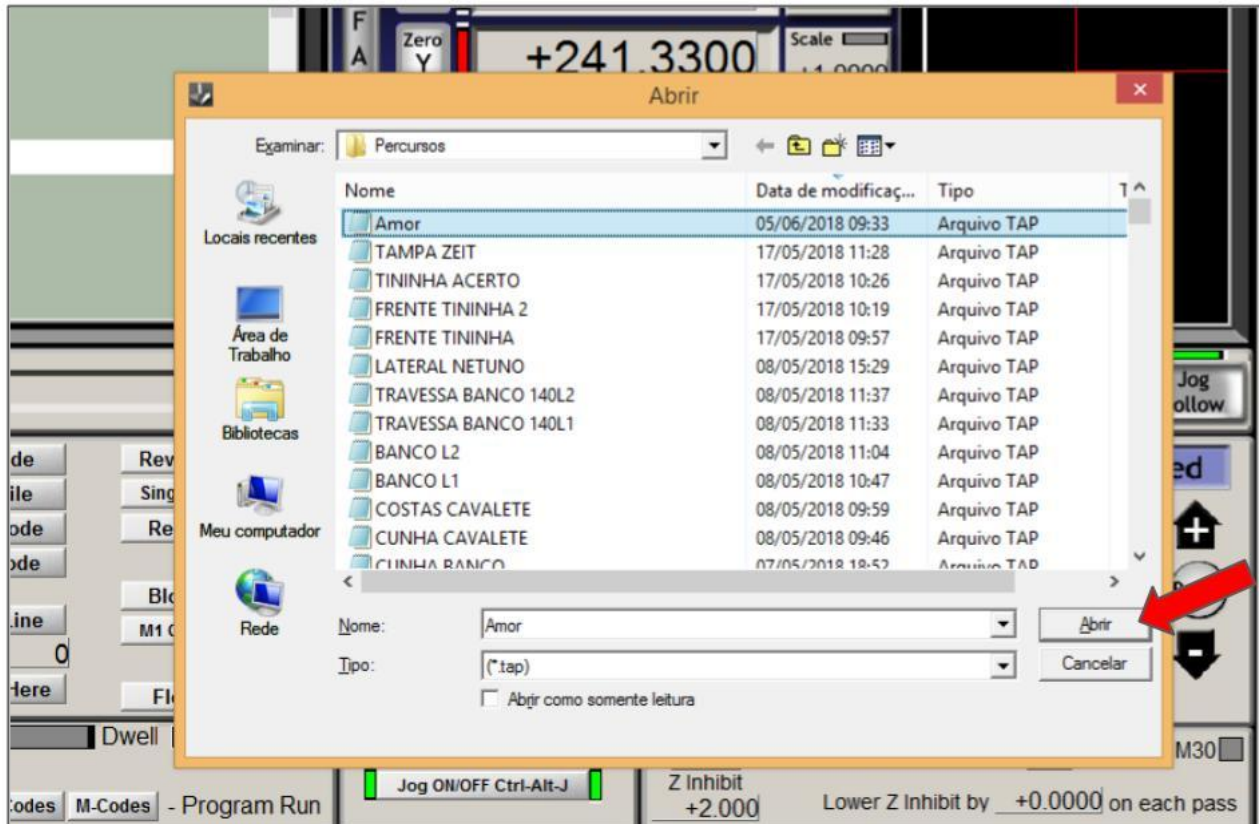


Clique no Load G-Code



Prestar atenção que o Mach3 está configurado automático para abrir arquivos com a extensão Tap (que quer dizer tape, antigamente os programas cnc eram em fitas), mas você pode abrir o código G em outras extensões como em txt, nc, ncc.

Caso seu programa não estiver com a extensão em tap, não irá aparecer nessa janela, então mude o tipo para All files que ele irá aparecer.



