



CENTRO DE INOVAÇÃO
E TECNOLOGIA
SENAI

INSTITUTO SENAI
DE INOVAÇÃO METALURGIA E LIGAS ESPECIAIS

PORTFÓLIO DE ENSAIOS

Metalurgia e Ligas Especiais



Reconhecimentos e Certificações



SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE LABORATORIAL (ABNT NBR ISO/IEC 17.025)

Sistema de Gestão da Qualidade para Laboratórios, em conformidade com os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17.025, promovendo a excelência nos serviços de análise , com garantia de resultados consistentes, imparcialidade e confidencialidade.

Em certificação:



ABNT NBR ISO 9001

Sistema de Gestão de Qualidade: certificação internacional que reflete o compromisso do CIT com a implementação de um sistema de gestão da qualidade robusto e eficaz, alinhado às melhores práticas globais.

Laboratório de Metalografia

O Laboratório de Metalografia é dedicado à análise microestrutural de materiais metálicos, dispondo de uma infraestrutura de ponta e uma equipe técnica altamente qualificada. O ambiente é equipado para realizar a preparação de amostras com rigor e precisão, atendendo aos requisitos das principais técnicas de caracterização, como a microscopia óptica (MO) e a microscopia eletrônica. Essa estrutura permite investigar com excelência as propriedades microestruturais dos materiais, contribuindo para estudos avançados em engenharia e ciência dos materiais.



