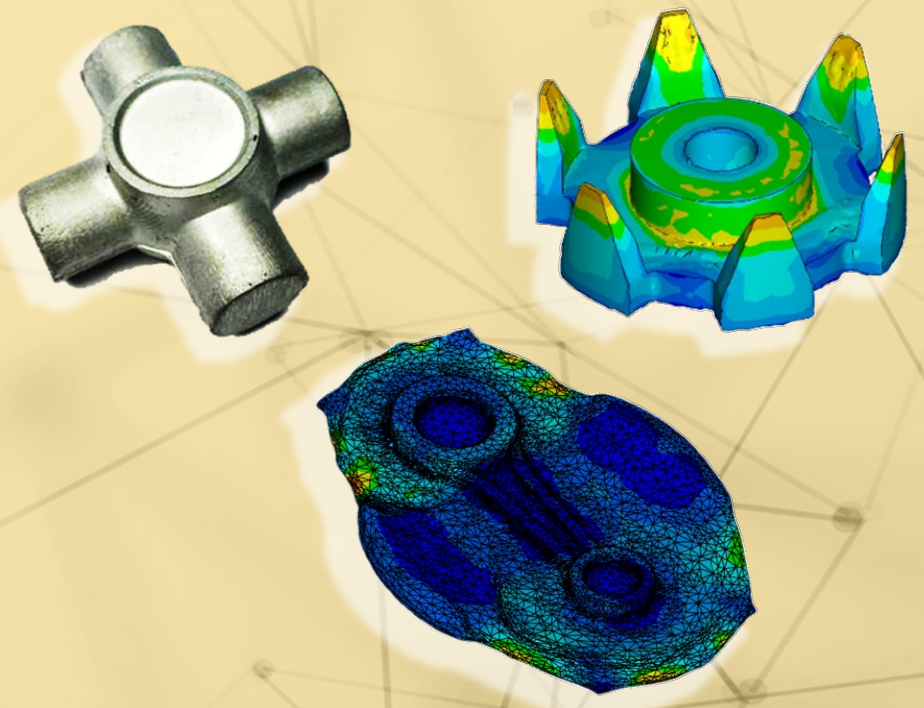
Centro Brasileiro de Inovação em Conformação Mecânica - CBCM

Contato:
cbcm.secretaria.ufrgs@gmail.com

www.cbcm-metalforming.com

66ª Edição do treinamento em

TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE FORJAMENTO



06 e 07 de Maio de 2027

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 (aços de ultra alta resistência mecânica e Indústria 4.0). 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. – Ing. Lirio Schaeffer

Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Pesquisador CNPq Nível 1ª e Coordenador do CBCM



Pesquisadores

Especialistas em processos de fabricação do CBCM

Prof. Dr. André Rosiak (UFSC)
Prof. Dr. Diego Pacheco Wermuth (IFSUL)

Participação Industrial (a confirmar):

HEXAGON simufact · AutoLens · 6PRO · oerlikon balzers · voestalpine ONE STEP AHEAD. · METALLI aços especiais · FUCHS

Centro Brasileiro de Inovação em Conformação Mecânica - CBCM

Contato:
cbcm.secretaria.ufrgs@gmail.com

www.cbcm-metalforming.com

Programação Completa

Dia 06 de Maio de 2027

Das 08h30 às 12h00 e das 13h30 às 18h30

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 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 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/ cálculo simples do desgaste de ferramentas;
- ► Ferramentas de forjamento de precisão (sem rebarba);
- ► Recentes desenvolvimentos de ferramentas e materiais para matrizes.

9. Forjamento a frio
- ► Comportamento dos Aços no Forjamento a Frio e nos Processos Conexos (Trat. Térmicos, Trat. da Superfície, Usinagem);
- ► Aspectos práticos da forjabilidade a frio dos Aços (Curva de Escoamento, Ductilidade, Efeitos das Variáveis Metalúrgicas);
- ► Testes para avaliação da forjabilidade a frio;
- ► Propriedades da matéria prima (billet);
- ► Efeitos do Forjamento a Frio nas Propriedades do Produto Final;
- ► Seleção dos Aços para o Forjamento a Frio (Aços Normalizados e Não Normalizados).

10. Extrusão (direta, indireta e transversal)
- ► Considerações gerais sobre os processos;
- ► Tensões e Deformações na Extrusão;
- ► 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 e defeitos;
- ► Exemplos de cálculos;
- ► Exemplos 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
- ► Aspectos do forjamento em temperaturas acima do forjamento a frio e abaixo do forjamento a morno;

Centro Brasileiro de Inovação em Conformação Mecânica - CBCM

Contato:
cbcm.secretaria.ufrgs@gmail.com

www.cbcm-metalforming.com

Programação Completa

Dia 07 de Maio de 2027

Das 08h00 às 12h00 e das 13h30 às 17h30

14. Novos desenvolvimentos no forjamento
- ► Aços de ultra alta resistência mecânica;
- ► Forjamento de ligas de cobre (ligas de bronze e ligas de latão) e 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
- ► Determinação do coeficiente de atrito para análise de lubrificantes;
- ► Forjamento a quente em matriz fechada de uma biela.

22.Forjamento de sinterizados (conformação de pó metálico)

23.Casos industriais

Investimento

- ► Investimento por participante: R$ 2.000,00.
- ► Inscrições realizadas até o dia 05 de março de 2027 terão desconto de 20% (R$ 1.600,00).
- ► Custo para estudantes da UFRGS é de R$ 300,00.
- ► Para estudantes de outras instituições, R$ 600,00. Incluso material.

