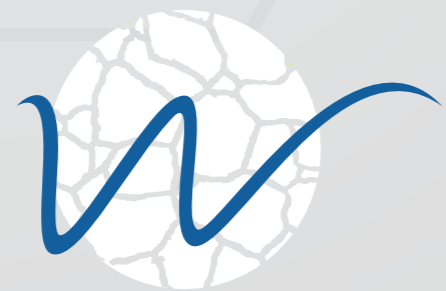




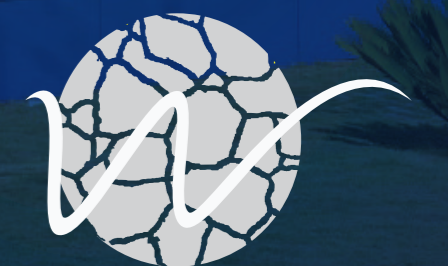
Laboratório de  
Ensaio e Análises  
de Materiais



**WELDING**

*Ciclo de Vida do Equipamento*

Rua José Batista Soares, 343  
Distrito Industrial II - CEP 14.176-119  
Sertãozinho - SP - Brasil  
Tel.: +55 16 3513-8600



**WELDING**

Inspeções, Engenharia e Análise de Materiais

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

Análises Químicas  
Ensaio Mecânicos  
Análises Metalográficas  
Análises de Falhas

## O LABORATÓRIO

O Laboratório de Ensaio e Análises de Materiais da Welding Ltda. é composto pelos Laboratórios de Análises Químicas, Análises Metalográficas, Ensaio Mecânicos e de Análises de Falhas. Conta com a experiência de profissionais qualificados, equipamentos com recursos que permitem a realização de serviços com alto grau de confiabilidade dos resultados e recursos tecnológicos que fazem com que ocupe posição de destaque entre os laboratórios privados do país. Está capacitado para a realização dos mais variados tipos de ensaios e análises de materiais, atendendo a normas técnicas nacionais e internacionais, além de normas específicas de empresas de tecnologia.

Sempre buscando o aprimoramento de suas atividades através da melhoria contínua, o seu Sistema de Gestão da Qualidade é certificado na norma ISO 9001 e possui acreditação junto ao Inmetro (Brasil) e UKAS (Mercado Comum Europeu).

## LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS

O Laboratório de Análises Químicas é equipado com espectrômetros de emissão óptica e de fluorescência de raios-x, que contam com padrões de calibração com rastreabilidade internacional e softwares de análise dos espectros de última geração, o que permite a determinação da composição química de uma vasta gama de materiais metálicos, tais como aços-carbono, aços ligados, aços inoxidáveis, ferros fundidos, ligas de alumínio, ligas de cobre, entre outras, além de permitirem a análise de produtos resultantes de incrustações e corrosões. Este laboratório ainda realiza microanálises pontuais via EDS/EDX, ideais para identificar a composição química de fases contaminantes que eventualmente estão presentes nos materiais.



Laboratório de Análises Químicas.

### Ensaio de Corrosão.

O laboratório também realiza ensaios de corrosão, como por exemplo, o *Weld Decay Test*, que consiste na avaliação de componentes de aço inoxidável soldados, entre os quais se destacam os tubos com costura, que permite constatar se estes componentes foram submetidos a um tratamento térmico de solubilização adequado após a soldagem, como requer a maioria das normas pertinentes.



Espectrômetro de fluorescência de raios-x para análises químicas de metais ferrosos e não-ferrosos, ligas metálicas diversas, produtos de corrosão, incrustações, solos, entre outras.



Espectrômetro de emissão óptica para análises químicas de metais ferrosos e não-ferrosos e ligas metálicas diversas.



Forno de indução para fusão de produtos fragmentados (telas, arames) e microcomponentes, em atmosfera controlada com argônio, para possibilitar uma superfície mínima de queima e precisão nas análises químicas.



Ensaio Decay Test para avaliação da solubilização de soldas na fabricação de tubos inox com costura e outras soldas.

LABORATÓRIO  
ANÁLISES  
QUÍMICAS

# LABORATÓRIO ENSAIOS MECÂNICOS

## Ensaio Mecânico Especial, Ensaio de Fadiga e Tenacidade à Fratura ( $K_{IC}$ , CTOD, Integral J).

Este laboratório possui máquina de ensaios dinâmicos com acionamento servo-hidráulico de circuito fechado (MTS 810), com sensores altamente precisos e softwares que permitem programações personalizadas e que podem ser utilizadas na realização de ensaios mecânicos especialmente desenvolvidos para atender a necessidades específicas dos clientes. Os recursos diferenciados deste equipamento permitem a realização de ensaios cíclicos de fadiga uniaxial para levantamento de curvas de fadiga de alto e baixo ciclo ( $\sigma$ -N e  $\epsilon$ -N), em condições tanto de tração-tração como tração-compressão. Também está capacitado a realizar ensaios de tenacidade à fratura para a determinação dos parâmetros  $K_{IC}$ , CTOD e Integral J, tanto de matérias-primas quanto de materiais com regiões soldadas. Tais propriedades são requeridas, por exemplo, por normas de avaliação de integridade de equipamentos, como a API 597 "Fitness for Service", para determinar se a presença de defeitos (trincas) representa criticidade para o equipamento. No que tange ensaios de fadiga, também se realizam ensaios por flexão rotativa para levantamento de curvas S-N.

