

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

# **LAPROSOLDA**

**“CENTRO PARA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
DE PROCESSOS DE SOLDAGEM”**



grupo **Laprosolda**

Faculdade de Engenharia Mecânica - Universidade Federal de Uberlândia  
Centro para Pesquisa e Desenvolvimento de Processos de Soldagem

# O GRUPO

Laprosolda é a designação para a união de uma infraestrutura física laboratorial e de pessoal especializado dedicada ao desenvolvimento de processos de soldagem;

O Laprosolda foi criado em janeiro de 1992 com o objetivo de se desenvolver processos de soldagem (contrapondo a tendência de se estudar soldagem somente pela metalurgia).

**Área total:  
662 m<sup>2</sup>**



# O GRUPO

O Laprosolda ocupa uma área de 662 m<sup>2</sup>, distribuída entre laboratórios, secretaria e escritórios.

Salas de computadores



Sala de aula



Instalações gerais



Escritórios



Sala de Engenheiros



# LAPROSOLDA EM NÚMEROS

## EQUIPE

### Pesquisadores

- 6 professores doutores (UFU)
- 3 engenheiros (contratados)

### Apoio

- 1 técnico nível médio (UFU)
- 2 técnicos nível médio (contratados)
- 3 estagiários laboratoriais (contratados)
- 1 estagiário secretaria (contratados)

### Estudantes

- 16 doutorandos (bolsistas)
- 13 mestrandos (bolsistas)
- 11 graduandos iniciação científica (bolsistas)



# LAPROSOLDA EM NÚMEROS

## PRODUÇÃO CIENTÍFICA

2 livros nacionais

6 patentes

~200 artigos publicados em periódicos (revistas)

~500 artigos publicados em congressos nacionais/internacionais

57 dissertações de mestrado

25 teses de doutorado



Sistemas de movimentação automáticos



Sistemas para soldagem de alta produtividade



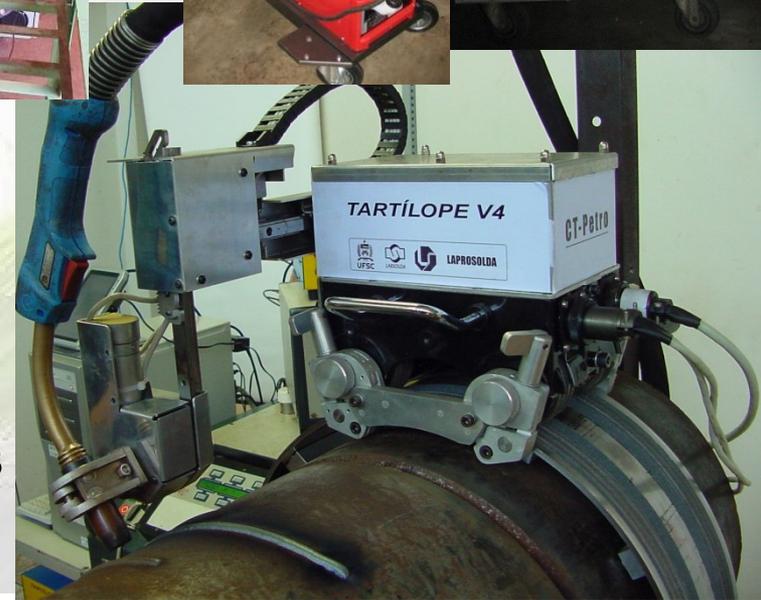
grupo Laprosolda

Faculdade de Engenharia Mecânica - Universidade Federal de Uberlândia  
Centro para Pesquisa e Desenvolvimento de Processos de Soldagem

# LAPROSOLDA EM NÚMEROS

## EQUIPAMENTOS

- 11 fontes eletrônicas para processos modernos (pulsado, duplo-pulso, AC, CCC e duplo arame)
- 2 módulos plasma, microplasma e plasma-MIG
- 4 fontes convencionais
- 2 máquinas de corte a plasma
- 2 fontes RSW (AC e MFDC)
- 3 robôs
- 2 equipamentos orbitais para soldagem de tubulações
- 4 mesas de coordenadas
- 2 extratores portáteis de fumos
- 1 máquina-padrão para ensaio de fumos



# LAPROSOLDA EM NÚMEROS

## INSTRUMENTAÇÃO

3 filmadoras de alta-velocidade (2.000, 20.000 e 100.000 quadros/s)

1 câmera térmica (infravermelho)

