

Tutorial de Introdução ao Corte e Gravação a Laser Construção de uma caixa



Objetivo

Fabricação de uma caixa modelada em 2D, utilizando a máquina de corte/ gravação a laser, aplicando processos de dobragem, encaixe e gravação de imagens/textos;

Etapas:

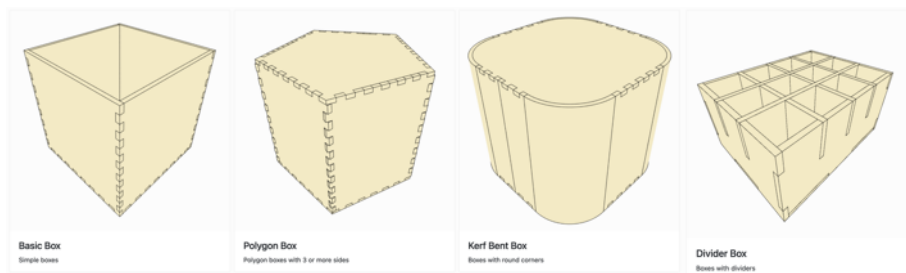
1. Construção de um modelo vetorial 2D de uma caixa, a partir da plataforma online *MakerCase* (<https://www.makercase.com>);
2. Instalação do software de edição vetorial 2D *Inkscape* (software livre);
3. Edição vetorial e personalização do modelo 2D no *Inkscape*;
4. Parametrização do modelo 2D no software da máquina de corte a laser, definindo os elementos de corte e gravação;
5. Fabricação da caixa modelada, utilizando a máquina de corte e gravação a laser.

Construção de um modelo vetorial 2D

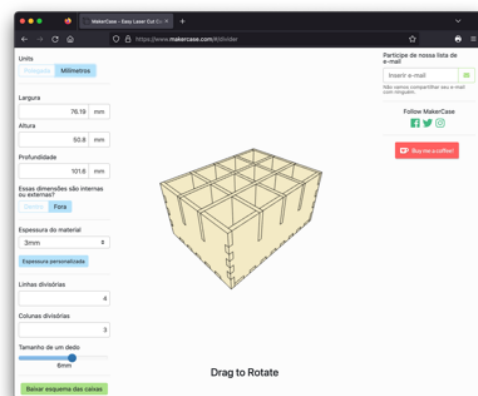
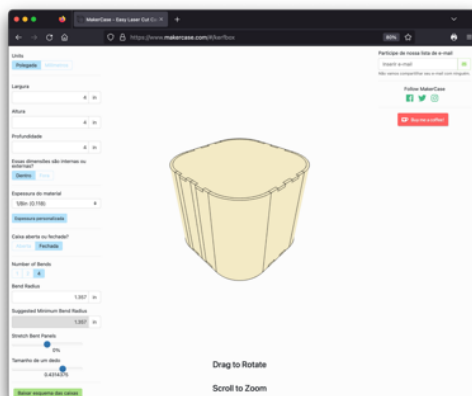
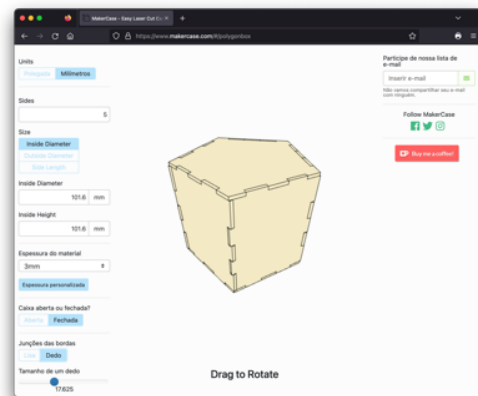
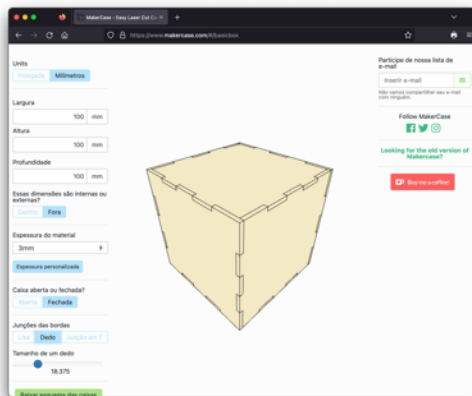
De forma a facilitar o desenho da caixa proposta iremos utilizar uma plataforma online - *MakerCase* - que nos permite construir vários tipos de caixas definindo apenas um conjunto de parâmetros.

