



**Diretrizes para
Corte Laser**



Otimização de Ficheiros e Diretrizes

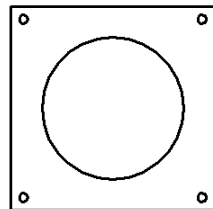
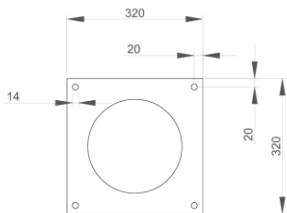
Antes de carregar ou enviar os teus ficheiros de design, deves garantir que todos os passos preliminares foram cumpridos para preparar os ficheiros para o fabrico. Nas secções abaixo, vamos rever alguns passos e diretrizes que deves seguir para garantir um ficheiro otimizado e reduzir a probabilidade de problemas nas fases seguintes.

Remover Informação Excedente

O ficheiro de design que submeteres para orçamento deve incluir apenas a informação do percurso de corte (cut-path) da peça em si. Deves remover informações em excesso, tais como legendas (title blocks), notas, dimensões, etc. Elementos desenhados extra podem ser confundidos com a geometria de corte e causar falhas no processamento do ficheiro.



Chapa de Inox 5mm



Converter Texto

Se o teu design incluir texto, certifica-te de que o texto faz parte da própria geometria e não é apenas uma caixa de texto ativa. Isto é especialmente importante em ficheiros 2D, onde a distinção pode ser mais difícil. Garante que convertes o texto numa forma com contorno ou que "explodes" o texto para que este possa ser cortado no modelo.

Problemas e Erros Comuns

Certos problemas e erros de ficheiro podem impactar a produção da peça e, por vezes, resultar em preços mais elevados. Utiliza a lista de verificação abaixo para garantir que o teu design não apresenta nenhum dos seguintes problemas.

O teu design NÃO deve ter:

- Linhas, curvas, pontos, etc., duplicados ou sobrepostos.
- Curvas abertas ou percursos interrompidos.
- Linhas com comprimento inferior a zero.
- Curvas estranhas/irrelevantes que impeçam a deteção de limites.

Escala

Os orçamentos para os designs serão baseados na escala em que forem submetidos, por isso é crucial que verifiques se as dimensões da tua peça estão à escala 1:1. Assim que carregares uma peça, o nosso visualizador apresenta as dimensões da caixa delimitadora (bounding box), o que serve como outra forma de confirmares se a escala está correta.

Tipos de Ficheiro

Ao exportar o teu ficheiro, é uma boa prática utilizar um formato comum e amplamente suportado. Isto garante que o fabricante possa trabalhar facilmente com o teu ficheiro e evita conversões que, por vezes, introduzem erros. Para ficheiros vetoriais bidimensionais, recomendamos e suportamos diretamente o formato **.DXF** para orçamentação automática.



Diretrizes de Design para Elementos de Corte

Tolerâncias Gerais

Projetar tendo em conta as tolerâncias padrão do processo de $\pm 0,3$ mm e $\pm 0,5$ mm ajudará a reduzir custos e tempos de entrega. Tolerâncias de precisão podem exigir operações adicionais, como pós-maquinagem, para serem alcançadas e devem ser evitadas quando possível. Materiais mais espessos podem apresentar um desvio de tolerância na face inferior devido à conicidade inerente ao corte por laser.

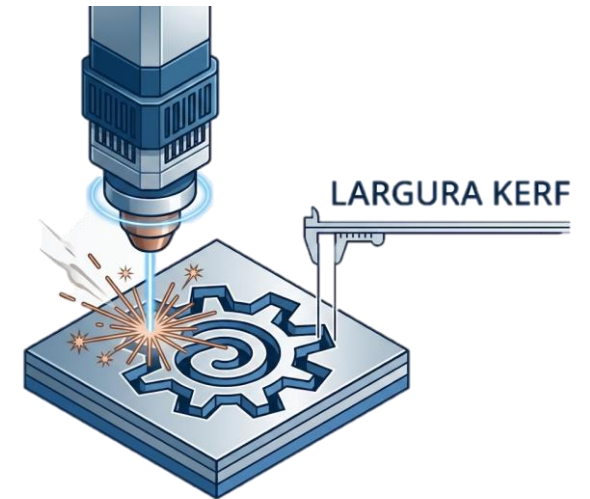
Dicas:

- Projetar para tolerâncias de aresta a aresta de $\pm 0,25$ mm nominais na superfície de corte superior.
- Designar qual é a face superior no teu desenho, uma vez que esta face será tipicamente cortada com maior precisão.

Kerf (Largura de Corte)

O *kerf* refere-se ao material que é queimado ou removido pela ferramenta de corte, seja ela laser, jato de água ou uma lâmina de serra. O *kerf* é a espessura da fenda criada pela ferramenta e varia dependendo do processo e da espessura do material.

Tem o *kerf* em mente ao projetares a tua peça, pois furos pequenos, fendas finas e cortes de alívio podem ficar ligeiramente maiores do que o dimensionado se o seu design estiver próximo da espessura do *kerf*. Ao projetares peças de encaixe, debes compensar o *kerf* adicionando metade da sua largura à peça interna e subtraindo metade da largura à peça externa. As espessuras típicas de *kerf* por processo podem ser consultadas na tabela abaixo.