Selecionar com o mouse o programa Amor e Abrir

The screenshot displays a CNC control interface with the following elements:

- Top Bar:** Program Run Alt-1, MDI Alt-2, ToolPath Alt-4, Offsets Alt-5, Settings Alt-6, Diagnostics Alt-7, Mill->G15 G1 G10 G17 G40 G21 G90 G94 G54 G49 G99 G64 G97
- Left Panel:** A text area containing the program name '(Amor)' and its details: '(Tamanho do Material) (X=279.462, Y=104.073, Z=0.000) (Ferramenta) (diâmetro 4.000 mm reta) G017 G21 G49 G80 G90 G91.1 G0Z15.0000 M3 S11000 G0 X71.3501 Y90.3586 Z15.0000 G1 Z-5.0000 F500'. Below this are buttons for OFFLINE, GOTC ZERO, To Go, Machine Coord's, and Soft Limits.
- Right Panel:** A graphical display showing a 3D model of the word 'Amor' in a stylized font, with a green arrow indicating the tool's position.
- File Bar:** File: E:\Percursos\Amor.TAP
- Control Panel:** Includes buttons for Cycle Start <Alt-R>, Feed Hold <Spc>, Stop <Alt-S>, and a large Reset button. It also features various control options like Rewind, Single Block, Reverse Run, Block Delete, M1 Optional Stop, Flood Control, Dwell, CV Mode, Safe Z, and Z Inhibit.
- Tool Information:** Shows Tool 0, Dia. +0.0000, H +0.0000, and Elapsed time 00:00.
- Feed Rate:** Shows FRO % 100, Feedrate 152.40, and Units/Rev 0.00.
- Spindle Speed:** Shows Spindle CW F5, RPM 0, and Spindle Speed 0.
- Status Bar:** Status: diâmetro 4.000 mm reta, Profile: Mach3Mill

O programa irá usar uma fresa de 4mm, a que usei nesse procedimento é esta da foto abaixo, mas pode ser usada outro tipo de fresa, desde que seja de 4mm, se a fresa for maior como de 6mm, também é possível usar esse programa, porém a palavra ficará menor e mais fina. Importante também que a fresa tenha a altura de corte no mínimo na altura da chapa que será cortada, nesse utilizei uma chapa de 25mm de compensado naval, mas é possível usar outros materiais e outras espessuras, porém menores.



O programa foi feito para cortar uma chapa de 25mm, em passes de 5mm.

A área do programa precisará um material com no mínimo 300mm de largura por 110mm de altura.