Assim:

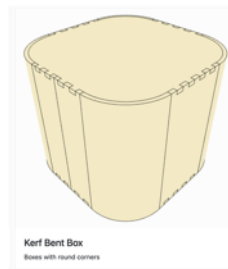
1. Comece por aceder ao site <https://www.makercase.com>;
2. A página apresentada permite escolher o tipo de caixa a construir: *Basic Box*, *Polygon Box*, *Kerf Bent Box* e *Divider Box*. As imagens apresentadas são sugestivas do tipo de caixa que é possível construir;



3. Clicando em cima das imagens acederá à página de configuração do tipo de caixa escolhido. Experimente aceder à parametrização de cada tipo de caixa, modifique os parâmetros e verifique o efeito produzido através da simulação apresentada;



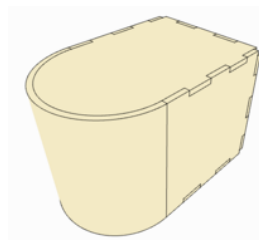
4. Como pode reparar, existem aspetos relevantes na construção de caixas, através de uma máquina de corte a laser, dos quais destacaria os encaixes (*finger*) e as dobras (*bend*). De forma a experienciar a aplicação destas características, iremos criar uma caixa do tipo *Kerf Bent Box*. Assim, volte à página inicial e clique na imagem deste tipo de caixa;



5. Defina os seguintes valores para os diversos parâmetros, respeitando a ordem abaixo indicada:

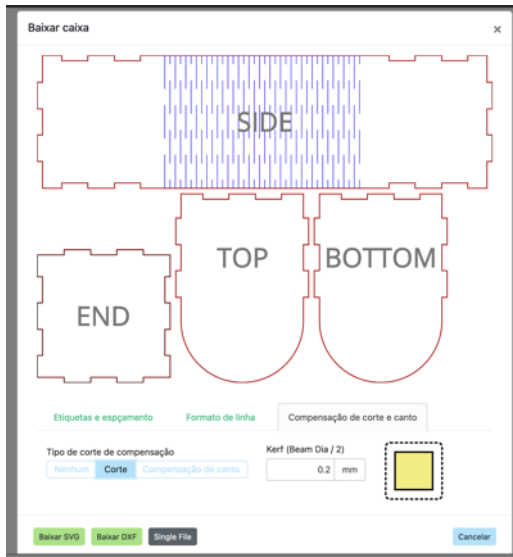
- a. Units: **milímetros**
- b. Number of Bends⁽¹⁾: **1**
- c. Espessura do material [personalizada]: **4mm**
- d. Largura: **70 mm**
- e. Altura: **70 mm**
- f. Profundidade: **70 mm**
- g. Dimensões internas ou externas: **Dentro**
- h. Caixa aberta ou fechada: **Fechada**
- i. Bend Radius: **35**
- j. Tamanho de um dedo: **15** (aproximadamente)

Estes parâmetros devem produzir uma caixa com o seguinte aspeto:



6. Depois de parametrizada a caixa, é necessário obter o ficheiro vetorial 2D correspondente. Para tal, clique no botão [Baixar esquema das caixas]. Abrir-se-á a janela:

¹ A definição deste parâmetro antes de todos os outros é fundamental para definir, logo à partida, o aspeto da caixa e a aplicação correta dos outros parâmetros.