Processo de Corte	Largura típica de Kerf
Laser	0.2 - 0.4 mm



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:

Diretrizes de Design para Elementos de Corte

Distância Entre Elementos

Deve ser mantida uma distância mínima entre elementos para garantir a integridade do corte. Seguir as diretrizes abaixo garantirá resultados fiáveis, independentemente do método de corte da chapa.

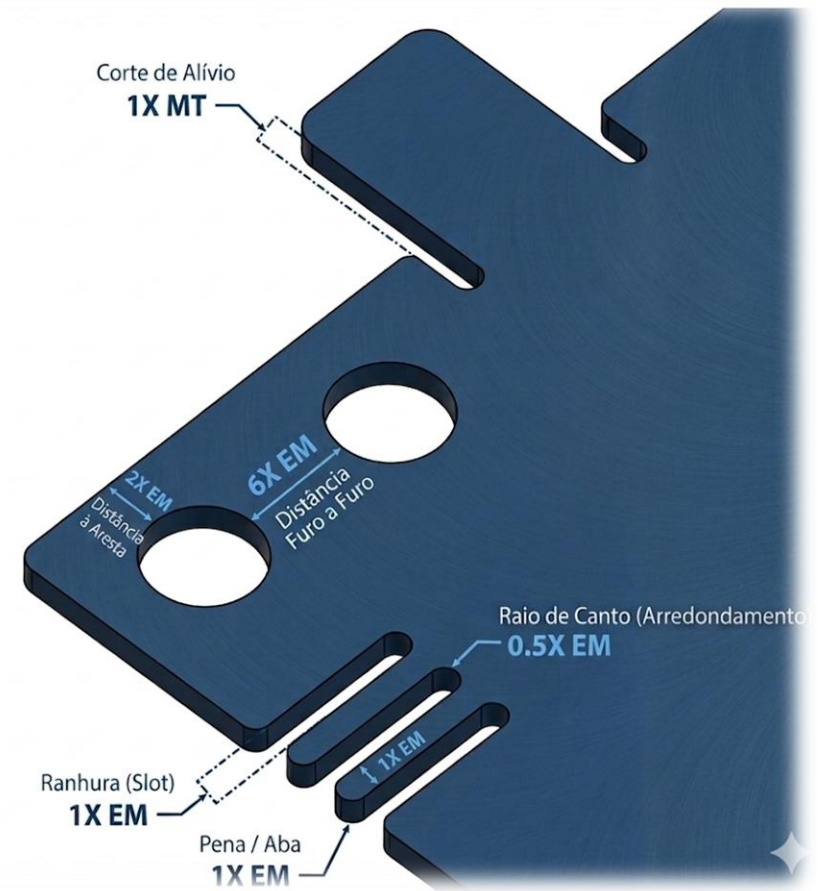
EM = Espessura do Material

- **Distância mínima Furo-Aresta** = $2x EM$ ou 3 mm (o que for menor)
- **Distância mínima Furo-Furo** = $6x EM$ ou 3 mm (o que for menor)
- **Cortes de Alívio mínimos** = 0,25 mm ou $1x EM$ (o que for maior)
- **Raios de Canto (Filletts) mínimos** = $0,5x EM$ ou 3 mm (o que for menor)
- **Espessura mínima de Penas/Abas (Tabs)** = 1,6 mm ou $1x EM$ (o que for maior)
- **Espessura mínima de Ranhuras (Slots)** = 1 mm ou $1x EM$ (o que for maior)

Tamanho Mínimo de Detalhes

Antes de um elemento ser cortado, a ferramenta (ex: feixe laser, jato de água, etc.) tem de perfurar o material no ponto inicial do corte. Os furos e outras formas internas devem ter dimensões adequadas para permitir esta ação.

Uma boa regra prática é projetares os teus detalhes para terem, pelo menos, **50% da espessura do material** ou mais. Além disso, lembra-te de ter em conta a largura do *kerf*, uma vez que elementos projetados com dimensões inferiores à largura do *kerf* serão "soprados" ou perder-se-ão durante o processo.



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
SURFACE FINISH:
TOLERANCES:
LINEAR:

Diretrizes de Design para Elementos de Corte

Entalhes e Ranhuras

Os entalhes e as ranhuras devem ser projetados no ficheiro, mesmo que tenham a espessura do *kerf* do processo de corte da chapa. Por exemplo, um entalhe ou ranhura de 1 mm cortado por jato de água deve ser projetado com essa largura. Recomenda-se que as ranhuras tenham arredondamentos exagerados (tipo "pirulito" ou "lollipop") em pelo menos um dos lados para ajudar a compensar o furo de perfuração inicial (*pierce-hole*), que será ligeiramente maior do que a espessura de corte (*kerf*).



Elementos de Montagem

Para designs que fazem parte de um conjunto/montagem, existem certos elementos que podes incorporar para tornar a montagem mais eficaz.

Nós (Nodes)

Se a tua montagem tiver componentes que encaixam entre si, recomenda-se a adição de nós nas faces de contacto. Os nós são saliências ou relevos graduais ao longo das faces de encaixe, como se pode ver na figura à direita. São úteis para aumentar a fricção entre as peças para uma ligação mais apertada e para controlar melhor onde se concentram as tensões internas entre as peças.

Alívios de Cantos Internos

Cantos internos vivos não só podem tornar a montagem mais difícil devido ao *kerf*, como também causar uma maior acumulação de tensão nesses mesmos cantos. Adicionar cortes de alívio ajuda a compensar o *kerf* e a distribuir a tensão de forma mais uniforme.