Segue a foto do pedaço de compensado que foi usado



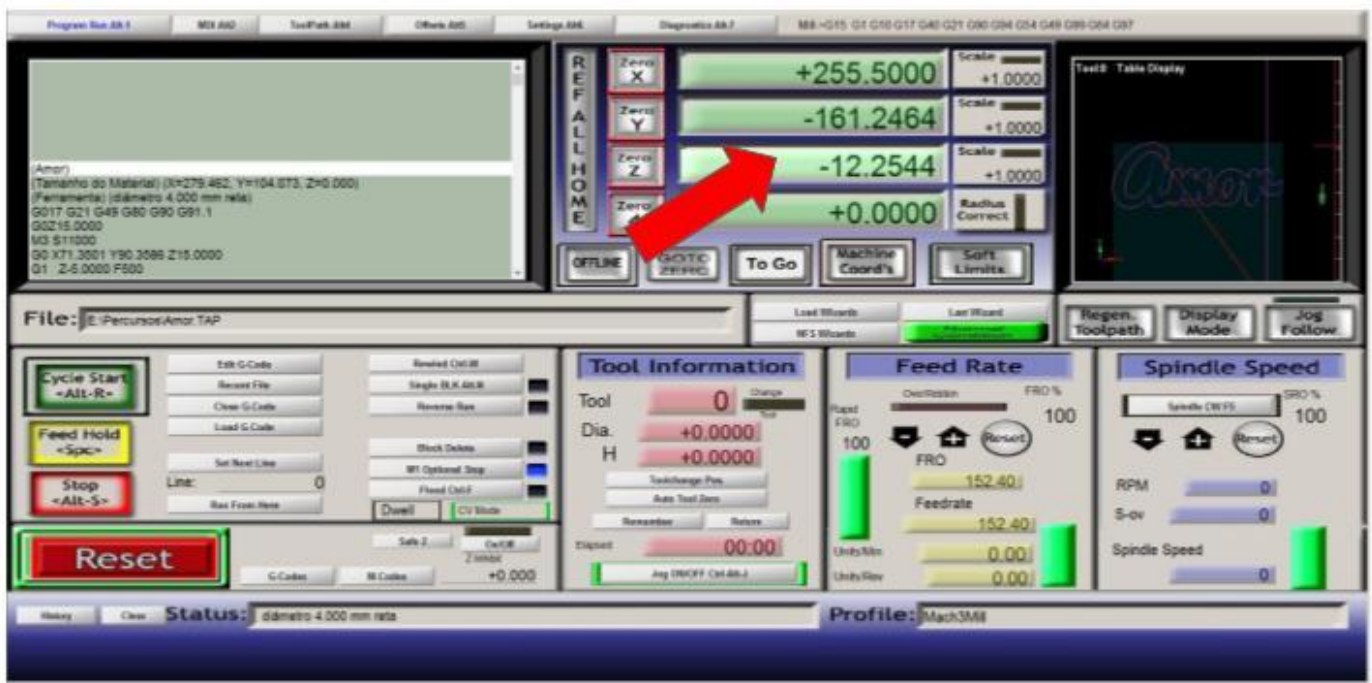
Fixei a peça na mesa através de grampos com parafusos na mesa.



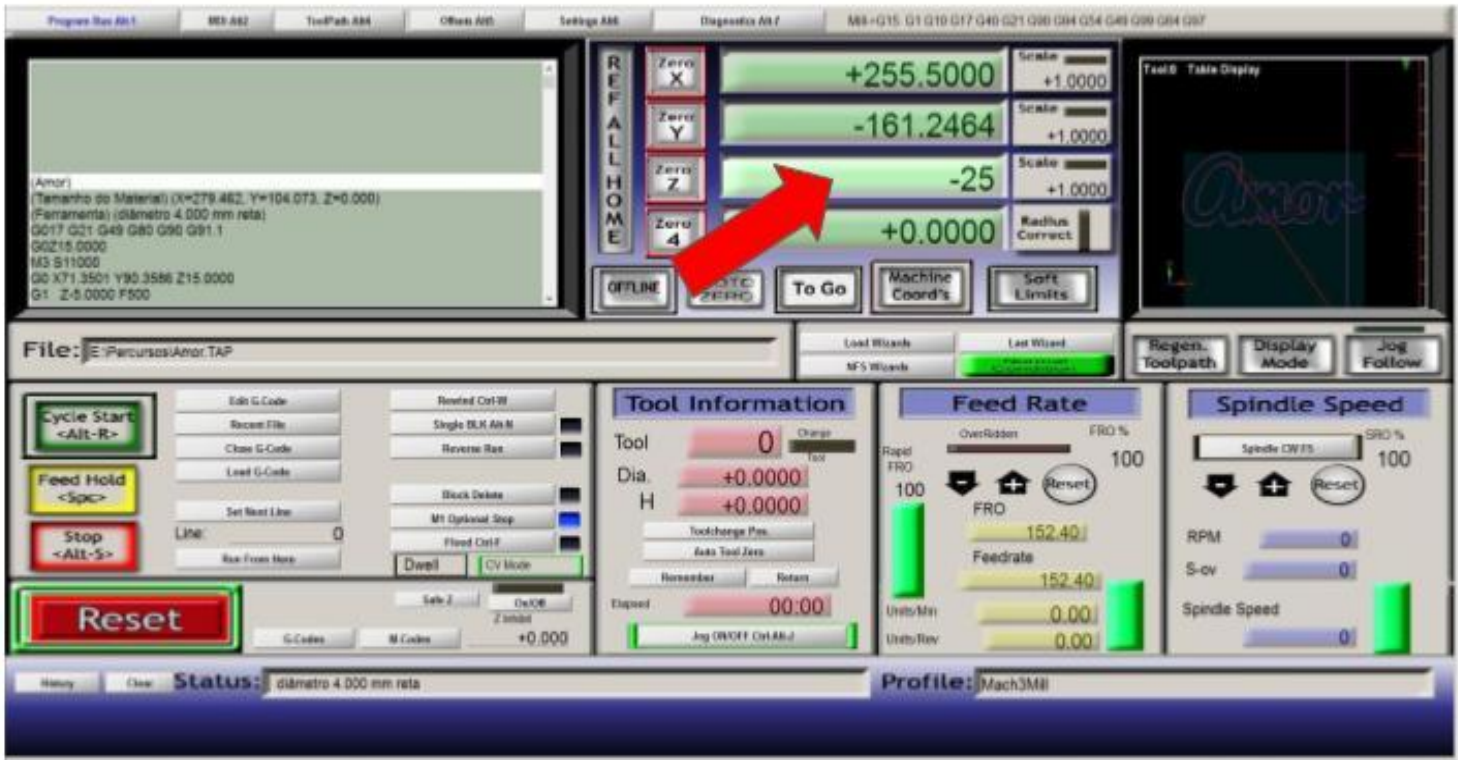
Eu zero a ferramenta na mesa com um pedaço de papel, descendo o eixo Z até encostar a ferramenta em um pedaço de papel, pode também ser um plástico que é mais fino, então clico no eixo Z no comando e é digitado a altura que o programa irá descer, ou então levanta a ferramenta nessa altura e zera o Z, nesse caso de 25mm, zero a ferramenta desta forma, pois as chapas podem variar de medida na espessura, e assim a ferramenta não irá riscar a mesa quando cortar a peça totalmente, segue o procedimento abaixo.