7. Faça as seguintes alterações nos diversos separadores:
 - a. No separador “*Etiquetas e espaçamento*”: “desabilitar” o “*Painel de Etiquetas*”;
 - b. No separador “*Formato da linha*”: definir a “*Largura da linha de corte*” para 0.2;
 - c. No separador “*Compensação de corte e canto*”: ativar “*Corte*” em “*Tipo de corte de compensação*” e definir para 0.2 o campo “*Kerf (Beam Dia/2)*”;
8. Por fim, descarregue o ficheiro vetorial 2D em formato SVG, clicando no botão [Baixar SVG]. Caso lhe seja solicitado, defina o local para onde vai descarregar o ficheiro. Caso contrário, o ficheiro deve ter sido descarregado para a pasta “Downloads”;

Instalação do software de edição vetorial 2D *Inkscape* (software livre)




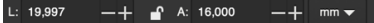

Passemos, caso seja necessário, à instalação do software livre de edição vetorial 2D *Inkscape* que iremos utilizar nesta oficina de formação. Para tal:

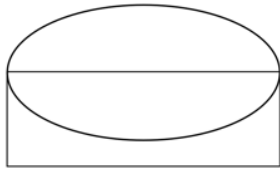
1. Aceda ao site <https://inkscape.org> e descarregue o ficheiro de instalação através da página de “*Download*” -> “*Current Version*”;
2. Execute o programa descarregado para instalar o *Inkscape*;

Edição vetorial e personalização do modelo 2D no *Inkscape*;

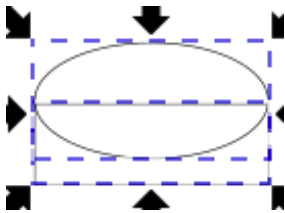
Vamos, de seguida, editar o ficheiro vetorial 2D descarregado do *MakerCase*, personalizando a caixa e acrescentando outros elementos gráficos: texto, imagens e figuras 2D (por exemplo, fechadura e chave). Podemos, desta forma, experimentar alguns processos de edição vetorial 2D. Assim:

1. Execute o programa *Inkscape* que acabamos de instalar;
2. Abra o ficheiro SVG descarregado do *MakerCase* clicando no botão [Abrir];

3. Depois de aberto o ficheiro, clique na figura e com o botão direito selecione a opção do menu de contexto “Desagrupar” ou no botão ;
4. Desenhe uma elipse utilizando a ferramenta de círculos ;
5. Selecione a elipse criada através da ferramenta de seleção  e defina as seguintes dimensões para a elipse  :
 - a. Largura: 20mm
 - b. Altura: 20mm
6. Desenhe, agora, um retângulo, com a ferramenta “Retângulo”  com as seguintes dimensões:
 - a. Largura: 20mm
 - b. Altura: 7mm
7. Sobreponha o retângulo sobre a elipse com a ferramenta de seleção, conforme apresentado na figura:



8. Selecione os dois objetos com a ferramenta de seleção;



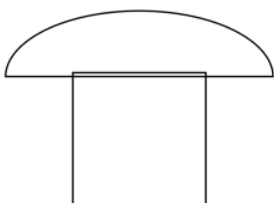
9. Aceda, de seguida, à opção “Diferença” do menu “Caminho”. O resultado desta operação deve ser o seguinte:



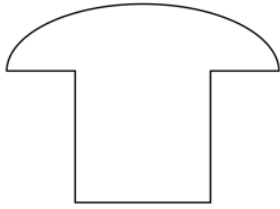
10. Desenhe, agora, um retângulo com as seguintes dimensões:

- a. Largura: 10mm
- b. Altura: 12mm

11. Sobreponha o retângulo desenhado sobre a meia elipse conforme mostrado na figura:



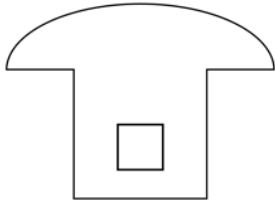
12. Selecione, de seguida, os dois objetos (meia elipse e retângulo);
13. Aceda, de seguida, à opção “União” do menu “Caminho”. O resultado desta operação deve ser o seguinte:



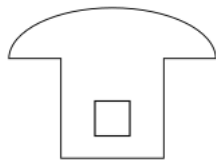
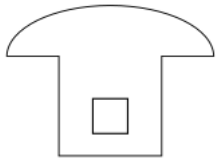
14. Desenhe um quadrado com as seguintes dimensões:

- a. Largura: 4 mm
- b. Altura: 4 mm

15. Sobreponha este quadrado sobre a figura criada no ponto 13, posicionando-o como mostrado na figura:



16. De seguida, selecione os dois objetos e faça uma cópia:



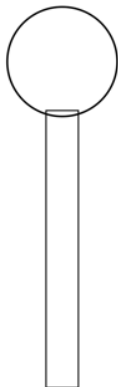
17. Vamos, agora, criar a chave da caixa. Desenhe um círculo com as seguintes dimensões:

- a. Largura: 10 mm
- b. Altura: 10 mm

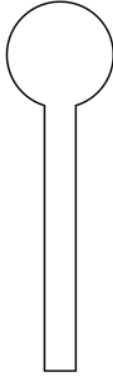
18. Desenhe, de seguida, um retângulo com as seguintes dimensões:


- a. Largura: 3 mm
- b. Altura: 20 mm

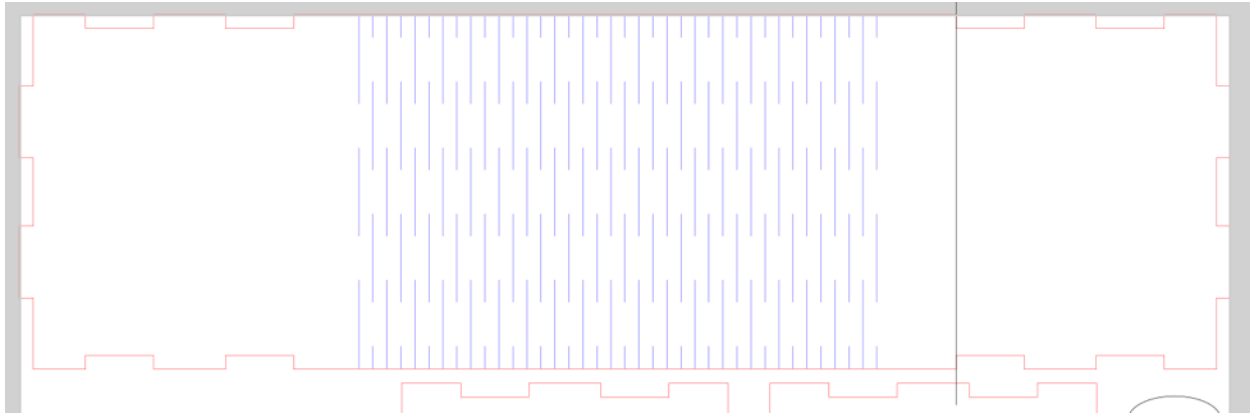
19. Sobreponha os dois objetos conforme mostrado na figura:



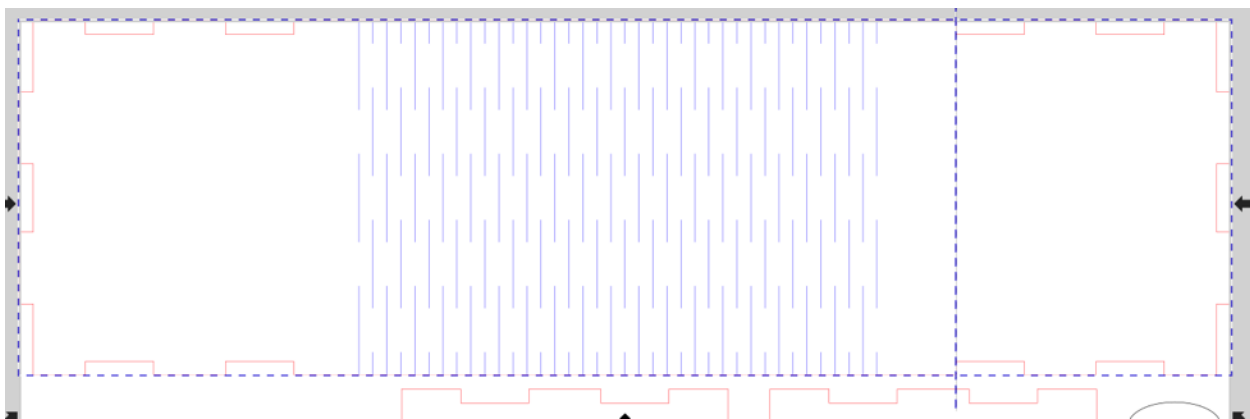
20. Selecione os dois objetos e aplique a opção “*União*”, acedendo ao menu “*Caminho*”. O resultado desta operação é o seguinte:



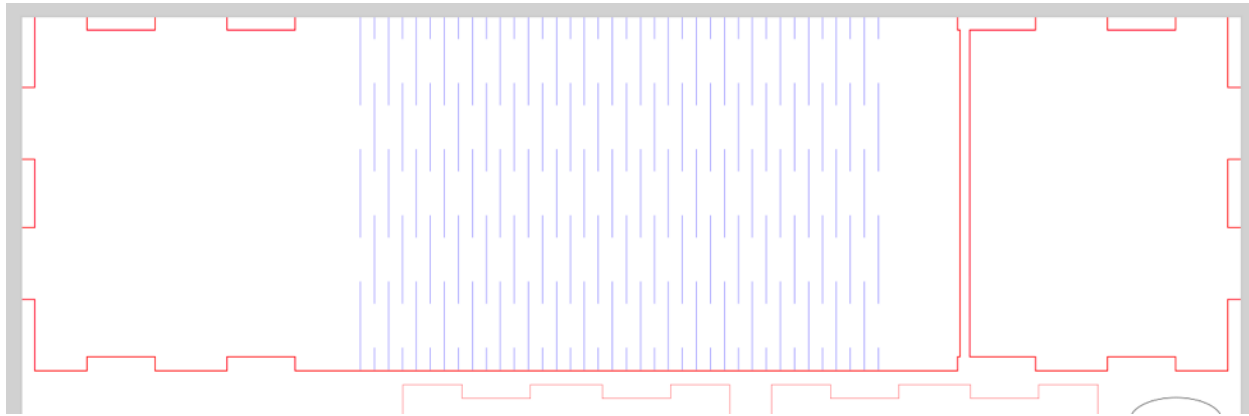
21. Vamos, de seguida, dividir o painel de cobertura da caixa em duas partes. Para tal, comece por criar uma linha vertical com a ferramenta “*Caneta*” . Esta linha deve definir a divisão da cobertura da caixa e deve ser colocada na posição apresentada na figura:



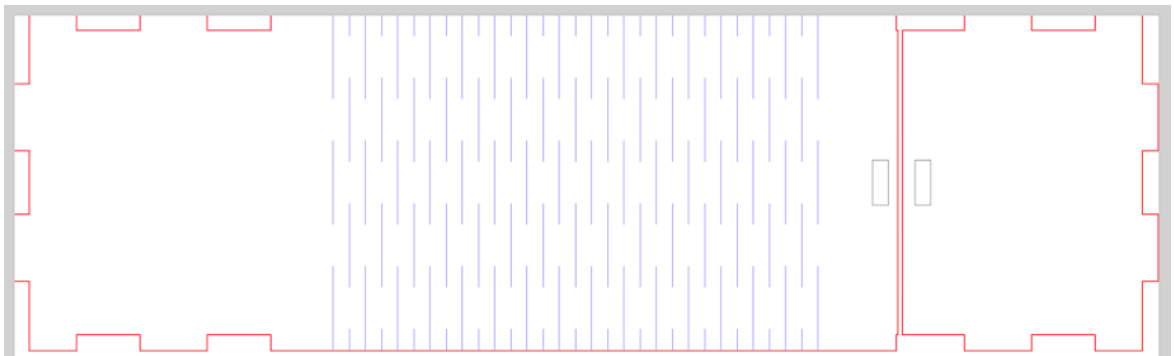
22. Selecione, agora, a linha e o contorno da cobertura da caixa, começando por selecionar a linha. De seguida, com o botão SHIFT pressionado, clique na linha de contorno da cobertura da caixa, ficando, assim, os dois objetos selecionados:






23. De seguida, aceda ao menu “*Caminho*” e ative a opção “*Divisão*”. O resultado deve ser a divisão da cobertura em dois objetos separados:

