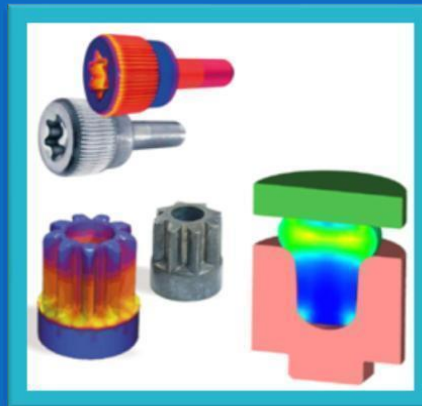


## TREINAMENTO EM FORJAMENTO (55ª Edição)

Tecnologia e Desenvolvimento  
do Processo de Forjamento

2 e 3 de dezembro de 2021



Programação  
Completa

### Objetivo:

Apresentar os princípios básicos dos processos de fabricação por conformação mecânica com o foco em Forjamento. É dada ênfase na importância das variáveis técnicas dos processos, análise e avaliação da forjabilidade. São apresentadas informações importantes para o projeto de forjados envolvendo matéria-prima e processos. Serão Abordados temas relacionados ao Forjamento em matriz fechada com rebarba e de precisão (quente, morno, semi-quente e frio). Serão apresentados experimentos práticos. Uma especial atenção será dada para os aspectos de inovação no processo de forjamento. São apresentados os fundamentos para a indústria de forjados quebrar o paradigma de que deve ser ela a indicar para a indústria da mobilidade como fabricar peças mais leve e de menor custo.

### Público – Alvo

Técnicos e engenheiros da indústria (diretores, projetistas e área operacional), estudantes de graduação e pós-graduação das áreas de Mecânica, Metalurgia e Materiais.

### Ministrantes

→ **Prof. Dr. Lirio Schaeffer** (Engenheiro Mecânico, Mestrado pela UFRGS, Doutor pela Universidade Técnica de Aachen/ Alemanha. Professor Titular da UFRGS e Coordenador do Laboratório de Transformação Mecânica (LdTM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)).

### Participação da Indústria

- **VILLARES METALS: Giovanni Cappucio- Avanços tecnológicos e principais características de fabricação de moldes e matrizes pré endurecidos acima de 52 HRc;**
- **AUTOLENS ENGENHARIA E CONSULTORIA: Osvaldo Ravanini- Análise de tensões e desgaste em ferramentas de Forjamento;**
- **SIMUFACT/MSC – SOFTWARE: Saulo Figueiredo - Os benefícios da simulação computacional no forjamento**
- **BÖHLER-UDDEHOLM DO BRASIL LtDA: André Slaviero- Como duplicar a vida de um ferramental**

## PROGRAMAÇÃO

**Dia 02 de dezembro de 2021 - Das 09: 00 às 11:30h e das 13:00 às 17:30h**

### **1. Histórico/Estatísticas/Previsões**

### **2. Demandas da área do forjamento**

### **3. Razões para baixar custos (possibilidades para aumentar a produtividade)**

Considerações gerais sobre uma série de itens que as empresas podem analisar para reduzir custos de fabricação.

### **4. Aspectos metalúrgicos da matéria-prima**

Abordagem dos diferentes processos de fabricação da matéria-prima e sua influência no processo de forjamento e no produto final.

### **5. Introdução ao Processo de Forjamento**

Abordagem de defeitos no corte da matéria-prima e uma visão geral dos processos.

Cuidados especiais no recebimento da Matéria-Prima Corte de blanks e descrições de defeitos

Aquecimento

Visão geral dos processos

Tratamento térmico com calor de forja Acabamento

### **6. Parâmetros Fundamentais do Processo de Forjamento**

Tensões

Deformações

Velocidade de deformação

Temperatura durante o processo de forjamento

Curva de escoamento

Coefficiente de atrito

Efeitos térmicos

### **7. Controle de Parâmetros no Processo de Forjamento**

Considerações gerais

Modelo simplificado para cálculo de força e energia

Modelo de cálculo de força e energia baseado na Teoria Elementar da Plasticidade

### **8. Projeto de Matrizes no forjamento a quente (Ferramentas)**

Linha de repartição das matrizes Ângulo de saída

Dimensionamento de costeletas, bases e raios Especificações sobre a região da rebarba Projeto conforme recomendações DIN 7523 Falhas em ferramentas de forjamento a quente