Se for usar uma chapa mais fina que 25mm, para usar esse mesmo programa pode zerar na altura de 25mm, a única coisa que vai acontecer é os primeiros passes a ferramenta andar no vazio.

Quando encostar a ferramenta na mesa até prender o papel de leve, clicar com o mouse em cima da coordenada Z, ela mudará de cor se destacando.



Digitar -25, que é a altura em Z que o programa irá precisar, isso vai dizer para a máquina que a posição atual dela em Z é -25.



Apertar a tecla Enter do teclado.



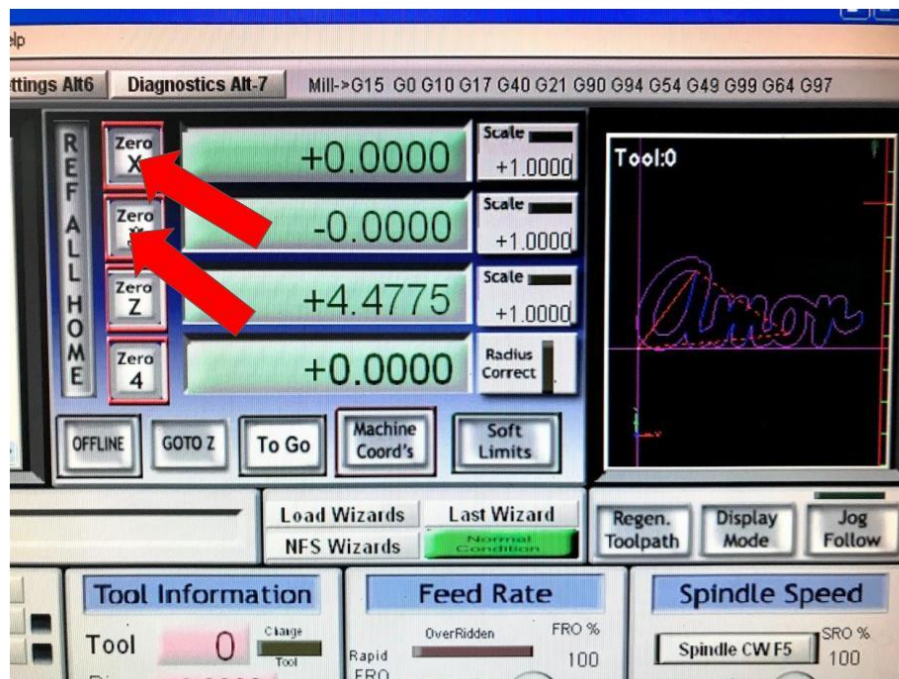
Agora vamos posicionar a máquina em X e Y.