Ensaio

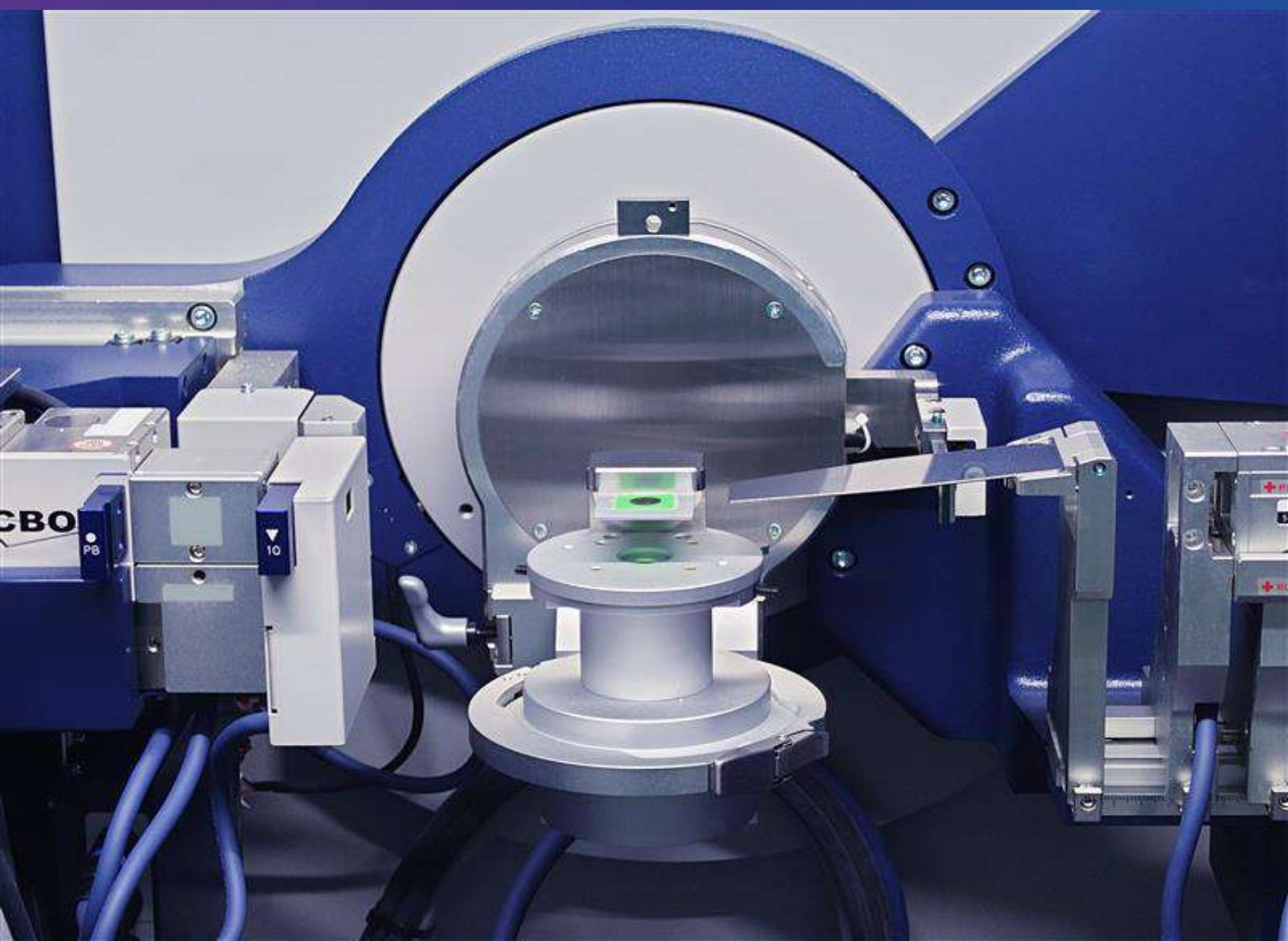
MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Análise de inclusão	ASTM E45
	Corte de amostras	Conforme metodologia do laboratório
	Corte de precisão de amostras	Conforme metodologia do laboratório
	Determinação de Tamanho de Grão	ASTM E112 -13
	Embutimento à quente ou à frio	Conforme metodologia do laboratório
	Enquadramento de material	Conforme metodologia do laboratório
	Macrografia	Conforme metodologia do laboratório
	Preparação de amostra a frio	A preparação de amostras inclui embutimento à frio em resina não condutora, lixamento, polimento e ataque (se necessário).
	Preparação de amostra para difração de raios-X	Conforme metodologia do laboratório
	Preparação para microscopia eletrônica de transmissão em grade de cobre ou níquel	A preparação de amostras inclui dispersão e deposição em grades de Cu ou Ni.
	Preparação para microscopia eletrônica de transmissão de réplica de carbono em grade de cobre ou níquel	A preparação de amostras inclui embutimento à quente, lixamento, polimento, ataque, deposição de carbono e réplicas em grades de Cu ou Ni.

Ensaio

MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Preparação de folha fina para microscopia eletrônica de transmissão - tenupol	A preparação de amostras inclui lixamento, polimento e polimento eletrolítico.
	Preparação de folha fina para microscopia eletrônica de transmissão - PIPS	A preparação de amostras inclui lixamento, polimento e preparação final por feixe de argônio.
	Preparação metalográfica para aquisição de dados de Difração de elétrons retroespalhados (EBSD) por Sílica coloidal	A preparação de amostras inclui, embutimento à quente em resina condutora, lixamento, polimento e polimento com Sílica Colidal
	Preparação de amostras para microscopia eletrônica de varredura simples	A preparação de amostras inclui embutimento à quente em resina condutora, lixamento, polimento e ataque (se necessário).
	Preparação Metalográfica para microscopia óptica	A preparação de amostras inclui embutimento à quente em resina não condutora, lixamento, polimento e ataque (se necessário).
	Preparação Metalográfica para microscopia óptica por polimento eletrolítico	A preparação de amostras inclui embutimento à quente em resina de cobre, lixamento, polimento e ataque/polimento eletrolítico.
	Quantificação de fases por microscopia óptica	Conforme metodologia do laboratório
	Deposição metálica por evaporação térmica de ouro ou carbono	Conforme metodologia do laboratório

Laboratório de Difração de Raios-X

O Laboratório de Difração de Raios X realiza análises de alta precisão que possibilitam a identificação das fases cristalinas, microanálises, o estudo detalhado das texturas cristalográficas, medição das tensões residuais internas dos componentes, além de análises térmicas in situ. Esses dados são fundamentais para compreender o comportamento estrutural, contribuindo para o desenvolvimento de soluções mais eficientes e inovadoras.