## LABORATÓRIO DE ENSAIOS MECÂNICOS

### Ensaio Mecânico Convencional

O Laboratório de Ensaio Mecânico está capacitado para realizar ensaios de dureza nas escalas Brinell, Rockwell, Vickers e Shore, que por sua vez permitem a avaliação de dureza de uma ampla faixa de materiais, assim como a determinação de profundidades de camadas endurecidas por cementação, nitretação, durezas da região de transição de soldas e até mesmo de fases específicas através de ensaios de microdureza. Possui também equipamentos de medição de dureza portátil para ensaios de microdureza em campo. Realizam-se, ainda, ensaios de tração, compressão, impacto em temperaturas variadas, dobramento para qualificação de procedimentos de soldagem e qualificação de soldadores, e achatamento e expansão de tubos.



Máquina de ensaios dinâmicos com acionamento servo-hidráulico de circuito fechado (MTS 810 – 250 kN), para ensaios cíclicos de fadiga de alto e baixo ciclo ( $\sigma$ -N e  $\epsilon$ -N) e ensaios de tenacidade à fratura para a determinação das propriedades de  $K_{IC}$ , CTOD e Integral J

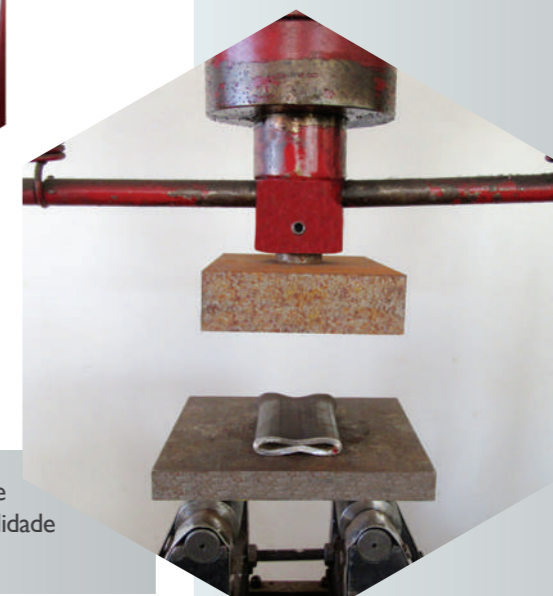


Laboratório de Ensaio Mecânico.

Máquina Universal Wolpert, capacidade de 300 Joules, para ensaios de impacto em temperaturas diversas (baixa, ambiente, alta).



Ensaio de dobramento para qualificação de soldadores e de procedimentos de soldagem.



Ensaio de achatamento e expansão para avaliação da qualidade de tubos.

# LABORATÓRIO ANÁLISES METALOGRÁFICAS

## LABORATÓRIO DE ANÁLISES METALOGRÁFICAS

O Laboratório de Análises Metalográficas conta com microscópios ópticos e banco metalográfico que operam com aumentos de 12x a 1000x, e são utilizados na avaliação de microestruturas de materiais ferrosos e não-ferrosos, determinação de tamanho de grãos, presença de defeitos, deformações, segregações, classificação de inclusões, classificação de grafitas, dentre outras. Conta ainda com microscópios portáteis para realização de metalografia de campo, com registros fotográficos, ideal para análises microestruturais onde os componentes estão operacionais e dos quais não se podem retirar amostras para análises com equipamentos de bancada.



Microscopia óptica de bancada para análises metalográficas de metais ferrosos e não-ferrosos.



Banco metalográfico Leitz para pesquisa e desenvolvimento, além de análises metalográficas e de microdureza rotineiras. Utilização de software de análise de imagem, possibilitando maior precisão para medição de tamanho de grãos, percentual de fases, classificação de nódulos de grafita, entre outros.

## LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE FALHAS

Através de corpo técnico qualificado e altamente experiente no assunto, nosso Laboratório de Análises de Falhas está preparado para realizar avaliações internas e em *in loco* de componentes e equipamentos que falharam. Para tal, utilizam-se recursos avançados como, por exemplo, microscopia eletrônica de varredura (MEV), que permite uma análise minuciosa das superfícies de fratura. Conta também com microscópios estereoscópios de baixo aumento que vão até 45x, através dos quais se verifica a presença de defeitos superficiais em peças, perfis de soldas, avaliações de superfícies de fraturas e que, em conjunto com todos os demais ensaios e análises realizados pelos outros laboratórios e por inspeções visuais e ensaios não destrutivos, buscam determinar as causas raízes que levaram os componentes ou equipamentos à falha. Desta forma, você poderá tomar ações focadas em evitar a reincidência da falha, além de prevenir a ocorrência do mesmo tipo de falha em equipamentos similares.



# LABORATÓRIO ANÁLISES DE FALHAS