



**TRÊS  
FUNDAMENTOS  
DO PROJETO  
DE PEÇAS  
PLÁSTICAS**

**ENG. ALLAN RODRIGUES**

# TRÊS FUNDAMENTOS DO PROJETO DE PEÇAS PLÁSTICAS

Olá, sou o Eng. Allan Rodrigues e eu trouxe três fundamentos para você obter sucesso com o projeto de peças plásticas moldadas por injeção.

Este ebook é recomendado tanto para iniciantes na área quanto a profissionais que trabalham com injeção plástica.

Quero compartilhar com você um pouco do conhecimento que adquiri em quase uma década na indústria e mais de 600 moldes projetados.

Ao término do estudo você estará pronto para colocar esses conceitos em prática já no seu próximo projeto!

Boa leitura.



**Eng. Allan Rodrigues**  
Engenheiro Mecânico  
Mestre em Engenharia Mecânica na área de Materiais



# Conteúdo

Introdução .....	4
Espessura da parede .....	5
Nervuras .....	7
Raios .....	9
Conclusão.....	11



# Introdução

Costumo dividir a etapa de projeto de peças plásticas em sete partes, seguindo um fluxo lógico para que seja evitado retrabalho e custos adicionais. São elas:

1. Seleção do método de processamento;
2. Descrição da função;
3. Definição da forma;
4. Seleção do material;
5. Validação da geometria;
6. Validação da função;
7. Validação do processamento.

Este ebook servirá como um guia no processo de definição da forma da peça plástica, ou modelagem, que hoje é comumente realizada em CAD 3D.

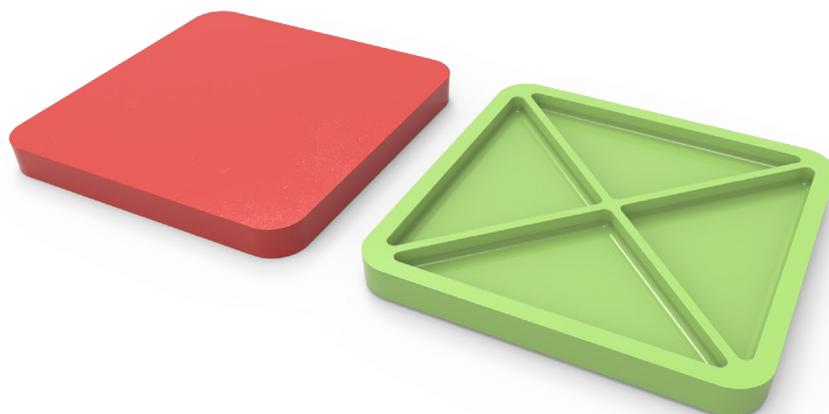
Portanto é necessário que você já tenha selecionado o método de processamento de moldagem por injeção e conheça a função da sua peça e de que forma ela é solicitada.

Trataremos aqui de três fundamentos que são cruciais para o sucesso financeiro e técnico do produto plástico moldado por injeção: espessura da parede, nervuras e raios.



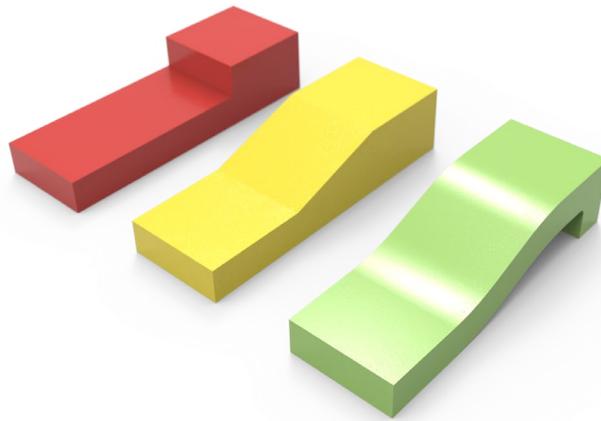
## Espessura da parede

Uma peça ideal deve manter uma espessura constante em toda a sua extensão. Isso permite que haja um preenchimento uniforme durante a injeção, além de garantir uma diferença mínima de tempo de resfriamento e contração, evitando deformações e tensões residuais após a moldagem.



A peça vermelha tem espessura constante, mas não possui alívio de massa. A verde, por sua vez, foi bem otimizada para o processo de injeção.

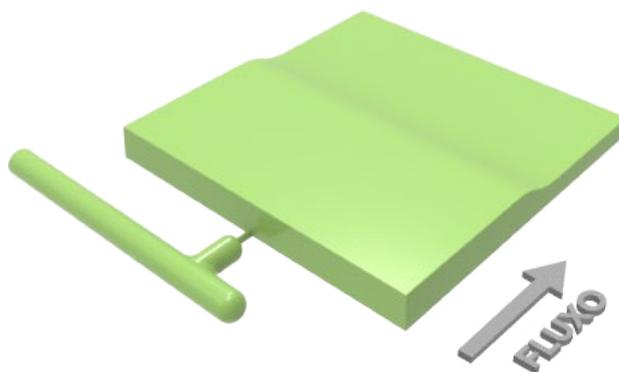
As paredes devem ser tão finas quanto possíveis para favorecer a moldagem, por isso opte pela utilização de reforços e nervuras para eliminar massas que não são fundamentais na peça. Essa técnica proporciona ciclos de injeção mais rápidos, contração uniforme e uma redução drástica de rechupes.