Ensaio de difração de raios-x

MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Aquisição e análise de dados para identificação e quantificação de fases	Conforme metodologia do laboratório
	Análise textura cristalográfica por Difração de Raios - X	Conforme metodologia do laboratório
	Determinação de tensões residuais por Difração de Raios - X	Conforme metodologia do laboratório e E2860 e E915

Laboratório de Análise Térmica

O Laboratório de Análise Térmica realiza estudos detalhados do comportamento dos materiais frente a variações de temperatura, oferecendo ensaios como DTA, DSC e TGA que permitem identificar transformações físicas e químicas, propriedades térmicas, estabilidade e degradação de materiais.



Ensaio

MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS, MINERAIS E POLIMEROS	Análise Térmica Diferencial (DTA)	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Análise Térmica por Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC)	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Análise Térmica por TGA e DSC	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Análise Térmica por TGA e DTA	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Análise Termogravimétrica (TGA)	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Calibração para ensaios de Análise Térmica Diferencial	Conforme metodologia do laboratório.

Laboratório de Microscopia Eletrônica e Microanálises - LMEN

O Laboratório de Microscopia Eletrônica e Microanálises é especializado na caracterização avançada de materiais em escala micro e nanométrica, utilizando técnicas de MEV e MET. Os principais serviços oferecidos são: Análises fractográficas e microestruturais para investigação de falhas; Espectroscopia para composição química qualitativa e semiquantitativa; Estudo de orientação cristalográfica e propriedades anisotrópicas; Identificação de defeitos cristalinos e partículas ultrafinas; além da caracterização de nanomateriais, ligas e compósitos avançados.

