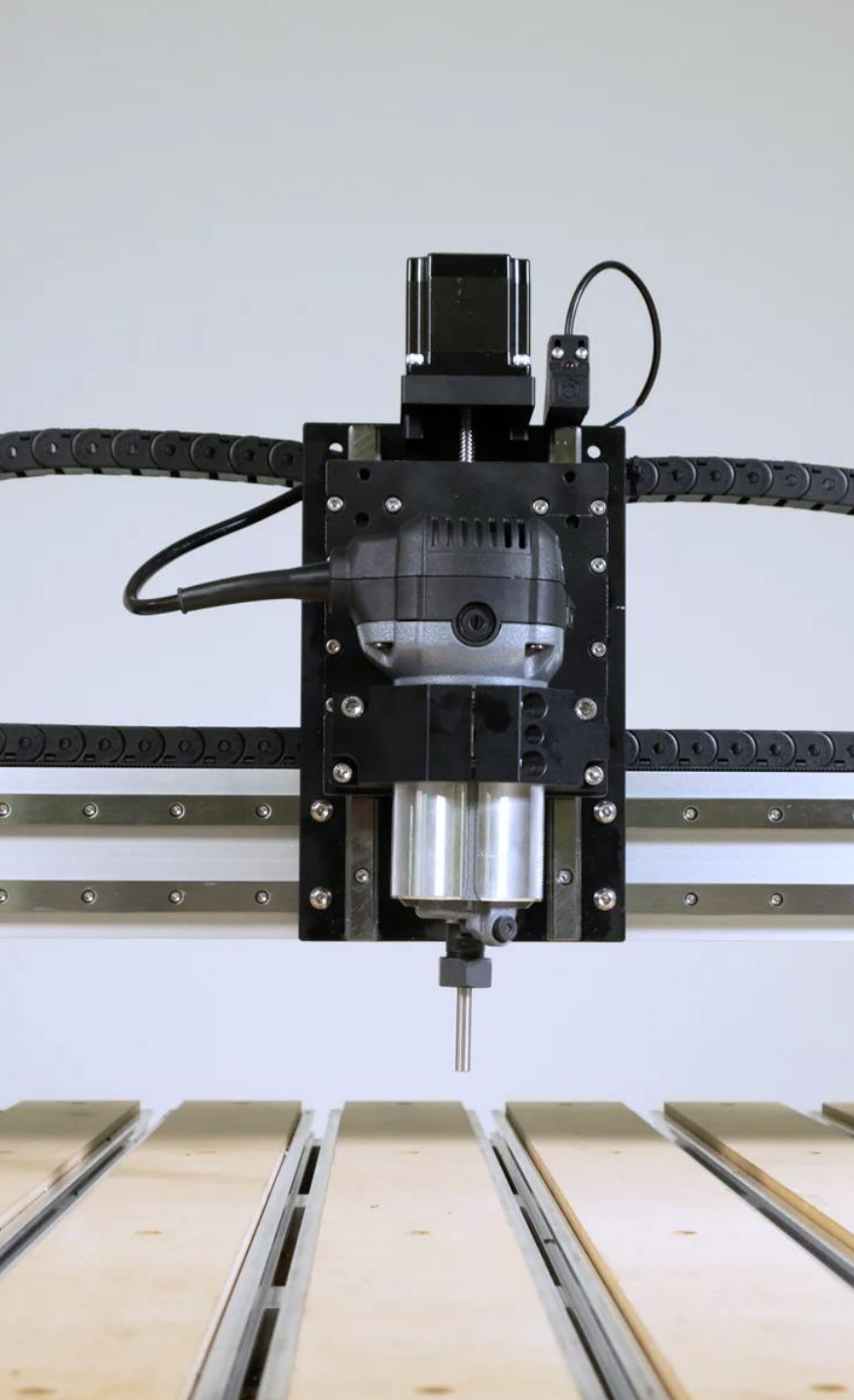


Introdução à Máquina de Corte CNC

Corte e Desbaste a Partir de Modelos
2D



FAB LAB
HENRIQUES
NOGUEIRA



Agenda

1. Apresentação da máquina CNC

