

ANÁLISE NUMÉRICA DOS EFEITOS DA POROSIDADE EM PLACAS BIMETÁLICAS FABRICADAS POR MANUFATURA ADITIVA

Resumo. A manufatura aditiva (MA) destaca-se como uma alternativa altamente eficiente, rápida e sustentável para a recuperação de componentes metálicos danificados, ao evitar o descarte precoce de itens valiosos e ao agilizar os processos de manutenção, o que, por sua vez, prolonga a vida útil dos equipamentos e reduz os custos operacionais. Além disso, a MA permite a criação de novas ferramentas por meio da deposição de materiais nobres em áreas estratégicas sobre substratos mais econômicos, maximizando a funcionalidade e otimizando a relação custo-benefício. No entanto, o sucesso dessa técnica inovadora está intrinsecamente associado à resistência à fratura nas junções bimetálicas, o que exige uma análise rigorosa e detalhada dos mecanismos de falha. O presente estudo aborda questões fundamentais relacionadas às fraturas em uniões bimetálicas, com foco em cenários que envolvem a combinação de materiais distintos e métodos de fabricação variados, como a usinagem tradicional e a MA. A investigação dos efeitos de fatores porosidade na resistência e tenacidade à fratura é essencial para o avanço do conhecimento sobre a mecânica das fraturas em materiais fabricados por MA, contribuindo significativamente para o desenvolvimento e reparo de ferramentas de conformação mecânica mais sustentáveis e economicamente viáveis. Nesse contexto, a análise por elementos finitos da porosidade emerge como uma ferramenta indispensável, pois permite a simulação precisa das condições de materiais porosos e viabiliza uma avaliação detalhada dos efeitos da porosidade sobre a resistência e tenacidade à fratura. Além da análise numérica apresentar uma vantagem significativa em termos de custo, ao reduzir substancialmente a necessidade de ensaios físicos extensivos e dispendiosos. A escolha dessa abordagem metodológica justifica-se plenamente por sua capacidade de explorar uma ampla gama de condições e variáveis, promovendo a otimização do desempenho das uniões bimetálicas e aprimorando a eficácia da MA tanto em processos de reparo quanto na fabricação de novas ferramentas. Os resultados esperados deste estudo incluem uma análise detalhada da distribuição de tensões no material, a identificação do carregamento máximo suportado e a avaliação precisa da deformação plástica. Através do método dos elementos finitos, busca-se compreender de forma abrangente como a porosidade e sua distribuição afetam esses parâmetros críticos, permitindo prever com maior precisão o comportamento do material sob diferentes condições de carregamento, o que é essencial para garantir a integridade estrutural das uniões bimetálicas e otimizar o uso da MA em aplicações que demandam alta resistência, durabilidade e confiabilidade a longo prazo.

Palavras chave: Bimetálico, Manufatura Aditiva, Elementos Finitos, Porosidade, Plasticidade.