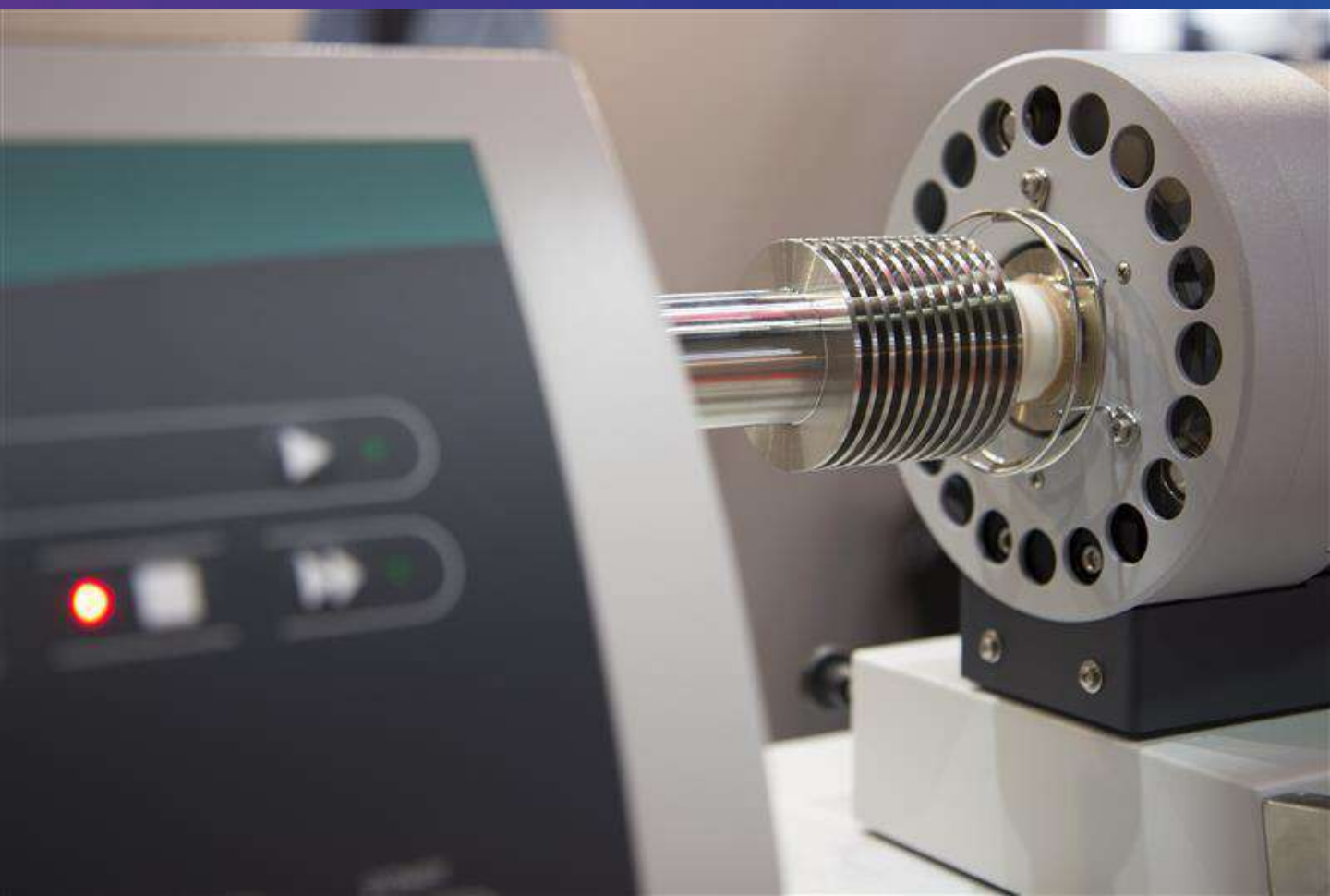


Ensaaios

MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Análise por Microscopia Eletrônica de Varredura com microanálise química por dispersão de energia (EDS), em materiais diversos	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Aquisição dos dados de difração de elétrons retroespalhados (EBSD).	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Análise de resultados de difração de elétrons retroespalhados (EBSD)	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Microscopia Eletrônica de Varredura / EBSD - feature	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Análise de Microscopia Eletrônica de Transmissão com microanálise química por dispersão de energia (EDS), em materiais diversos	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente
	Análise de resultados - Microscópio Eletrônico de Transmissão	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente

Laboratório de Simulação de Processos

O Laboratório de Simulação Física de Processos realiza ensaios de dilatometria e simulações em Gleeble para avaliar expansão térmica, transformações de fase, ductilidade e comportamento termomecânico de materiais metálicos, incluindo deformações e condições sub-zero.



Ensaio

MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Ensaio de dilatometria para determinação de coeficiente de expansão térmica em materiais metálicos	Conforme norma ASTM E228
	Ensaio de dilatometria sem deformação para determinação de temperaturas de transformação de fases no aquecimento e resfriamento em materiais metálicos	Conforme metodologia do laboratório
	Ensaio de dilatometria com deformação (compressão) para determinação de temperaturas de transformação de fases no aquecimento e resfriamento em materiais metálicos	Conforme metodologia do laboratório
	Ensaio de dilatometria com deformação (tração) para determinação de temperaturas de transformação de fases no aquecimento e resfriamento em materiais metálicos	Conforme metodologia do laboratório
	Ensaio de dilatometria sem deformação sub-zero (até -100 °C) para determinação de temperaturas de transformação de fases no aquecimento e resfriamento em materiais metálico	Conforme metodologia do laboratório
	Simulação física de zona afetada pelo calor (ZAC) durante processos de soldagem em materiais metálicos no Simulador de Processos Gleeble	Conforme metodologia do laboratório