Nesse caso temos três tipos de modelagens diferentes: a peça vermelha apresenta uma transição abrupta de espessura, que deve ser evitada, a amarela apresenta um melhora na transição e a peça verde tem uma geometria otimizada para a moldagem.

Nem sempre é possível projetar a peça de forma que ela tenha espessura constante, portanto defina transições graduais. Dessa forma você evita concentração de tensões e grandes diferenças de tempo de resfriamento na mesma peça.

Para garantir um recalque e preenchimento uniforme, procure sempre direcionar o canal de alimentação de forma que o material plástico flua da região de maior espessura para a de menor espessura.



Essa imagem é mostrada uma peça bem posicionada no molde em relação a orientação do fluxo: a alimentação ocorre da região mais grossa para a mais fina.



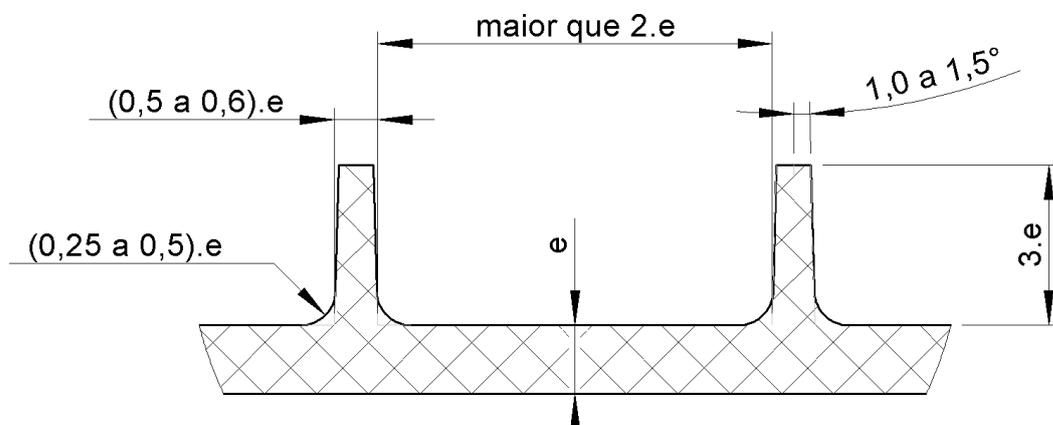
# Nervuras

Usamos as nervuras em peças plásticas para reduzir a espessura da parede e a massa de material necessário, obtendo a mesma resistência mecânica e um ciclo de injeção mais eficiente e lucrativo.

Em muitos casos o uso de nervuras pode reduzir a espessura da peça em 30%, a massa de material necessário em 15% e o tempo do ciclo em 70%.

É comum que os projetistas dimensionem as nervuras com a mesma espessura da peça e reduzam o grau de saída para tentar atingir uma uniformidade na espessura total do produto.

Por mais que essa prática possa parecer correta, a surpresa vem na etapa de try-out: a presença de deformidades e rechupes na parede oposta da nervura.



Proporções recomendadas para as nervuras.

Para evitar essa surpresa desagradável dimensione nervuras com espessura de base entre 50 e 60% da espessura da parede nominal da peça. Para compósitos reforçados com fibra de vidro, por exemplo, é possível chegar a 70% com bom acabamento.

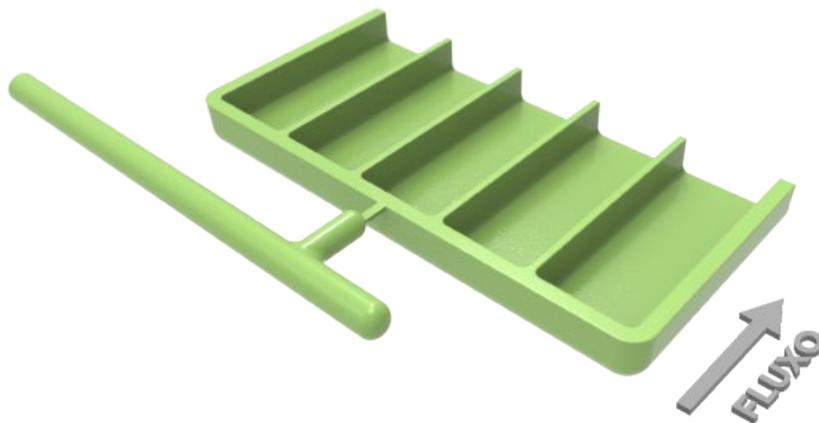
Visando facilitar a moldagem e extração da peça, opte por nervuras menores que 3 vezes a parede nominal. Em casos que esse limite é inviável, evite passar de 4 vezes.

Inclinações de 0,5 até 5° são aceitáveis, porém procure utilize ângulos de saída entre 1 e 1,5° por lado como padrão.