O zero de referência do programa é no canto inferior esquerdo da palavra.

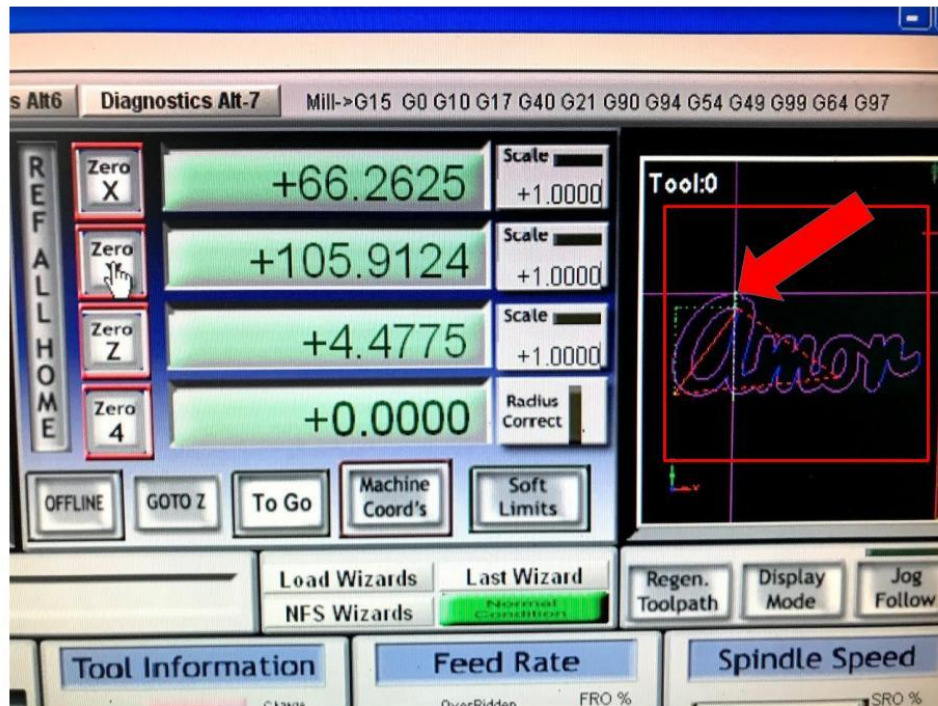
Posicionar a ferramenta com o Z acima da chapa em uma posição inferior e do lado esquerdo.



Então Zerar os eixos X e Y clicando com o mouse nos botões indicados



Verificar as extremidades do programa, movimentando a ferramenta nos limites do programa verificando na tela onde está a ferramenta, para verificar se onde está o zero da peça o programa não sairá da chapa.