1 máquina de ensaio de tração

1 espectrômetro de emissão

3 analisadores de gás CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>/He

1 sistema de visualização por infravermelho

1 difratômetro de Raios-X para medição de tensões residuais

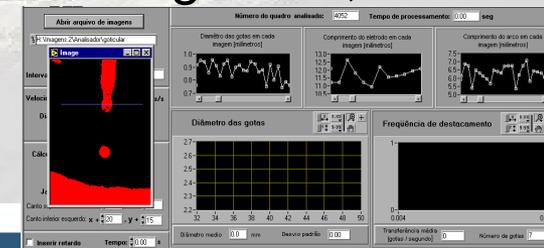
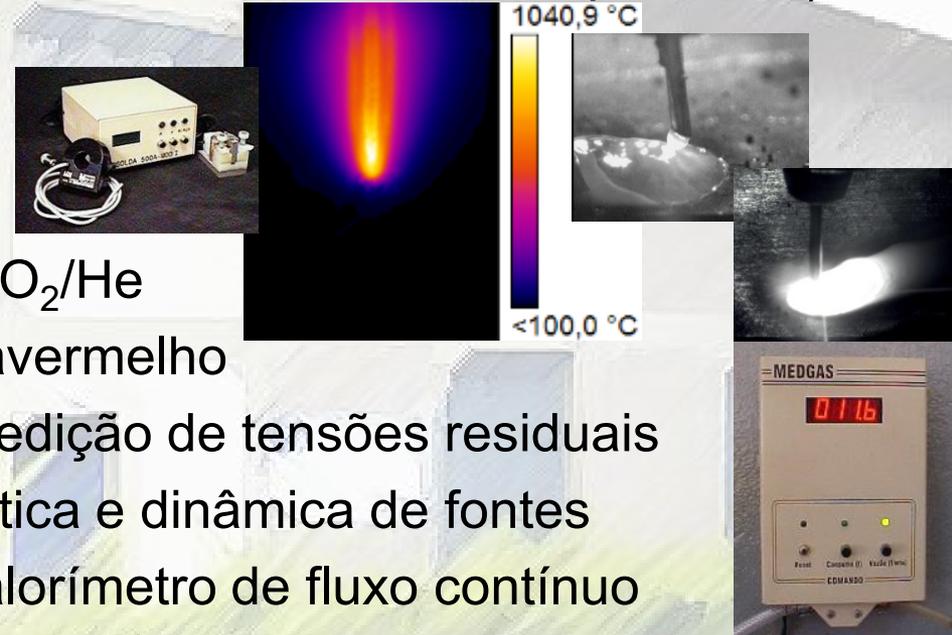
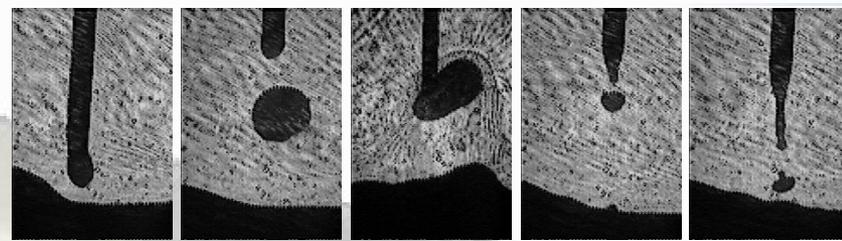
Bancada para caracterização estática e dinâmica de fontes

2 calorímetros de N<sub>2</sub> líquido e 1 calorímetro de fluxo contínuo

12 conjuntos de aquisição de dados (V, I, T e Va), incluindo Wi-Fi

ENDs: visual, boroscópio, líquido penetrante, partícula magnética, ultrassom convencional e *phased array*

Osciloscópios, geradores de função, fontes e eletrônica em geral



# LAPROSOLDA EM NÚMEROS

## ANÁLISE METALÚRGICA

Equipamentos para preparação (corte, polimento, ataque, ...)

2 microscópios ópticos

1 microdurômetro e 1 durômetro

1 simulador de ciclo térmico desenvolvido

Equipamento desgaste roda de borracha

Ensaio de trincas (solidificação, reaquecimento e a frio)



# LAPROSOLDA EM NÚMEROS

## HARDWARE/SOFTWARE

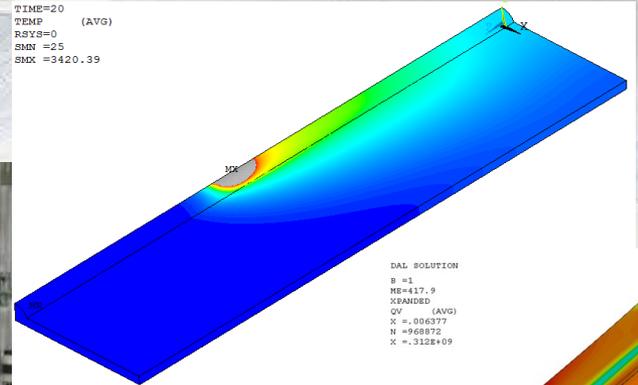
Computadores dedicados à simulação: Sysweld, Ansys, Fluent e códigos desenvolvidos

25 desktops

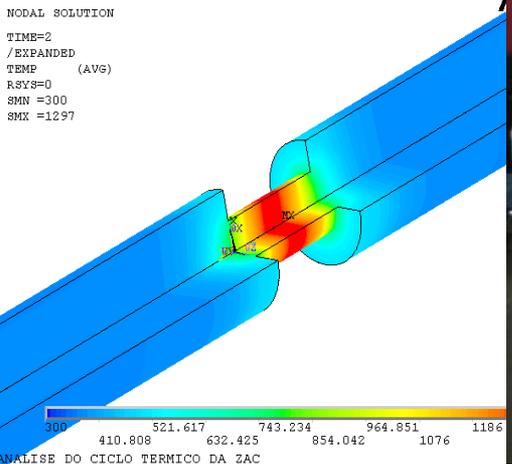
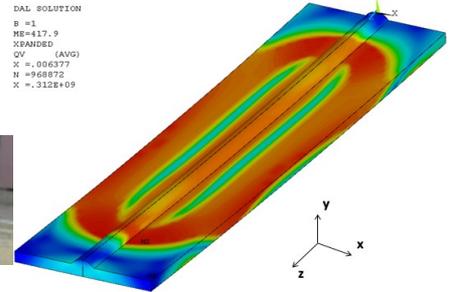
16 laptops