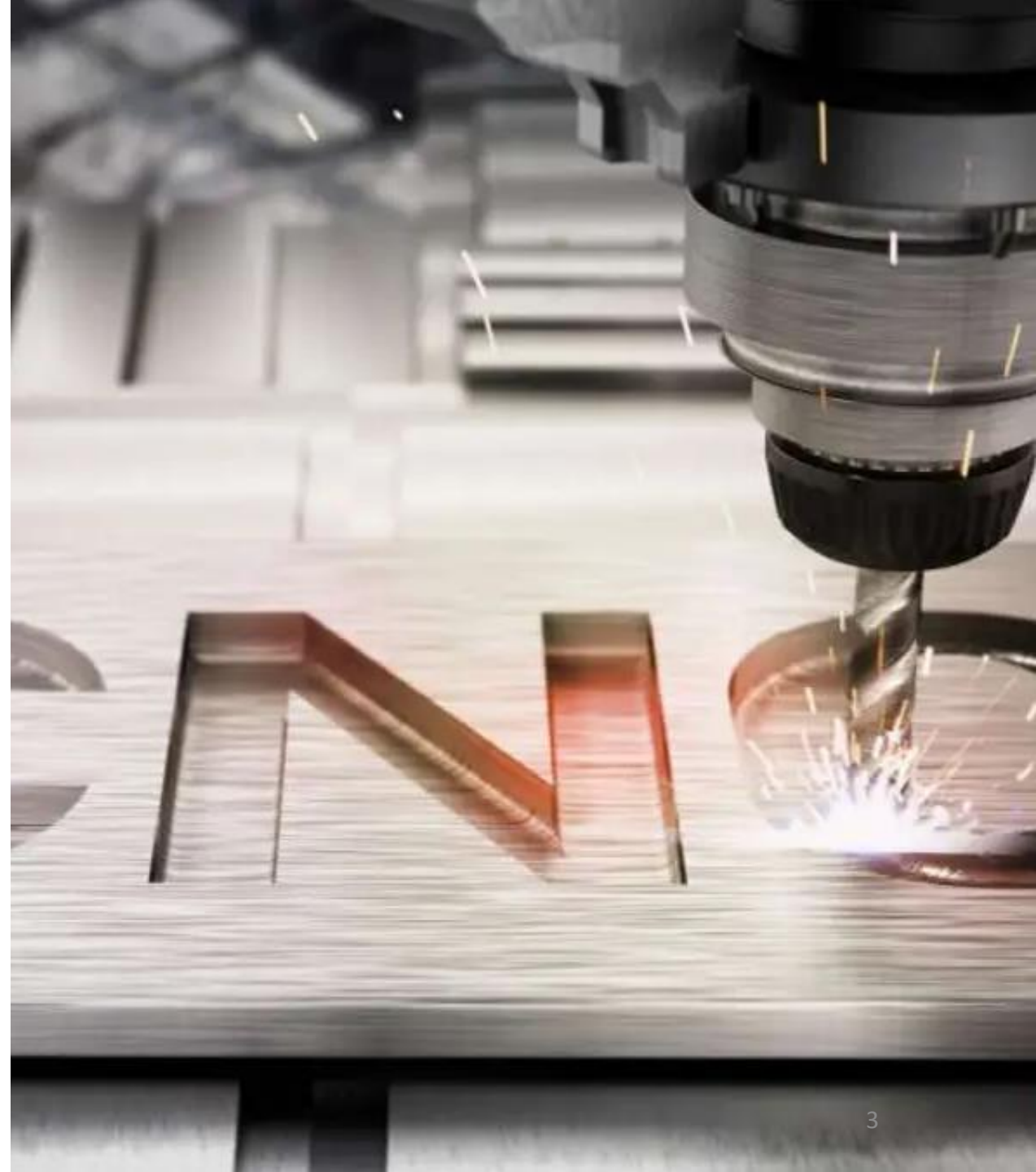
- O que é uma máquina CNC?
- Tipos de máquinas CNC
- Fresas
- Materiais
- Software
- Cuidados e segurança
- Processo de fabricação

