

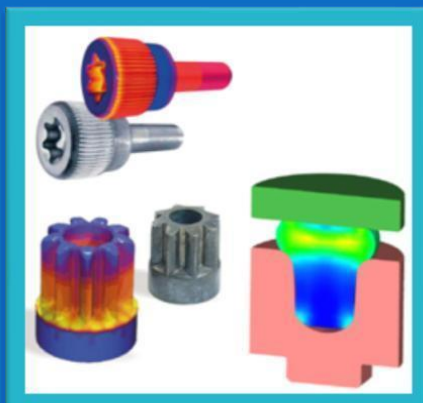


## TREINAMENTO EM FORJAMENTO (55ª e 56ª Edição)

Tecnologia e Desenvolvimento  
do  
Processo de Forjamento

5 e 6 de Maio de 2022 (VIRTUAL)

12 e 13 de Maio de 2022(PRESENCIAL)



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)).

- VILLARES METALS: Giovani Cappuccio- Avancos 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

VERSÃO: 07/01/2022

A CONFIRMAR

## PROGRAMAÇÃO

**Dia 5 de Maio de 2022 - Das 09: 00 às 12:00h e das 13:00 às**

**17:00h ( VIRTUAL)**

**Dia 12 de Maio de 2022 – Das 09:00 às 12:00h e das 13:00 às**

**17:00h (PRESENCIAL)**

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

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

**3. Razões para baixar custos (possibilidades para aumentar 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 Engenharia x 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  
Emprego de Softwares de Simulação Computacional a base de Elementos Finitos

## **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

2

## **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**

Aspectos do Forjamento em Temperaturas acima do Forjamento a Frio e abaixo do Forjamento a Morno

**Dia 6 de Maio de 2022- Das 09: 00h às 12:00h e das 13:00h às 17:00h (VIRTUAL)**  
**Dia 13 de Maio de 2022 – Das 9:00h às 12h e das 13h às 17h (PRESENCIAL)**

#### **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 Processo de 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 (Direta e Indireta)**

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

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

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

#### **23. Casos Industriais**

**OBS FINAL: Participação de Empresas convidadas: a programação será divulgada oportunamente após confirmação.**

## **Número máximo de participantes: 30**

Valor do investimento:

Investimento por participante: R\$ 1.600,00.

Inscrições realizadas até o dia **5 de Março de 2022** terão desconto de 20% (R\$ 1.280,00).

Custo para estudantes da UFRGS é de R\$ 300,00. Incluso material didático e Na situação de PRESENCIAL 4 Coffee Breaks (não está incluído o almoço)

Para estudantes de outras instituições, R\$ 550,00. Incluso material didático (apresentar comprovante de matrícula). Incluso 4 Coffee Breaks na condição de PRESENCIAL Não está incluído o almoço.

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.

### **Incluído na inscrição:**

- Material didático: 1) Forjamento – Tecnologia do Processo (livro); 2) 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.

**Obs:** Solicita-se o uso calculadora para eventualmente acompanhar algum cálculo. O Treinamento será no modo VIRTUAL: alguns dias antes do evento será encaminhado o link de acesso.

## 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: [www.cbcm-metalforming.com](http://www.cbcm-metalforming.com) (ver aba TREINAMENTOS)

## Local do Treinamento (quando no modo presencial):

Hotel DEVILLE

Tel 51 3373 5014

Av. Dos Estados, 1909

Porto Alegre/RS

[www.deville.com.br](http://www.deville.com.br)



Mapa do Centro de Tecnologia da UFRGS. Local de Trabalho do Grupo CBCM.