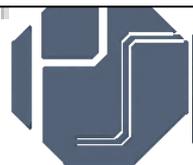
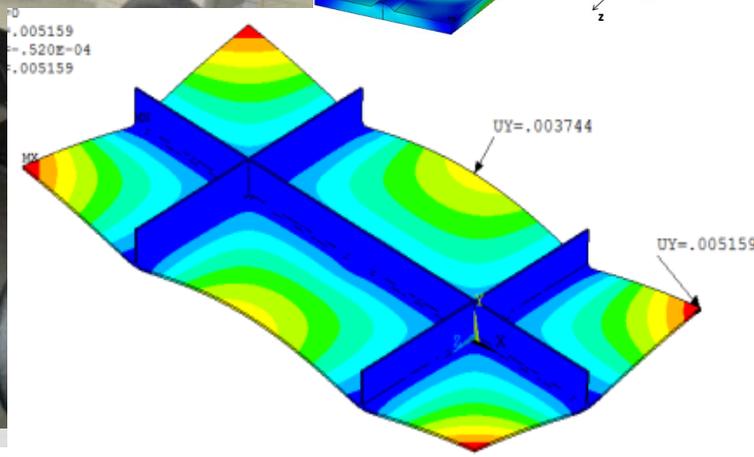
```
TIME=20  
TEMP (AVG)  
RSYS=0  
SMN =25  
SMX =3420.39
```



```
DAL SOLUTION  
S =1  
ME=417.9  
XPANDED  
QV (AVG)  
X =.006377  
N =966872  
X =.312849
```



```
.005159  
=-.520E-04  
.005159
```



# LAPROSOLDA EM NÚMEROS

## FINANCIAMENTO E PARCERIAS

\* Empresas:

Acesita/Aperam

Air Products

Belgo Bekaert

Benteler

Binzel

Empresas locais

John Deere

Mercedes-Benz

Mitsubshi

Petrobras

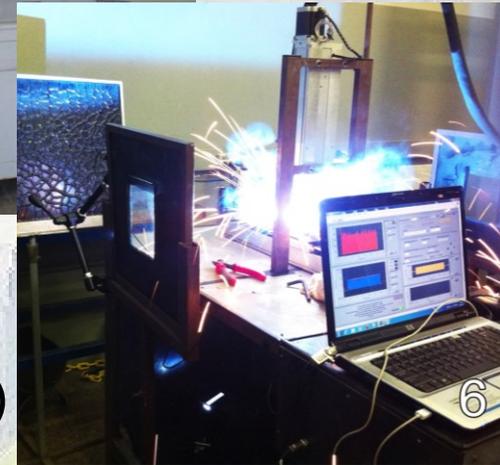
TBi

Usiminas

Vale S.A.

WEG

White Martins (Praxair)



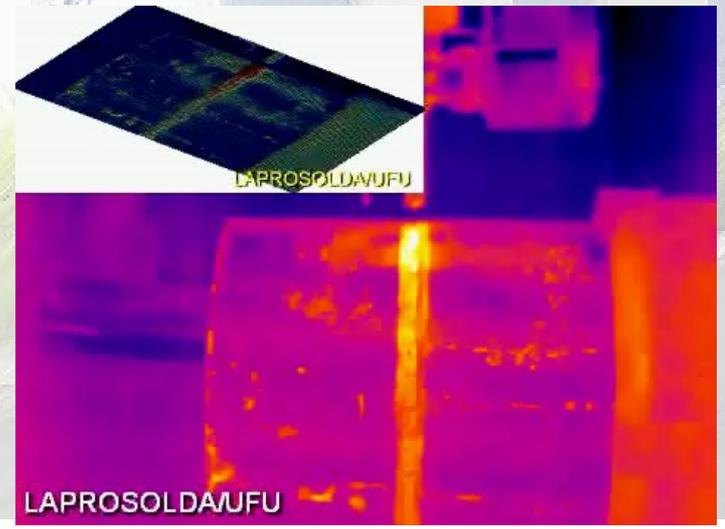
# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Processos de Soldagem
- Soldabilidade de Materiais
- Monitoramento de Processos
- Simulação Numérica em Soldagem



# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Processos de Soldagem



Processos MIG/MAG  
Derivativos

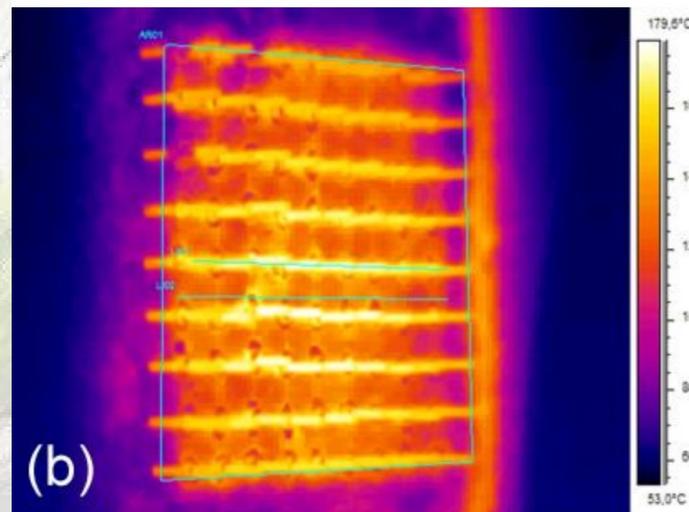
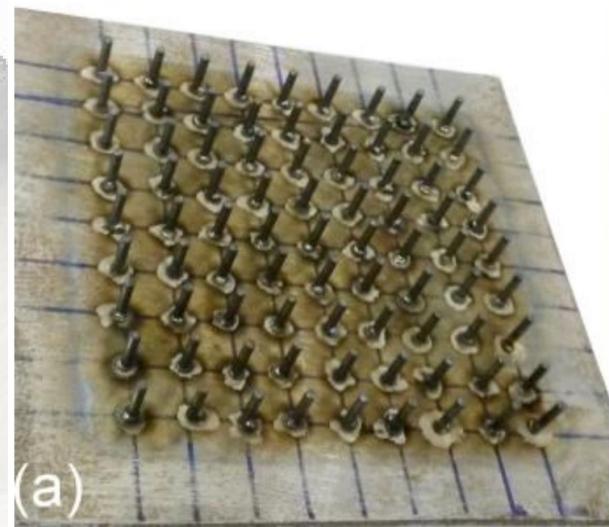


# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Processos de Soldagem



*Procedimentos, Parametrização e Otimização Específicos*

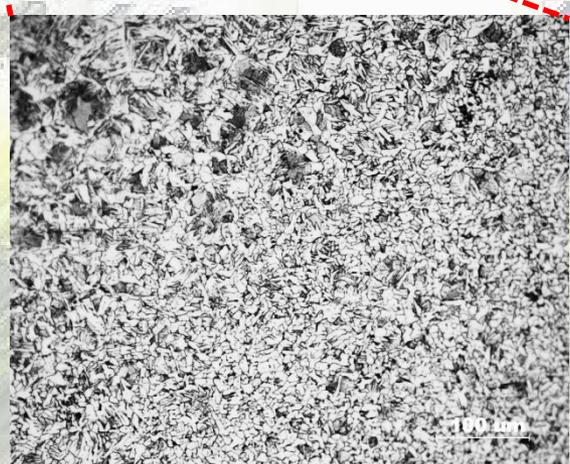
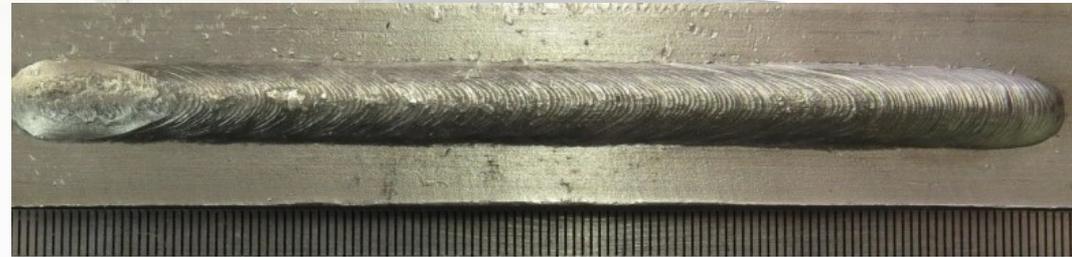
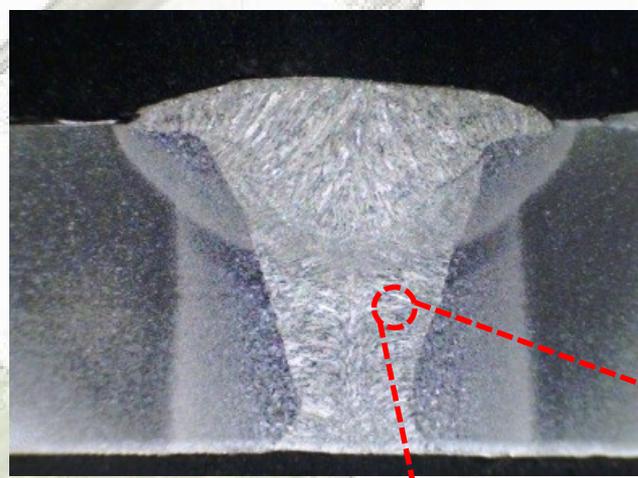