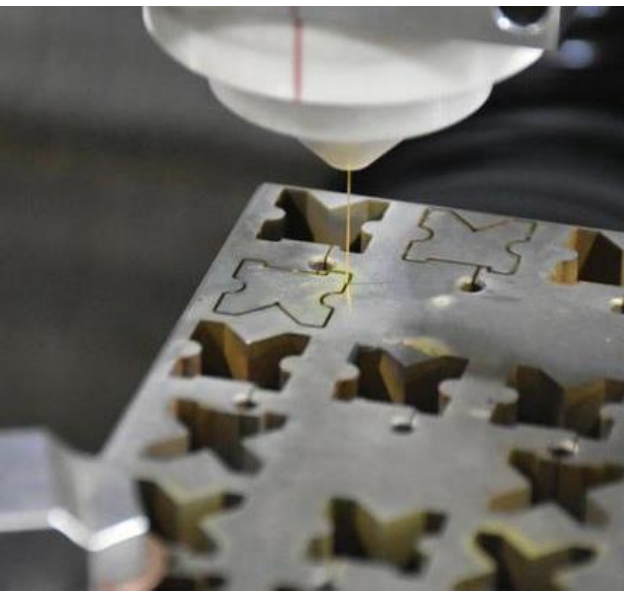
2. Demonstração e fabricação

- O modelo 2D
- A preparação do modelo para fabricação
- A preparação da máquina CNC para fabricação
- A fabricação

O que é uma máquina CNC?

- CNC é a sigla para “Computer Numeric Control”
 - CNC é um sistema que permite o controlo de máquinas
 - Permite o controlo simultâneo de vários eixos
- O controlo é realizado através de uma lista de movimentos escrita num código específico (código G ou GCode)
- O objetivo é fabricar peças complexas e de grande precisão, especialmente quando usada em conjunto com os atuais programas CAD/CAM.





Tipos de máquinas CNC

- Torno
- **Fresadora**
- Jato de água
- Furadora Entalhadora
- Puncionadeira (corte de chapa)
- EDM – Eletroerosão a Fio e por Penetração (corte através de descargas elétricas)
- Retificadora

Fresas

- Os principais tipos de fresas são:

1. Fresa **ESFERA** (Ball Nose)

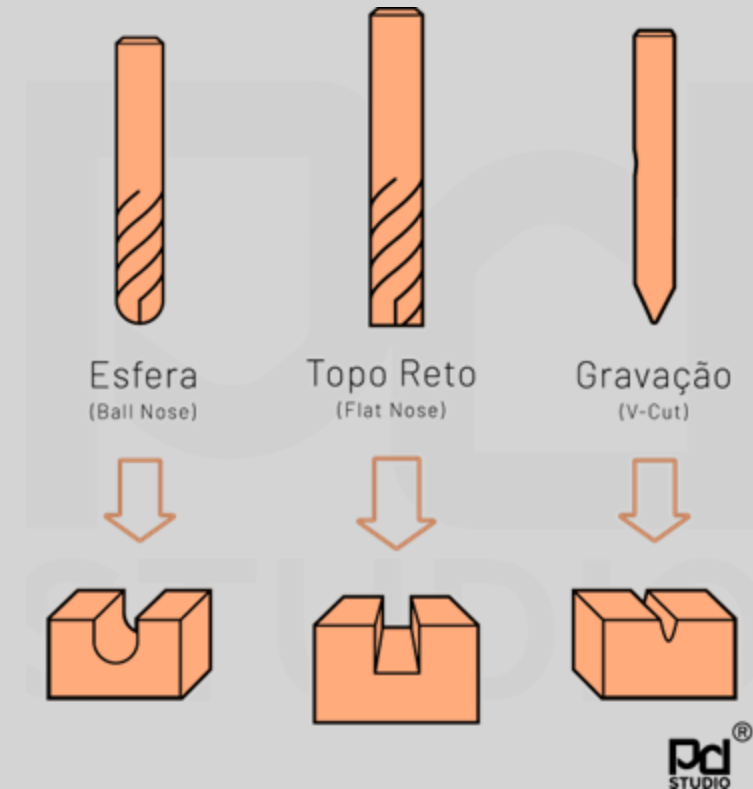
Utilizada para dar acabamento em fabricação tridimensional. O acabamento fica suave e arredondado.

