



25 e 26 de Março de 2026



Campus UniSENAI Florianópolis
com transmissão online

UniSENAI



fapesc
Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina

INSTITUTO SENAI
DE INOVAÇÃO

INSTITUTO SENAI
DE TECNOLOGIA

SOLUÇÕES DE ENGENHARIA DE SUPERFÍCIE PARA AUMENTO DA VIDA ÚTIL DE MATRIZES DE FORJAMENTO: TEXTURIZAÇÃO A LASER E FORMAÇÃO DE MENINAS NA CIÊNCIA (TRIBOGIRLS)

Beatriz Ornellas
Júlia Barba
Janaina Fracaro
Marcelo Taveira Veiga
Thiago Pereira
Bruna Zappelino Camillo

beatriz-ornellas@sc.senai.br

Estudante ou docente do curso de Engenharia de controle e automação
Centro Universitário SENAI Santa Catarina - UniSENAI - Campus Joinville
Instituto SENAI de Inovação em Sistemas de Manufatura e Processamento a Laser

INTRODUÇÃO: Matrizes de forjamento em aços para trabalho a quente (ex.: H13) operam sob cargas termo-mecânicas severas, nas quais atrito e desgaste — especialmente por adesão e transferência de material — limitam a vida útil do ferramental e afetam a estabilidade do processo e a integridade superficial do produto. Estratégias convencionais, como aumento de dureza e aplicação de revestimentos, retardam danos, mas não eliminam completamente os mecanismos dominantes de degradação associados ao regime de lubrificação. Nesse contexto, o projeto Super-Forja (Rota 2030 – FEB+C) propõe soluções em engenharia de superfícies visando aumentar a vida útil do ferramental e reduzir defeitos no forjamento, conectando validações laboratoriais a aplicações em ambiente relevante (TRL 4–6). A iniciativa busca reduzir retrabalho, paradas e custos de manutenção, além de elevar a disponibilidade operacional das matrizes.

METODOLOGIA: Foram produzidas texturas superficiais em aço ferramenta H13 por Laser Surface Texturing (LST), utilizando cavidades (dimples) como microestruturas para modificação do contato tribológico e possível atuação como micro-reservatórios de



25 e 26 de Março de 2026



Campus UniSENAI Florianópolis
com transmissão online

UniSENAI



fapesc

Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina

INSTITUTO SENAI
DE INOVAÇÃO

INSTITUTO SENAI
DE TECNOLOGIA

lubrificante. Avaliaram-se duas geometrias, com diâmetros de 50 μm e 150 μm , além de uma condição sem texturização. As superfícies foram caracterizadas por perfilometria 3D para análise topográfica das cavidades. O desempenho funcional foi investigado por ensaios tribológicos do tipo pin-on-disc, sob lubrificação por gotejamento, com monitoramento do coeficiente de atrito (COF). Após os ensaios, as trilhas de desgaste foram examinadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), permitindo a análise dos mecanismos atuantes e da transferência de material.

RESULTADOS: A aplicação de dimples por LST influenciou o comportamento tribológico, principalmente quanto à estabilidade do atrito. A condição com dimples de 150 μm apresentou menor dispersão dos valores de COF (menor IQR), indicando regime de deslizamento mais estável em comparação às demais condições. Não foi observada redução significativa do valor mediano do coeficiente de atrito em relação à superfície não texturizada; entretanto, verificaram-se alterações nos mecanismos de desgaste. As análises por MEV indicaram menor intensidade de transferência de material e modificação do padrão de desgaste adesivo nas superfícies texturizadas, sugerindo que as cavidades atuaram como zonas de aprisionamento de detritos e auxiliaram na manutenção do filme lubrificante.

CONCLUSÕES: A texturização com dimples aplicada ao aço H13 demonstrou potencial para melhorar a estabilidade tribológica do sistema, mesmo sem redução expressiva do valor médio de atrito. A geometria com dimples de 150 μm apresentou desempenho mais consistente, com menor variabilidade nos ensaios e indícios de mitigação de desgaste adesivo. Os resultados indicam que a modificação controlada da topografia superficial pode contribuir para maior previsibilidade do comportamento em contato deslizante, configurando estratégia promissora para aplicações sob condições severas. O trabalho integra ações de formação vinculadas à iniciativa do CNPq “Meninas na Ciência” (TriboGirls), fortalecendo a inserção de meninas na pesquisa em engenharia.

Palavras-chave: forjamento a quente; engenharia de superfícies; texturização a laser.