

Geometria da peça enviada para têmpera X performance da ferramenta

No processo térmico de têmpera dizemos que quanto mais rápido for o resfriamento melhor será o resultado, porém as ferramentas podem sofrer com este processo, especialmente peças com **geometrias complexas** (cantos-vivos, paredes finas, grandes diferenças de massa, etc.) e/ou com usinagem grosseira, pois aumentam os **risco de deformações e até mesmo trincas**.

Para mitigar esses riscos, somos obrigados a utilizar taxas de resfriamento menores, que afetam o potencial do processo térmico, comprometendo o desempenho futuro das ferramentas.

Devemos, portanto, levar isto em consideração e **prever peças com geometrias favoráveis ao tratamento térmico**, ou seja, que permitam a aplicação de taxas de resfriamento adequadas, de forma a promover a correta transformação da microestrutura. Para isso alguns pontos merecem especial atenção:

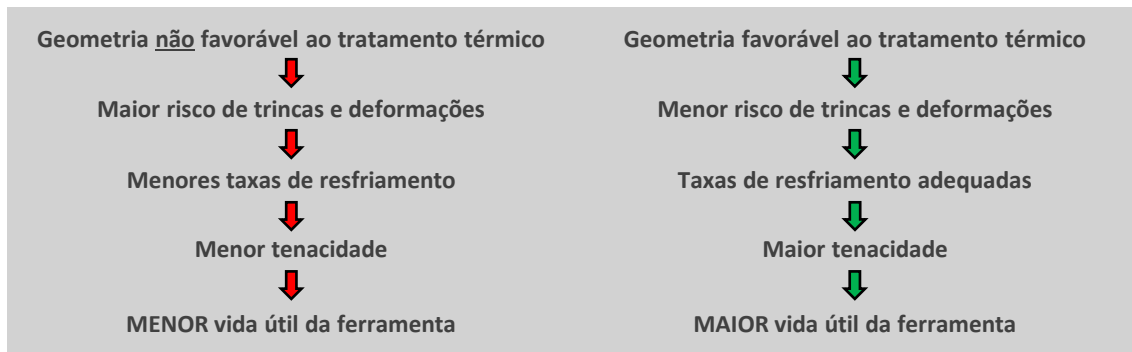
- Regiões de pouca massa/delgadas devem ser evitadas. Se não puderem ser evitadas, deve-se buscar aumentar sua massa e utilizar o maior raio possível na transição com outras massas, tornando-as mais robustas ou, reavaliar o projeto, utilizando-se, por exemplo, postiços/insertos;
- Evitar variações acentuadas de forma. Buscar sempre uma transição suave entre diferentes massas;
- Realizar o melhor projeto de usinagem: rota de usinagem (desbaste, acabamento, retífica, etc.) e geometria, visando a introdução da menor quantidade possível de tensões;
- Não enviar peças na dimensão final, sempre prever sobremetal adequado às dimensões da peça, buscando inclusive o balanceamento de massas;
- Sobremetal mínimo de 0,30% nos dimensionais “largura, comprimento e espessura”, ou superior dependendo da geometria da peça (por exemplo, peças finas e compridas, peças com mudanças drásticas de seções, etc.);
- Evitar usinagem grosseira. **Não permitir a presença de rebarbas**, principalmente nas áreas de alteração de forma/massa e furos. Toda aresta que, ao passar o dedo desprotegido, traga o risco de ferimento, deve ser retrabalhada, pois além de representar um risco aos operadores, é também um ponto concentrador de tensões;
- **Cantos-Vivos NUNCA** são recomendados, sejam eles externos ou internos. Mantenha sempre o **maior raio possível**. Especial atenção deve ser dada aos cantos-vivos “ocultos”, como em alojamentos para cabeças de parafusos, rasgos de chavetas, etc.;

- **Escariar furos** e evitar a construção de furos com rosca;
- **Evitar paredes finas entre furos**, furos e cantos, furos e superfícies (adotar a maior espessura possível).

E o alívio de tensões?

O alívio de tensões antes da têmpera tem o objetivo de mitigar os riscos, mas é importante frisar que não os elimina por completo, ou seja, literalmente não faz milagre, sendo assim é indicado quando:

- A remoção de material na pré-usinagem (desbaste) for superior a 30% do peso/volume inicial do material;
- Geometria complexa, por exemplo:
 - Geometria susceptível à deformação (relação comprimento x largura x espessura desfavorável);
 - Presença de paredes finas, raios pequenos, grandes diferenças de massas, etc.;
 - Recuperação com soldas; mesmo com alívio de tensões (alto risco de trinca).



Conclusão:

Normalmente quando pensamos em projeto de uma peça/ferramenta, temos em mente sua forma e função finais, porém como pôde ser observado acima, a geometria da peça enviada para o tratamento térmico tem influência na vida útil da mesma, sendo assim deve ser objeto de estudo durante o projeto, visando-se uma geometria favorável à realização da têmpera.

Por questões de “economia” ou prazo, não coloque em risco todo o valor já agregado em sua ferramenta!