2. Fresa de **TOPO RETO** (Flat Nose)

Utilizada para realizar cortes bidimensionais simples. É a mais utilizada no mundo da Router CNC.

3. Fresa de **GRAVAÇÃO** (V-Cut)

Possui uma ponta fina. Só a ponta toca o material, desgastando-o delicadamente.



Materiais

- **Madeira**
Todos os tipos.
- **Plásticos**
A maioria dos plásticos: ABS, Acrílicos, Policarbonatos, Delrin, HDPE, PEEK, PVC.
- **Metais**
Alumínio, Latão, Cobre, outras ligas metálicas pouco duras. ⁽¹⁾



⁽¹⁾ Metais duros como aço ou aço inoxidável não são recomendados. Exigem máquinas mais evoluídas e maior habilidade e experiência.

Software

- **Modelação**
 - **Fusion 360** (modelação 2D e 3D e suporte para manufatura - CAM)
 - AutoCAD (modelação 2D e 3D)
 - **Inkscape** (desenho 2D)
 - **Adobe Illustrator (desenho 2D)**
 - Solidworks (modelação 2D e 3D e suporte para manufatura - CAM)
- **Simulação e geração de Gcode**
 - **Carbide Create**
 - eCam
 - HeeksCNC
 - NC Viewer (online)
- **Controlo da CNC**
 - **Carbide Motion**





Cuidados e Segurança

“Segurança em primeiro lugar”

- Usar **óculos de proteção**
- Usar **protetor auricular**
- **NÃO** usar **roupas largas**
- **NÃO** trabalhar com **cabelo longo solto**
- **NUNCA** usar a máquina **sozinho**
- **NUNCA** deixar a máquina **sem vigilância**
- Ensaiar a forma de **parar a máquina em caso de emergência**