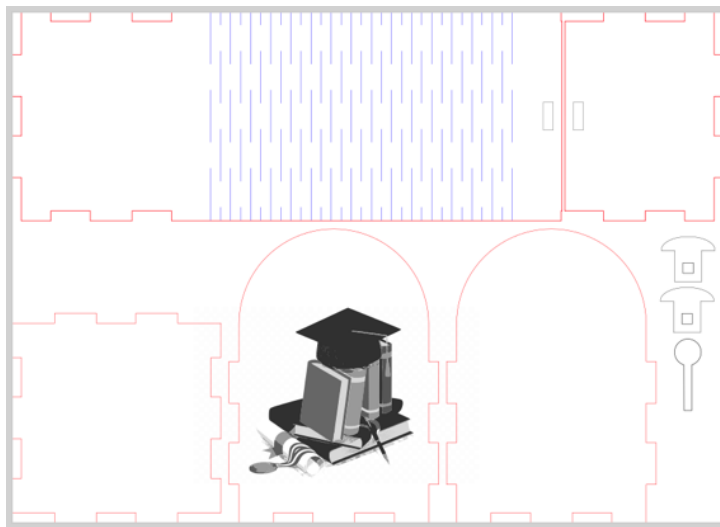


24. Falta incluir as ranhuras de encaixe da fechadura. Para tal, desenhe um retângulo com as seguintes dimensões:
- Largura: 3,6 mm
 - Altura: 10 mm
25. Efetue uma cópia do retângulo acabado de criar e posicione-os conforme mostrado na imagem:

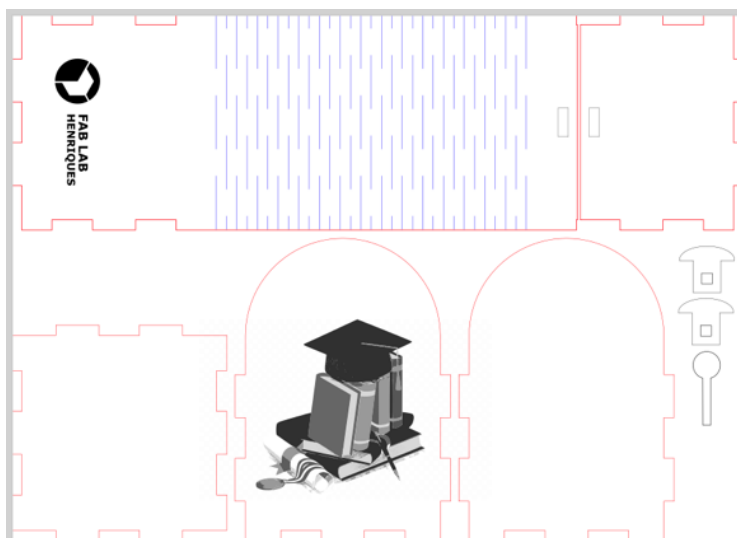


26. Vamos agora incluir, no nosso desenho, imagens e texto para aplicarmos o processo de gravação na impressora laser. Precisamos de criar duas novas camadas destinadas a agrupar todos os objetos para cortar e gravar, respetivamente. Para tal, comece por ativar o separador de camadas através do botão .
27. Crie, de seguida, duas camadas através do botão . Atribua-lhes os nomes "Corte" e "Gravacao", respetivamente;
28. Selecione, no separador *layers*, os objetos existentes utilizando a tecla SHIFT e o botão do rato. Depois de selecionados, arraste-os para dentro da *layer* "Corte";
29. Selecione agora a *layer* "Gravacao";
30. Importe a imagem guardada no ficheiro "livro.png" disponibilizado ou, se preferir, importe outra ao seu gosto. Pode executar esta tarefa acedendo ao menu "Ficheiro" -> "Importar...".
31. Depois de importada a imagem, é necessário redimensioná-la. Para tal, selecione-a e ative o botão "Proporção..." . O cadeado fechado permite que a altura e a largura do objeto seja proporcional aquando do processo de aplicação de escala ao objeto;

32. Podemos, se quisermos, vetorizar a imagem. Para isso, com a imagem selecionada, aceda ao menu “Caminho” e selecione a opção “Vetorizar imagem bitmap...”. Isto irá abrir o separador “Trace Bitmap”;
33. Selecione o subseparador “Multicolor” e depois:
 - a. selecione “Cinzentos” em “Modo de deteção”;
 - b. ative “Remover fundo”
 - c. Clique no botão [Aplicar]
34. Separe, de seguida, a imagem vetorizada da imagem original e apague a original;
35. Coloque a imagem vetorizada no painel da caixa indicado na imagem:



36. Importe, agora, o ficheiro disponibilizado contendo o logo do Fab Lab. Redimensione-o, rode 90º e coloque-o no painel da caixa indicado na figura:

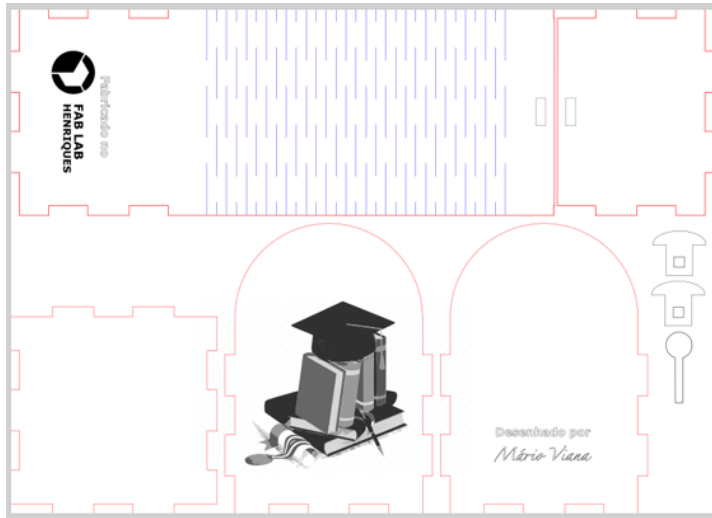


37. Falta, apenas, definir os textos a gravar. Assim, escreva os seguintes textos com a ferramenta de escrita **A**:
 - a. “Fabricado no”;

- b. “Desenhado por”;
- c. O seu nome (no meu caso seria “Mário Viana”);

Pode personalizar os textos definindo o tipo de letra, o tamanho, etc.;

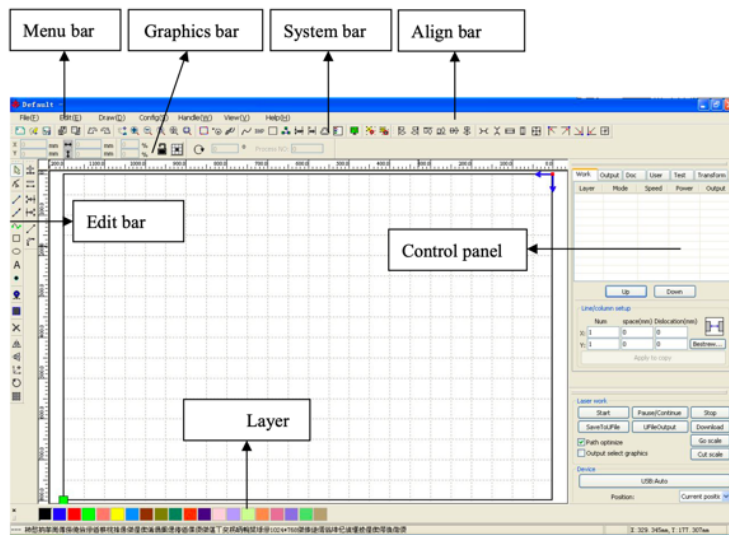
38. Posicione os diversos textos nos locais definidos na imagem (pode dispor da forma que melhor desejar):



39. Precisamos, ainda, de vetorizar os textos criados. Para tal, seleccione todos os textos utilizando a tecla SHIFT e o botão do rato. Aceda ao menu “Caminho” e seleccione a opção “Converter objeto num caminho”;
40. Por fim, falta gravar o ficheiro num formato que o software da máquina laser possa ler. Para isso, aceda ao menu “Ficheiro” e escolha a opção “Guardar como...”. Na janela de “Guardar”:
- a. seleccione o tipo de ficheiro “Desktop Cutter Plotter (AUTOCAD DXF R14)(*.dxf)”;
 - b. escolha o local de gravação;
 - c. indique um nome,
 - d. e clique no botão [Guardar].