Procure sempre aplicar um raio às arestas da base da nervura com a parede da peça. Essa prática ajuda a eliminar concentrações de tensão e otimizar o fluxo e o resfriamento. Opte por raios com 25 a 50% da espessura da parede, mas procure evitar raios menores que 0,5 mm.

Duas nervuras paralelas próximas podem aquecer demais essa região do molde, formando uma lâmina quente e causando problemas sérios de resfriamento. Por isso não dimensione espaçamento entre nervuras menores que 2 vezes a espessura da peça.

Direcione o sentido do fluxo do material paralelo ao comprimento das nervuras e não transversalmente a elas. Isso reduz as chances de problemas com bolhas de gases e falhas no preenchimento da peça.



Peça com nervuras posicionada corretamente em relação à alimentação.



# Raios

Muitas vezes são especificados cantos vivos para as peças plásticas, seja para facilitar o encaixe entre componentes, aumentar o volume interno ou até mesmo por questões estéticas.

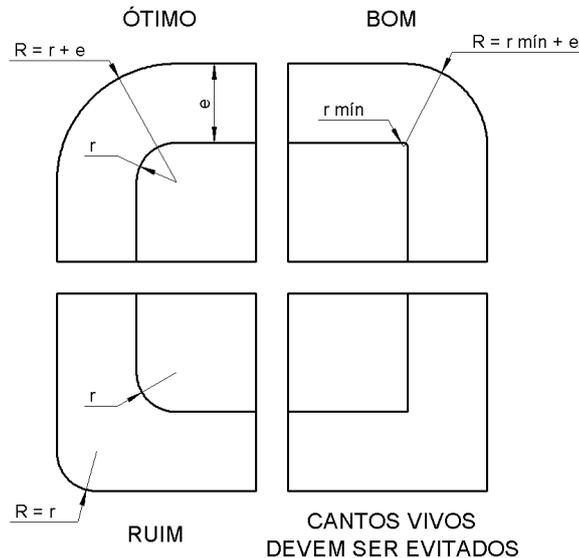
Em qualquer um desses casos, as quinas vivas só devem ser levadas adiante se forem extremamente necessárias, pois alguns fatores como resistência mecânica do produto, fabricação do molde e o preenchimento durante a injeção são afetados por essa escolha.

Os cantos vivos criam uma região de concentração de tensão que são mais suscetíveis ao surgimento de trincas. Pode ser um fator determinante para a falha de materiais menos dúcteis.

Para fabricar uma cavidade com quinas vivas é comum que seja necessário o processo de eletroerosão, pois as ferramentas de usinagem costumam deixar arestas com raios, mesmo que de décimos de milímetro. Isso torna a fabricação mais lenta e cara devido aos recursos necessários para projeto e usinagem de um eletrodo e o processo de eletroerosão da cavidade do molde.

Por esses motivos um bom guia é dimensionar os raios internos com 25 a 60% da espessura da parede. É permitido o uso de raios maiores para favorecer o resfriamento da peça e distribuir de forma mais uniforme a tensão durante o uso do produto.

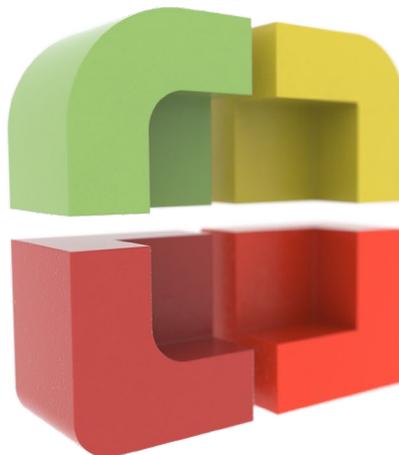
O raio externo, por sua vez, deve ter a dimensão do raio interno mais a espessura da parede. Essa prática ajuda a manter a massa uniforme em toda extensão da peça.



Proporções comuns em dimensionamentos de raios.

De forma geral, é ideal que o raio mínimo seja maior que 0,5 mm para viabilizar o processo de usinagem.

Sempre deve ser levado em consideração a profundidade do raio em relação às paredes próximas. Quanto maior a profundidade em relação a linha de fechamento maior deve ser o raio, devido às limitações de ferramentas de usinagem, pensando em otimizar a peça para a fabricação do molde.



Morfoloias comuns de raio: peça verde, projeto otimizado, peça amarela, raio mínimo, peça vermelha, raios iguais e peça laranja, cantos vivos.



## Conclusão

Primeiramente gostaria de te parabenizar por ter concluído essa leitura. Com certeza você é um profissional que não se satisfaz em estar na média!

Espero que esse conteúdo, que busquei trazer da forma mais didática, prática e sucinta possível, tenha expandido seus horizontes e te ajude a colher muitos frutos.

Caso tenha qualquer dúvida ou precise de um esclarecimento, não hesite em entrar em contato.

Clique no ícone para redirecionar:



**Eng. Allan Rodrigues**  
Engenheiro Mecânico  
Mestre em Engenharia Mecânica  
na área de Materiais