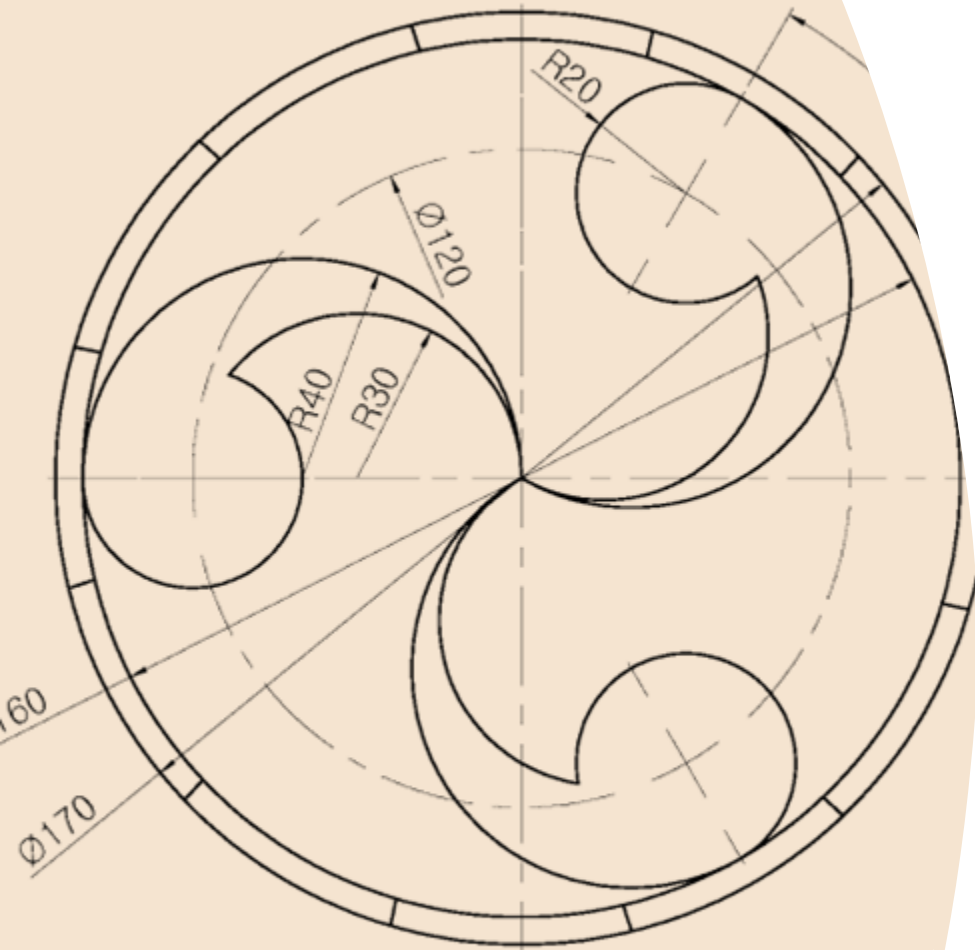


Cuidados e Segurança

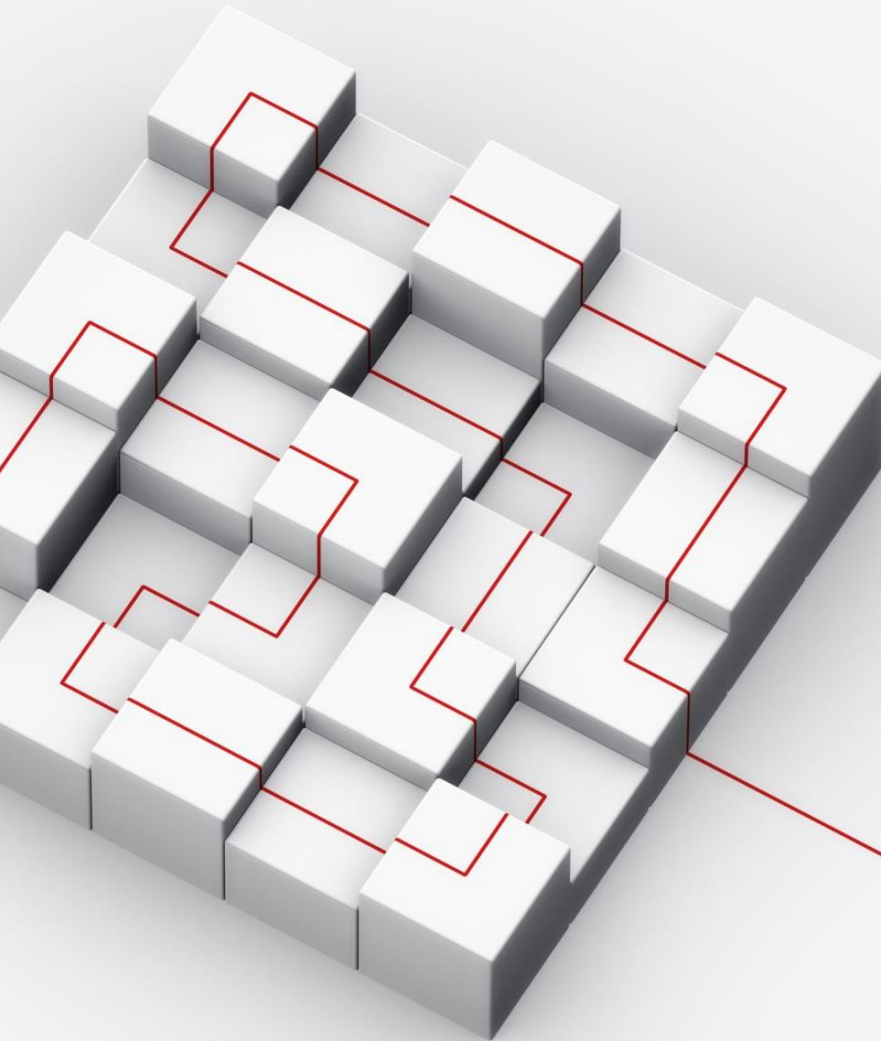
“Segurança em primeiro lugar”