Ferramentas de forjamento de precisão (sem rebarba)

Recentes desenvolvimentos de ferramentas materiais para matrizes

### **9. Forjamento a Frio**

Descrição do Processo Etapas de processo

Influência das Curvas de Escoamento Considerações sobre ferramentas

**10. Extrusão (direta , indireta etransversal)**

Introdução ao processo Deformação  
Tensões  
Cálculo da força e Trabalho/Energia Processos Especiais de Extrusão  
Cinturamento de Matrizes

**11. Prensagem**

Introdução  
Cálculo da força, deformação e energia Relação de Prensagem  
Materiais para Ferramentas Defeitos  
Exemplos de Cálculo Exemplo de Processos

**12. Forjamento a Morno**

Condições Iniciais  
Influência da temperatura de forjamento Lubrificação / Ferramentas /  
Equipamentos Propriedades Mecânicas  
Forjamento Transversal a Morno

**13. Forjamento semi-quente**

**Dia 03 de dezembro de 2021- das 08h30 às 12h00 e das 13h00 às 17h00**

**14. Novos desenvolvimentos no Forjamento**

Aços de ultra alta resistência mecânica  
Forjamento de ligas de cobre (ligas de bronze e ligas de latão)  
Uso de máscaras para proteção de ferramentas  
Exemplo de forjamento a quente de precisão Forjamento de peças longas  
Medições em equipamentos de forjamento

**15. Simulação Computacional do Forjamento**

**16. Exemplos de Cálculos no Projeto de Peças Forjadas: Análise dos Principais Parâmetros**

**17. Exemplos de Cálculos usando Fórmulas simples e a Teoria Elementar da Plasticidade**

**18. Exemplos de Cálculos no Processo de Prensagem**

**19. Exemplos de Cálculo no Forjamento em Matriz Fechada**

**20. Exemplos de Cálculo no Processo de Extrusão**

**21. Testes práticos (a serem definidos)**

Determinação do Coeficiente de Atrito para análise de Lubrificantes  
Forjamento a quente de alumínio (biela)

**22. Forjamento de Sinterizados (Conf. de Pó Metálico)**

**23. Casos Industriais**

## **Número máximo de participantes: 20**

### **Valor do investimento:**

Investimento por participante: R\$ 1.600,00.

Inscrições realizadas até o dia **02 de novembro de 2021** terão desconto de 20% (R\$ 1.280,00).

Custo para estudantes da UFRGS é de R\$ 240,00. Incluso material didático.

Para estudantes de outras instituições, R\$ 450,00. Incluso material didático, (apresentar comprovante de matrícula).

### **Descontos:**

Para a empresa que inscrever 04 (quatro) participantes receberá uma quinta vaga gratuita. O desconto não é válido para os inscritos que se enquadrem na categoria de estudantes.

Na participação em apenas 1 dia haverá 50% de desconto, mantidas as datas de inscrições.

### **Incluído na inscrição:**

Material didático: Forjamento – Tecnologia do Processo (livro), Conformação Mecânica – Cálculos Aplicados em Processos de Fabricação (livro)

Certificado de participação (para o mínimo de 75% de presença)

### **Cancelamento:**

Não haverá cancelamentos de inscrição, podendo, no entanto, ser feita substituição por outra pessoa, desde que formalmente comunicado com 72 horas de antecedência do início do Treinamento.

### **Dúvidas e maiores informações sobre a Inscrição:**

E-mail: [cbcm@ufrgs.br](mailto:cbcm@ufrgs.br)

Telefone: (51) 98456-6935 com Ana Rita (Seg. a Sex. das 9 às 16h)

Programa: [cbcm-metalforming.com](http://cbcm-metalforming.com)

## **Local do Treinamento:**

Prédio do Centro de Tecnologia da UFRGS (localização: figura anexa)  
Av. Bento Gonçalves, 9500 - setor 6 - Campus do Vale  
Bairro Agronomia  
CEP: 91501-970  
Porto Alegre/RS