Parametrização do modelo 2D no software da máquina de corte a laser

O software que permite preparar o modelo vetorial 2D para ser utilizado na máquina laser chama-se *RDWorks* e tem o seguinte aspeto:

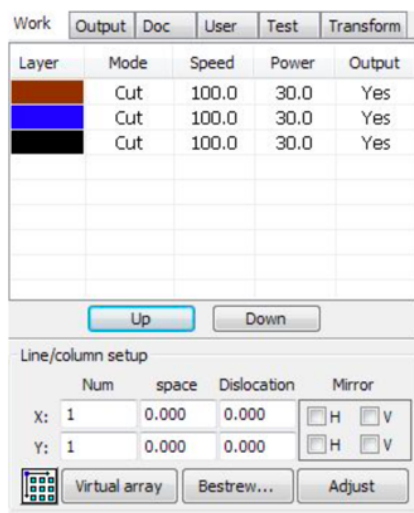


A preparação do modelo vetorial 2D, para ser interpretado e executado pela máquina laser, compreende os seguintes passos:

1. Importar o ficheiro vetorial produzido pelo *MakerCase* e trabalhado no *Inkscape*. Para tal, aceda o menu "*File*" e selecione a opção "*Import...*";
2. Definir o ponto inicial do trabalho. Para tal, aceda ao menu "*Config*" -> "*System Setting*" -> "*Laser Head*" e defina o ponto inicial (normalmente ponto superior direito);
3. Definir os elementos a cortar e a gravar. Para tal, selecione os elementos a cortar e defina a cor da *layer* a atribuir a esses objetos. Proceda da mesma forma para os elementos a gravar, seleccionando-os e definindo-lhe outra *layer* através de uma cor diferente;

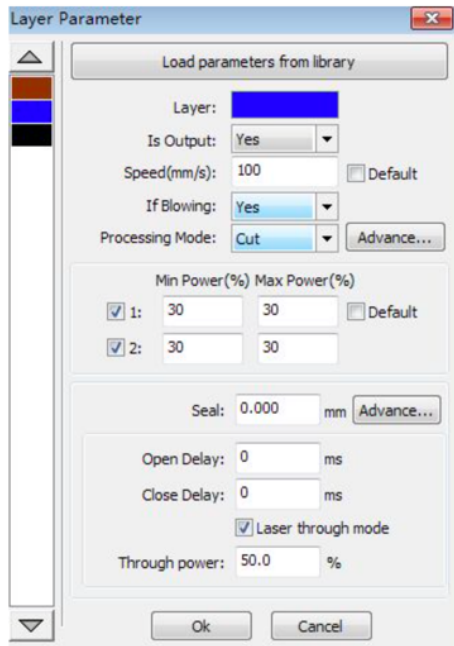


4. Configurar as *layers* criadas. Para tal, aplique um "*duplo click*" na *layer* que quiser configurar:



e defina as configurações do trabalho, com destaque para:

- a. *Speed (mm/s)*
- b. *Processing Mode*
- c. *Min Power (%) e Max Power (%)*



5. Por fim, enviar o modelo trabalhado para máquina laser. Para tal:
 - a. Ligue a máquina laser;
 - b. Ligue a máquina laser ao computador através do cabo USB;
 - c. Selecione todos os elementos a serem tratados pela máquina laser
 - d. Clique no botão [*Download*].
 - e. Indique o nome do trabalho a ser concretizado pela máquina (o nome não pode ter mais de 8 caracteres).

Fabricação da caixa modelada em 2D

O processo para fabricar um modelo 2D produzido digitalmente implica os seguintes passos:

1. Ligar o *Chiller*;
2. Ligar o extrator de fumos;
3. Ligar a máquina laser (dois botões)
4. Abrir a porta da máquina laser;
5. Colocar a placa do material a cortar na plataforma da máquina (por exemplo, placa de contraplacado);
6. Calibrar a lente de corte da máquina através do gabarito fornecido com a máquina;
7. Definir o ponto de origem de início do trabalho:

- a. Deslocar a cabeça de corte/gravação para o ponto inicial através das teclas de direção da máquina;
 - b. Fixar o ponto inicial através do botão "*Origin*";
8. Selecionar o trabalho a fabricar: pressione o botão "*File*"; escolha o ficheiro, utilizando as teclas *UP/DOWN* e pressione o botão "*Enter*";
9. Verificar a zona de trabalho abrangida pelo trabalho a realizar através do botão "*Frame*";
10. Iniciar a fabricação, se tudo estiver correto, através do botão "*Start*".