- **NÃO** usar roupas inflamáveis
- Manter os eixos livres (remover/afastar peças que possam bloquear os movimentos X e Y)
- **NÃO** segurar as fresas pela zona de corte (perigo de corte)
- Conhecer a TUPIA ao nível da manutenção e velocidade (ver manual)
- Na preparação, tomar **ATENÇÃO** à ordem dos *“toolpaths”*
- Na preparação, verificar GCODE e a posição do Z zero

Processo de Fabricação (Fase 1)



1. Construir o modelo 2D de corte
2. Escolher a placa de material a trabalhar
3. Obter as medidas da placa do material escolhido
 - Largura (width)
 - Altura (height)
 - Espessura (thickness)
4. Escolher a fresa e obter as suas características:
 - Diâmetro; Altura da flauta; Número de Flautas; Feed Rate (taxa de deslocamento x,y); Cut Depth (deslocamento z); Rotações por minuto (RPM); Stepover; Depth per Pass



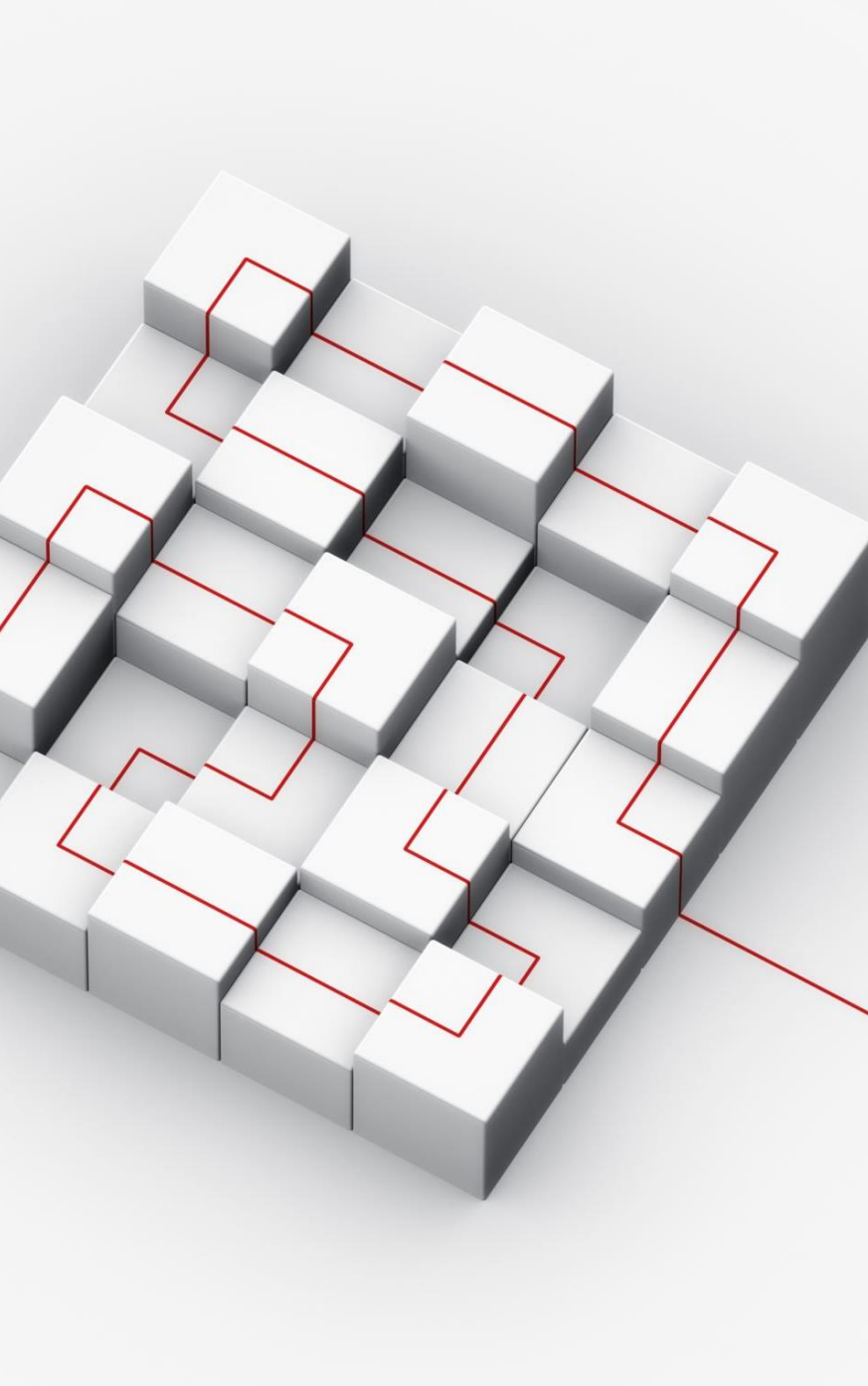
Processo de Fabricação (fase 2)