Posição da ferramenta na máquina da tela anterior,



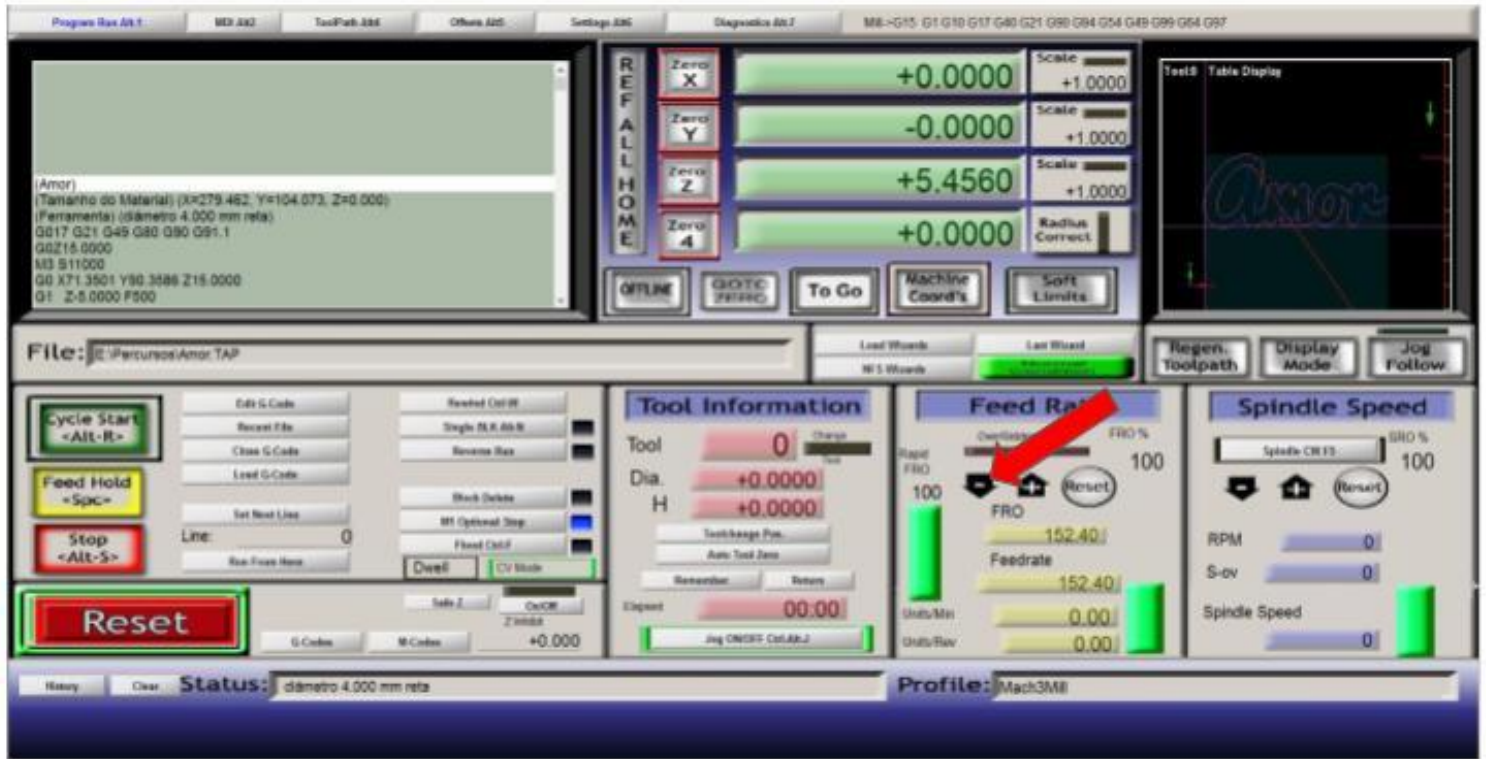
Verificado se os limites do programa estão dentro da chapa utilizada, agora é hora de rodar o programa.

Verifique se não tem nada mais alto na área onde a ferramenta irá trabalhar, como grampos, para evitar colisões.