Ensaio

MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Simulação física de processos termomecânicos por ensaio de torção a quente em materiais metálicos no Simulador de Processos Gleeble	Conforme metodologia do laboratório
	Simulação física de processos termomecânicos por ensaio de compressão em materiais metálicos no Simulador de Processos Gleeble	Conforme metodologia do laboratório
	Simulação física da ductilidade a quente em amostras metálicas no Simulador de Processos Gleeble	Conforme metodologia do laboratório
	Simulação física de tratamento térmico em amostras metálicas no Simulador de Processos Gleeble	Conforme metodologia do laboratório

Laboratório de Ensaios Mecânicos

O Laboratório de Ensaios Mecânicos possui infraestrutura e expertise para a realização de testes de tração, compressão e fadiga - além de ensaios voltados à avaliação da tenacidade à fratura, incluindo métodos como CTOD, Integral J, KIC e curvas de propagação de trincas (da/dN). Esses ensaios fornecem importantes dados relativos a propriedades mecânicas dos materiais, sendo aplicáveis tanto na verificação da conformidade em relação a requisitos normativos quanto em análises de integridade estrutural, estimativas de vida útil em serviço e validação de projetos conforme normas técnicas aplicáveis.



Ensaio

MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Ensaio de fadiga e-N (amostra única)	ASTM E606
	Ensaio de fadiga S-N (amostra única)	ASTM E466 PT3305
	Ensaio de tenacidade à fratura CTOD (baixa temperatura - amostra única)	Conforme metodologia do laboratório
	Ensaio de tenacidade à fratura CTOD (temperatura ambiente - amostra única)	Conforme metodologia do laboratório
	Ensaio de tenacidade à fratura Integral J (baixa temperatura - amostra única)	Conforme metodologia do laboratório
	Ensaio de tenacidade à fratura Integral J (temperatura ambiente - amostra única)	BS7448-P1
	Ensaio de tenacidade à fratura KIC (amostra única)	ASTM E399
	Ensaio de tração (temperatura ambiente)	ASTM A370

Laboratório de Fusão e Refusão de Ligas

O Laboratório de Fusão de Ligas é especializado na fusão controlada de ligas utilizando forno de indução a vácuo que permite controlar com precisão a composição química, a temperatura e a atmosfera de fusão resultando em ligas com microestrutura homogênea e propriedades mecânicas consistentes.



Ensaio

MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Fusão de ligas de alumínio	Conforme metodologia do laboratório
	Fusão de Liga em Forno de Indução a Vácuo	Conforme metodologia do laboratório

Laboratório de Tratamentos Térmicos

O Laboratório de Tratamentos Térmicos oferece processos especializados em fornos mufla, atuando em vácuo ou atmosferas controladas e com controle preciso de parâmetros como temperatura, tempo de aquecimento e taxa de resfriamento, garantindo a obtenção de propriedades mecânicas e microestruturais desejadas, como dureza, tenacidade, resistência à fadiga e homogeneidade de fases.



Ensaio

MATRIZ	ENSAIO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Tratamentos térmicos em fornos mufla a vácuo ou atmosfera controlada e resfriamento em diferentes meios	Conforme metodologia do laboratório e demanda do cliente

Serviços Técnicos Especializados

Com equipamentos de alta resolução, equipe especializada e metodologias validadas, oferecemos suporte técnico para aplicações dos serviços como investigação de falhas em materiais metálicos, otimização de ligas e controle de qualidade em processos industriais complexos.



Serviços Técnicos Especializados

MATRIZ	SERVIÇO	METODOLOGIA
LIGAS METÁLICAS	Análise de Falha	Conforme metodologia do laboratório
	Construção de diagramas TRC e TTT	Conforme metodologia do laboratório
	Caracterização de materiais	Conforme metodologia do laboratório

Entre em contato e descubra
como podemos transformar sua
indústria.

(31) 3489-2377
isi-metalurgia@fiemg.com.br
www.fiemg.com.br/cit/metalurgia-e-ligas-especiais/

SENAI