*Manufatura Aditiva*

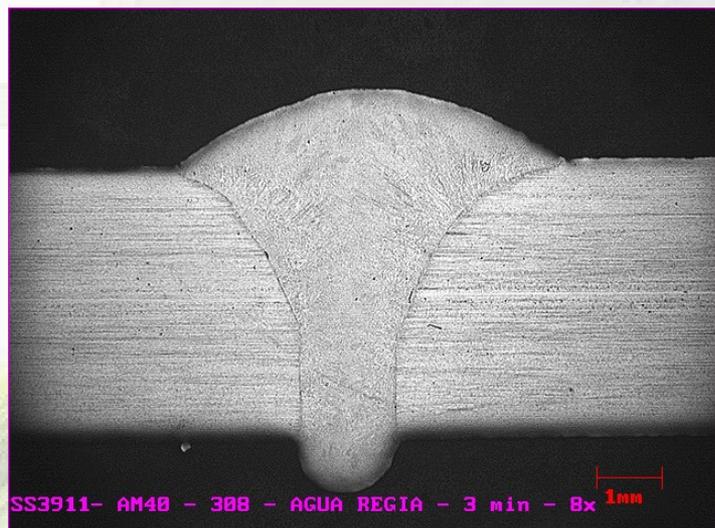


# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Soldabilidade de Materiais



Aço API X70

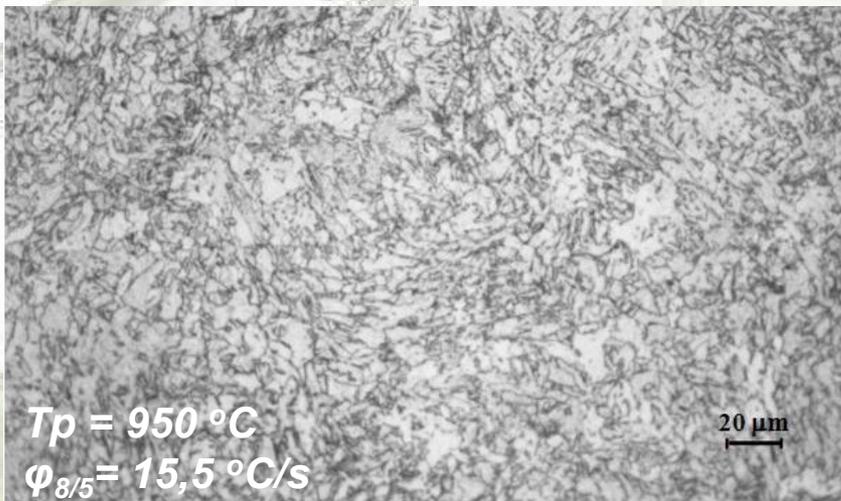


Aço Inoxidável Duplex

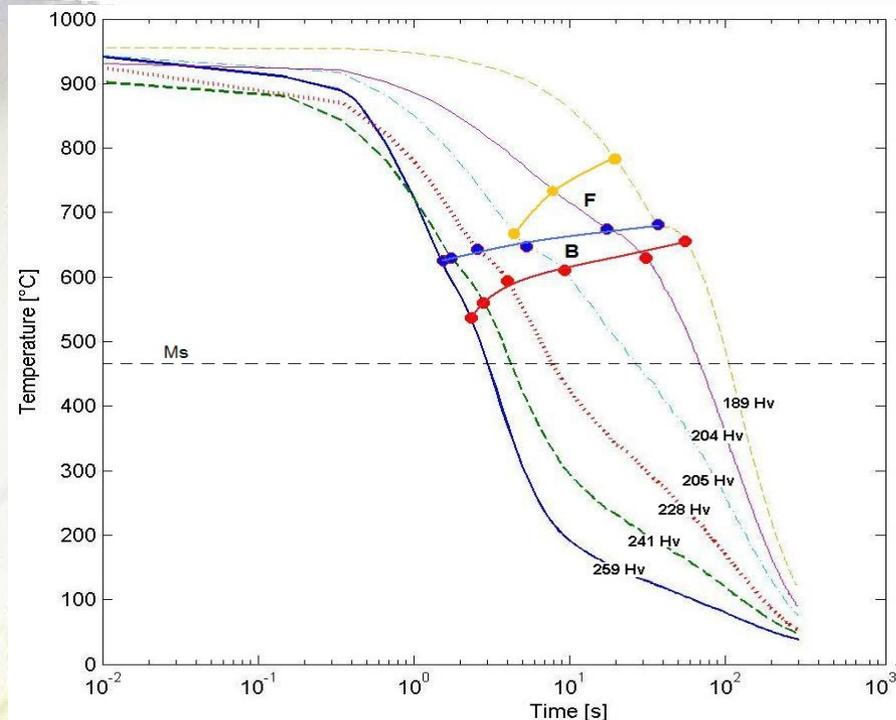


# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

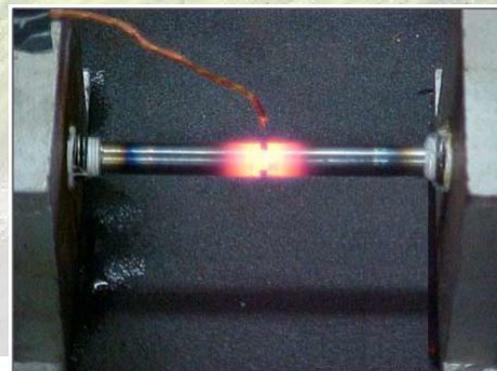
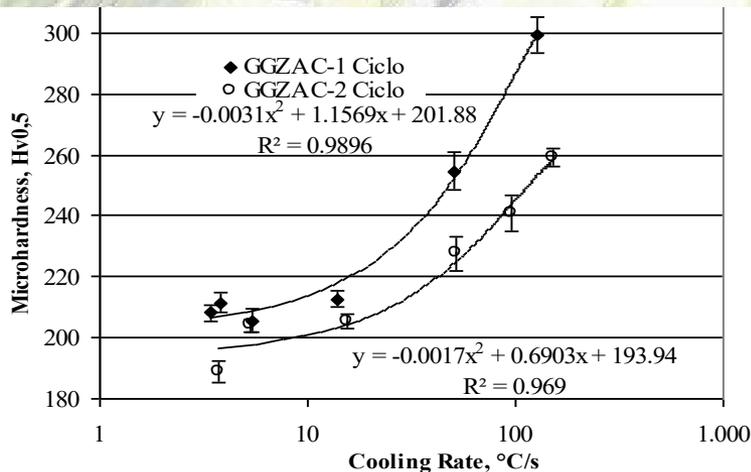
- Soldabilidade de Materiais



Aço microligado ao Nb (API 5L X-80)