1. Preparar o modelo 2D para fabricação

- a) Abrir o software **Carbide Create**
- b) Definição da área da plataforma de trabalho
 - [Design -> Setup -> Stock Size -> Width (X)]
 - [Design -> Setup -> Stock Size -> Hight (Y)]
- c) Definição da espesura do plataforma de trabalho
 - [Design -> Setup -> Stock Thickness -> Thickness (Z)]
- d) Definição da posição do Z zero
 - [Design -> Setup -> Stock Thickness -> Zero Height] (pode assumir bottom ou top)
- e) Definição da posição (x,y) de início do trabalho
 - [Design -> Setup -> Toolpath Zero] (pode assumir: Lower-Left, Center-Left, Top-Left e Center)
- f) Definição das outras especificações do trabalho:
 - [Design -> Job] -> Material, Machine, Retract Height e Units

2. Importar o modelo 2D

- [Design -> Import -> Import]



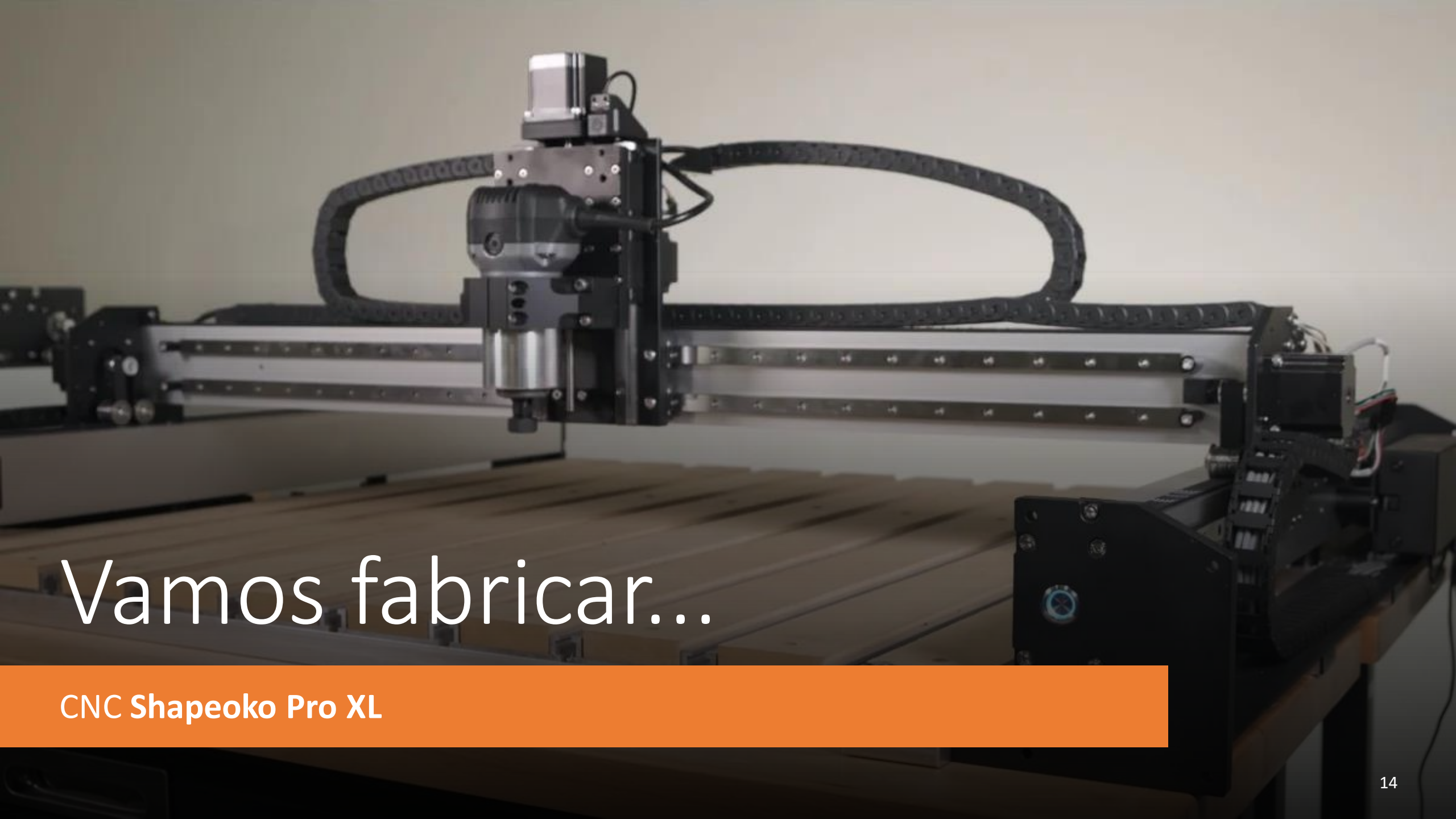
Processo de Fabricação (Fase 2 - continuação)

4. Criar **Toolpaths 2D**, definindo:
 - Tipo de trabalho:
 - **Desbaste**: [Pocket].
 - **Corte**: [Contour].
 - **Furo**: [Toolpaths -> 2d Toolpaths -> Drill]. Definir:
 - Tipo de furo [Parameters -> Drill Type] pode assumir: Full Depth; Peck; Peck w/ Full Retract
 - Os parâmetros de cada toolpath:
 - **Fresa** [Tools]
 - **Corte inicial** [Start Depth (S)]: tipicamente 0.000 mm
 - **Profundidade máxima do corte** [Max Depth (D)]
 - **Offset do corte** [Offset Direction] pode assumir: Inside/Left; Outside/Right; No Offset
 - **Pontes de fixação** [Edit Tabs]: Largura da ponte (Tab Width) e altura da ponte (Tab Height)
5. Efetuar e analisar a simulação [Show Simulation]
6. Produzir e guardar o Gcode [Save GCode]



Processo de Fabricação (Fase 3)

1. Preparar a máquina CNC para realizar o trabalho:
 - a) **Ligar a CNC** à corrente e ao computador (cabo UBS);
 - b) Abrir o software **Carbide Motion**
 - c) Estabelecer a ligação do software à CNC [Connect to Cutter]
 - d) **Inicializar** a máquina CNC [INITIALIZE]
 - e) **Carregar o ficheiro Gcode** [LOAD NEW FILE]
 - f) Verificar modelo do GCODE
 - g) Definir o **Z zero** junto à plataforma da CNC [JOG -> SET ZERO -> ZERO Z]
 - h) Definir o **X e Y zero** [JOG -> SET ZERO -> ZERO X e ZERO Y]
 - i) Antes de iniciar o trabalho, não esquecer, :
 - **Ligar a tupa** e **regular a RPM**
 - Ligar o **aspirador**
 - j) Definidos os Z, X e Y zeros, **iniciar o trabalho** [START JOB]



Vamos fabricar...

CNC Shapeoko Pro XL