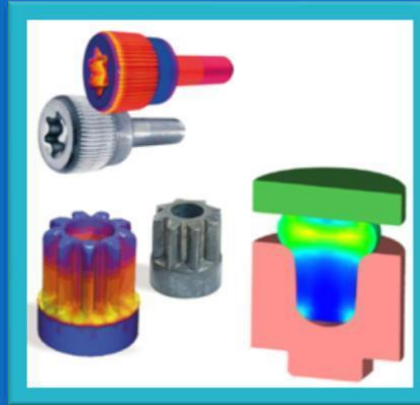




## TREINAMENTO EM FORJAMENTO (53ª Edição)

Tecnologia e Desenvolvimento do  
Processo de Forjamento  
03 e 04 de dezembro de 2020



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: Giovani 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 03/12/ 2020 - 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
- Coeficiente 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 repartação 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

Etapa de processo

Influência das Curvas de Escoamento

Considerações sobre ferramentas

## **10. Extrusão (direta , indireta e transversal)**

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  
15.5 Forjamento Transversal a Morno

## **13. Forjamento semi-quente**

**Dia 04/12/2020- Das 08: 30 às 12:00 e das 13:00 às 17:00h**

## **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: 16**

Valor do investimento:

Investimento por participante: R\$ 1.400,00.

Inscrições realizadas até o dia **03/11/2020** terão desconto de 20% (R\$ 1.120,00).

Custo para estudantes da UFRGS é de R\$ 240,00. Incluso material didático, mini churrasco e coffee-break.

Para estudantes de outras instituições, R\$ 450,00. Incluso material didático, mini churrasco e coffee break. (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)
- Coffee-break (4)
- Mini Churrasco no último dia do Treinamento (Confraternização)
- 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.

**Obs:** Solicita-se trazer calculadora e observar com atenção a localização do Treinamento (ver mapa anexo)

## 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) ou (51) 99991-7469 com Prof Lirio Schaeffer

Programa: [cbcm-metalfforming.com](http://cbcm-metalfforming.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