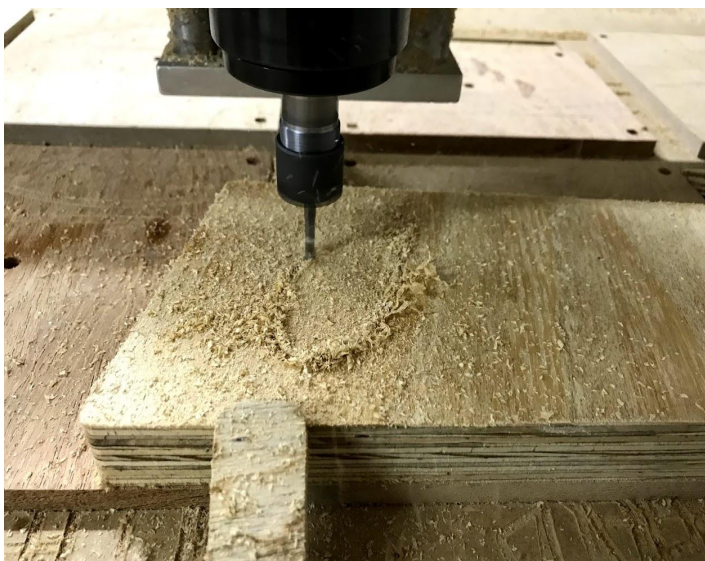
Clicar com o mouse no botão Cycle Start, ou usar o atalho do teclado alt+R



O Spindle irá ligar e a máquina começará a cortar a peça. Conforme a ferramenta e a estrutura de sua máquina, diminua o avanço clicando com o mouse nesse botão, cada clique irá diminuir o avanço em 10%.



Programa em execução na máquina





Programa durante a execução no Mach3

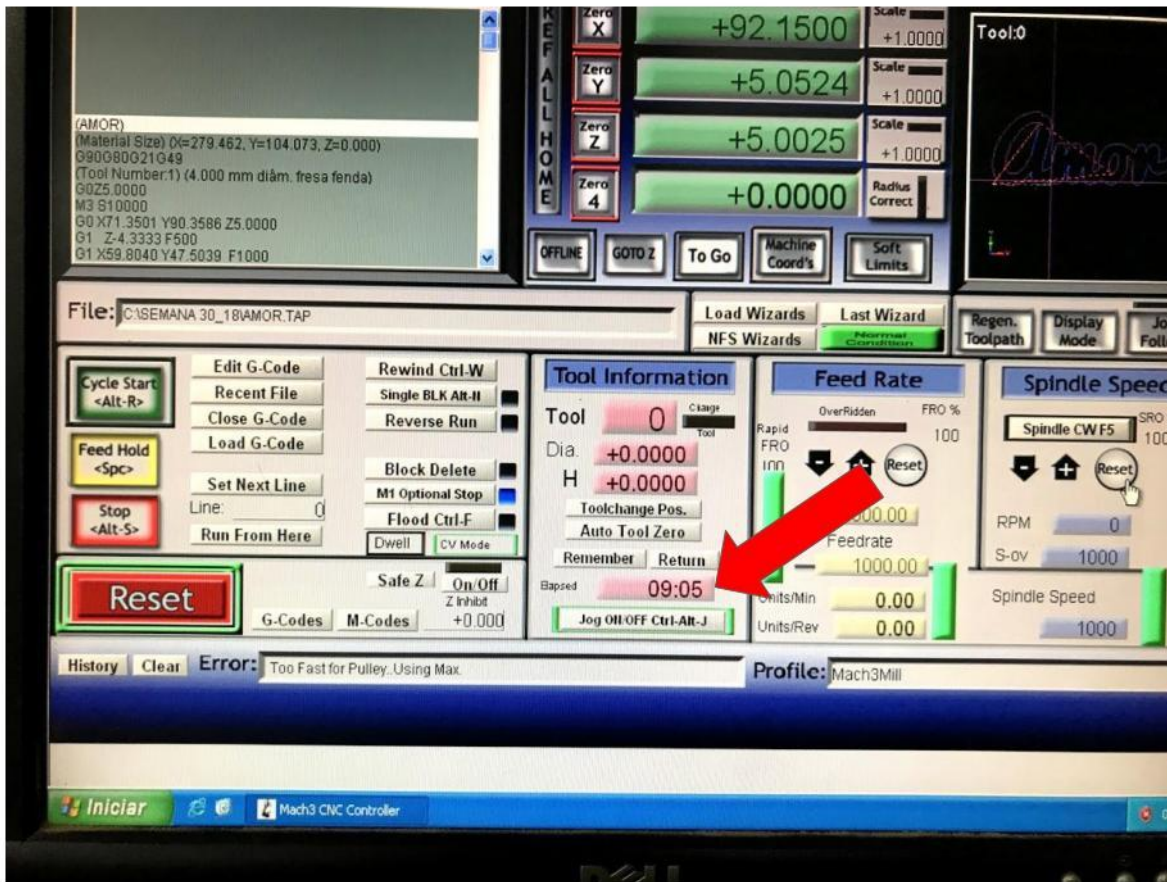
The screenshot displays the Mach3 software interface with the following components:

- Top Left:** A scrollable list of G-code commands, including:


```

G3 X135.7872 Y44.5981 I207.5085 J-138.5930
G3 X136.7217 Y49.4684 I-48.1366 J11.7818
G3 X137.0265 Y54.0966 I-31.8453 J4.4147
G3 X135.5641 Y58.5653 I-7.1728 J0.1275
G3 X134.4813 Y59.8505 I-5.2794 J-4.1845
G1 X133.4204 Y60.3719
X132.6087 Y60.7769
G3 X130.5096 Y61.3680 I-3.3153 J-7.7503
G3 X126.6728 Y61.1661 I-1.4150 J-9.6681
G3 X123.2672 Y59.3914 I2.1895 J-8.3566
G3 X119.3903 Y55.0966 I14.6323 J-17.1054
G3 X115.6633 Y49.5044 I70.4189 J-50.9711
G1 X112.3677 Y44.0178
X113.0264 Y48.9397
G3 X113.3902 Y54.1435 I-45.8555 J5.8204
G3 X113.2421 Y57.3884 I-27.1323 J0.3873
      
```
- Top Center:** A 'REF ALL HOME' section with four 'Zero' buttons (X, Y, Z, 4) and their corresponding coordinate values:
 - Zero X: +131.9500
 - Zero Y: +61.4078
 - Zero Z: -12.9975
 - Zero 4: +0.0000
- Top Right:** A 'Tool:0' display showing the name 'AMON' in a stylized green font.
- Middle Section:** A control panel with buttons for 'OFFLINE', 'GOTO Z', 'To Go', 'Machine Coord's', and 'Soft Limits'. Below these are 'Load Wizards', 'Last Wizard', and 'NFS Wizards' buttons.
- Bottom Section:** A detailed control area with:
 - File:** C:\SEMANA 30_18\AMOR.TAP
 - Buttons:** Cycle Start (Alt-R), Feed Hold (Sp), Stop (Alt-S), and a large Reset button.
 - Tool Information:** Shows Tool 0, Dia: +0.0000, H: +0.0000, and a timer of 05:01.
 - Feed Rate:** Shows a feed rate of 1000.00 and a current rate of 945.44.
 - Spindle Speed:** Shows Spindle CW F5, RPM 0, and Spindle Speed 1000.
 - Status Bar:** Displays 'Error: Too Fast for Pulley, Using Max.' and 'Profile: Mach3Mill'.

Quando o programa acabar pode verificar o tempo que ele rodou.



Palavra pronta.





Obrigado! E compartilhe nas redes sociais o programa nos marcando nas fotos do programa executado.

Acompanhe nossas postagens no www.fb.com/routerfacil, sempre com dicas gratuitas para você tirar melhor proveito de seu equipamento.

leandro.kri@gmail.com