Incluso material didático e, em eventos presenciais, 4 Coffee Breaks. O almoço não está incluído.



Descontos

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 estudante.

Incluído na inscrição

Material didático:
- ► Forjamento: Fundamentos e Engenharia (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.

Obs.: Solicita-se o uso calculadora para eventualmente acompanhar algum cálculo. O treinamento será no modo PRESENCIAL.

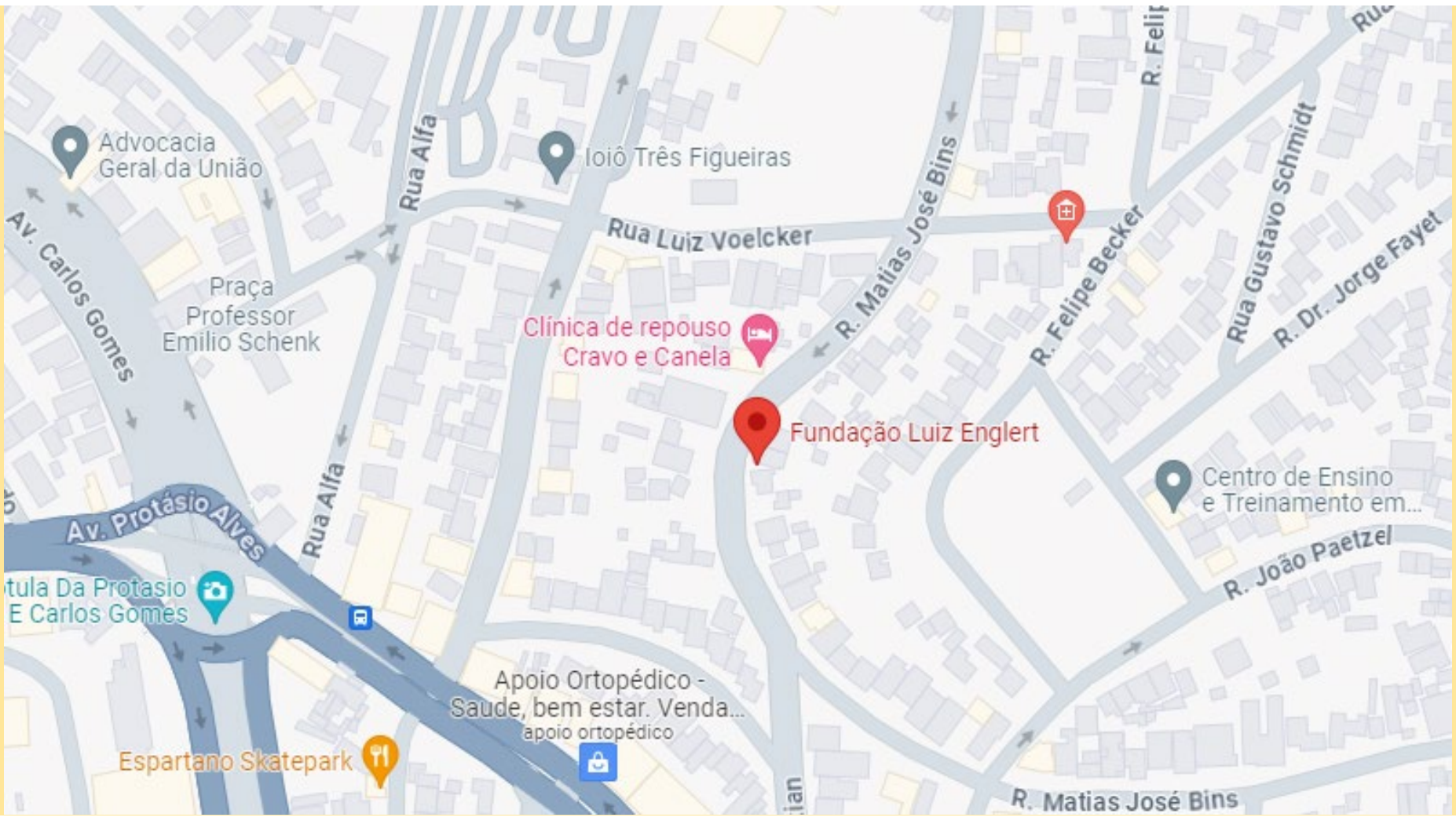
Centro Brasileiro de Inovação em Conformação Mecânica - CBCM

Contato:
cbcm.secretaria.ufrgs@gmail.com

www.cbcm-metalforming.com

Local

FLE – Fundação Luiz Englert
Endereço: Rua Matias José Bins, 364 – Chácara das Pedras
CEP: 91330-290
Porto Alegre, Rio Grande do Sul



Observações

- Como o assunto do Treinamento é muito vasto para dois dias de curso, será divulgado em breve a "Programação Interna", com informações dos conteúdos e horários de forma discriminada.
- Empresas que necessitam algum tema em especial devem informar seus interesses até o prazo da inscrição com desconto.

Dúvidas e Maiores Informações

- E-mail: cbcm.secretaria.ufrgs@gmail.com | schaefer@ufrgs.br
- WhatsApp: 51 98931-5871
- Programa: www.cbcm-metalforming.com (aba TREINAMENTOS)