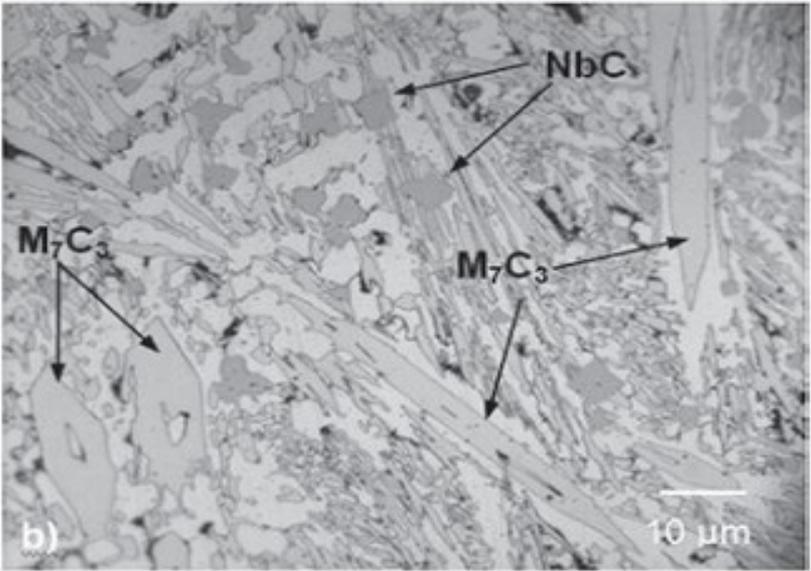
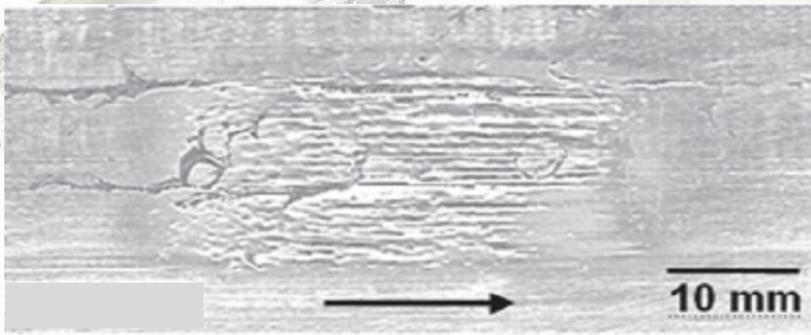


Diagramas TRC (CCT)

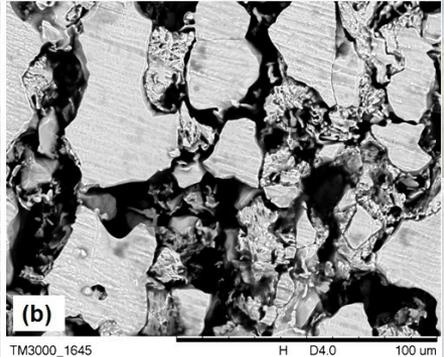
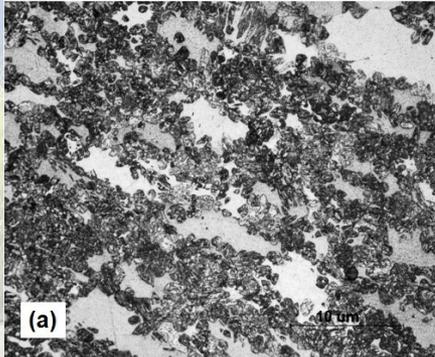
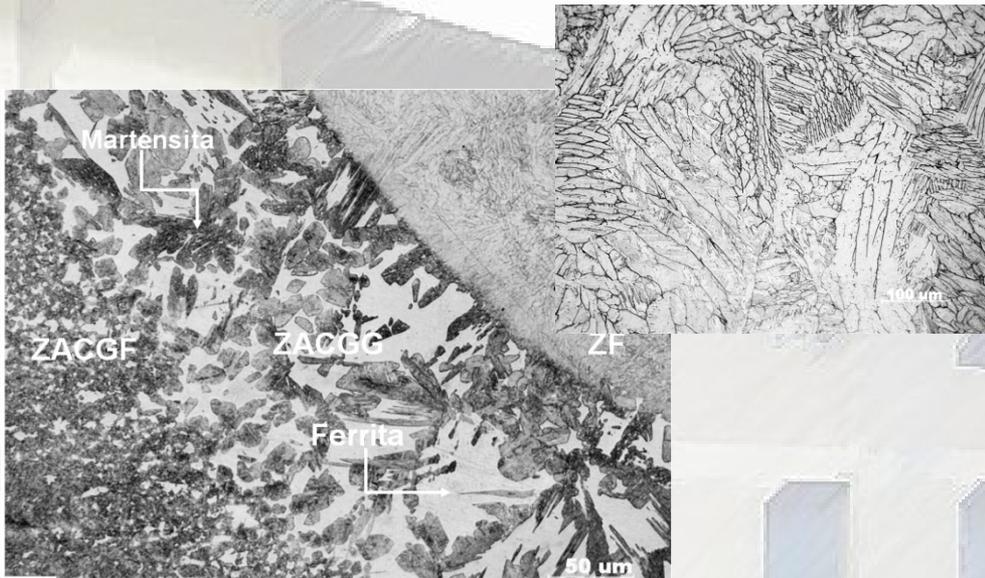


# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Soldabilidade de Materiais



Revestimento contra desgaste

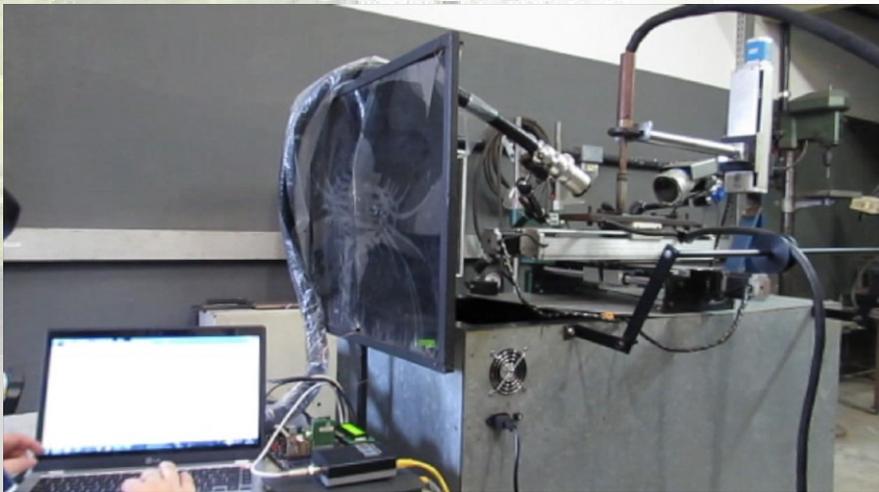
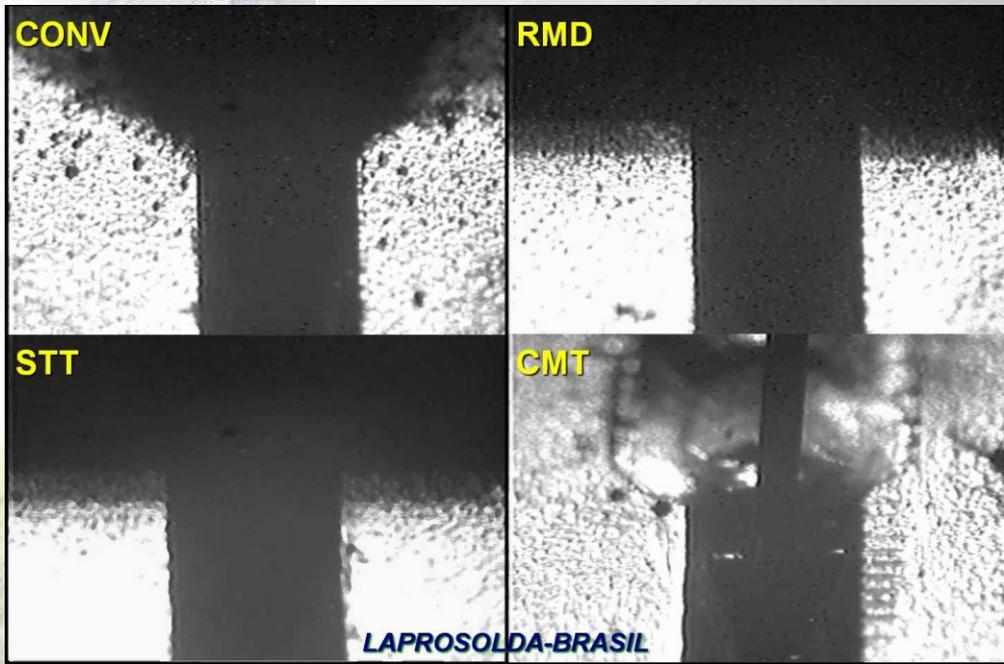


Corrosão em aço inoxidável ferrítico



# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Monitoramento de Processos



Monitoramento Remoto

Sistemas de Visão

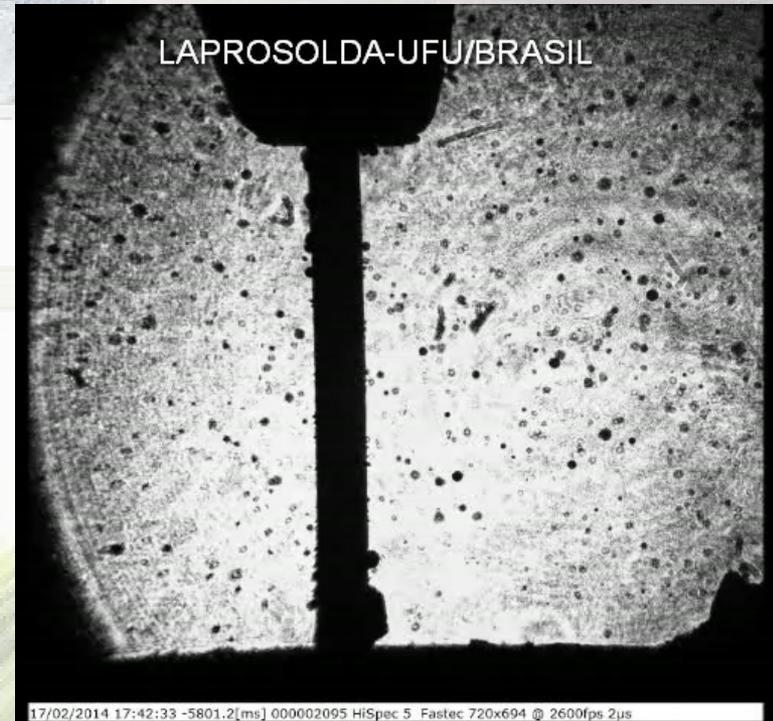


# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Monitoramento de Processos



*Saúde ocupacional e higiene do trabalho em soldagem (fumos, radiação e campos eletromagnéticos)*

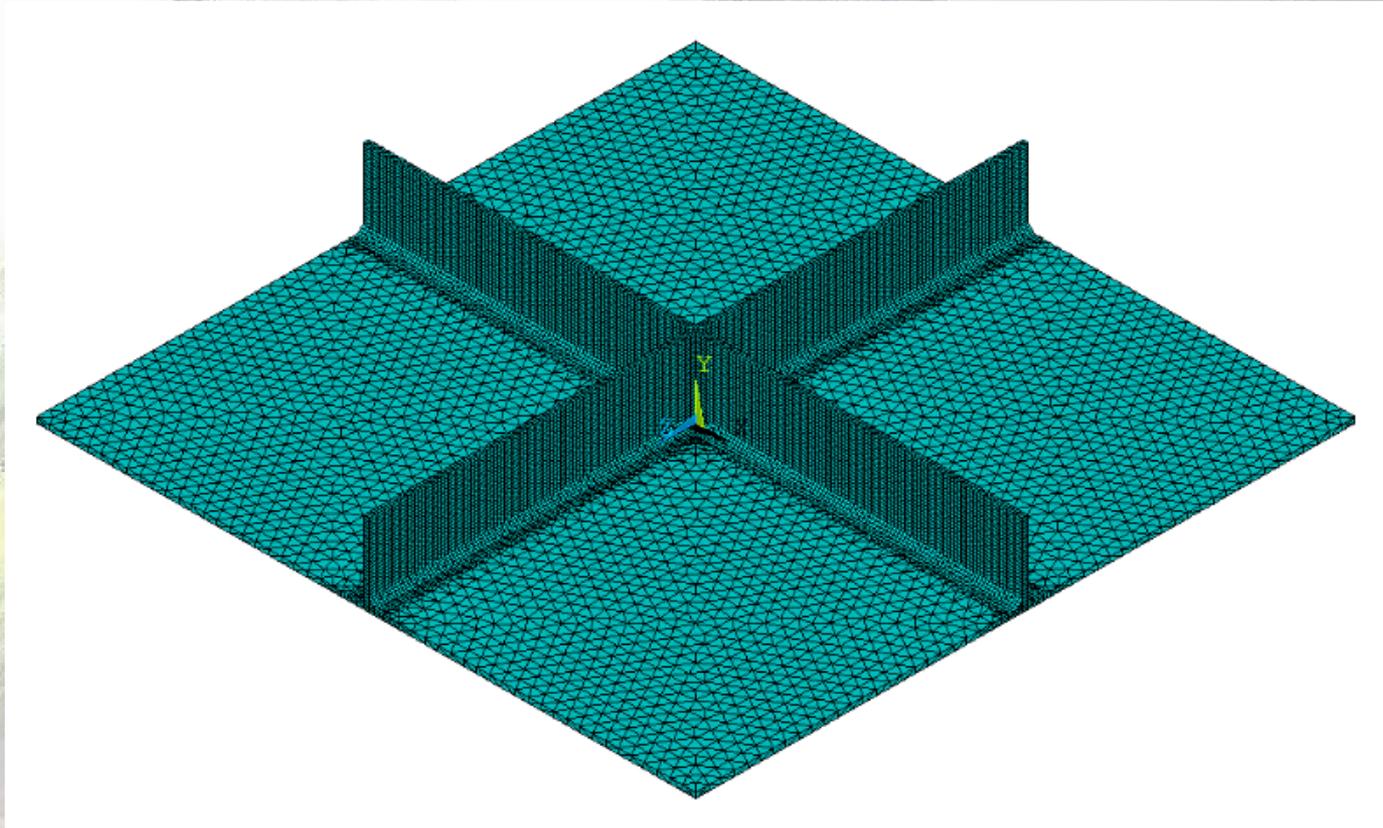


*Soldagem subaquática molhada mecanizada*



# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

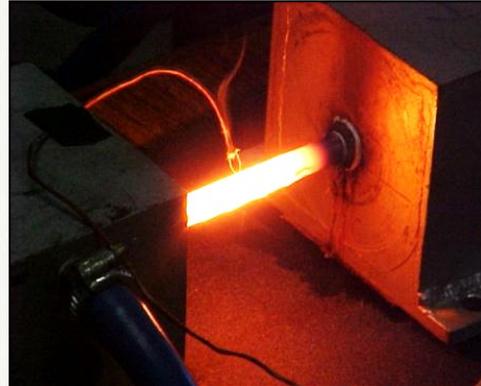
- Simulação Numérica em Soldagem



# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Simulação Numérica em Soldagem

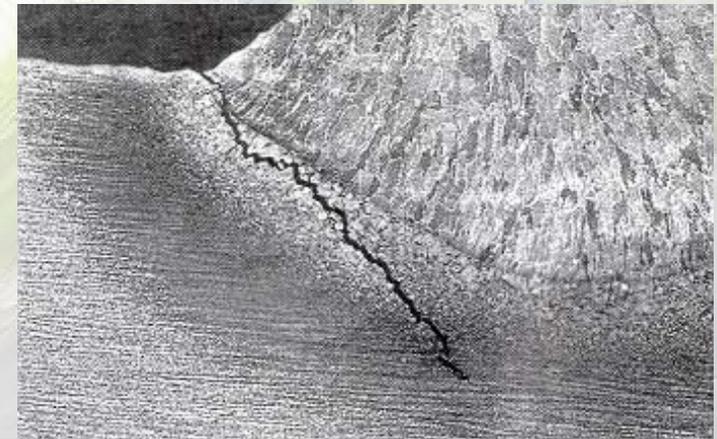
Temperatura



Distorção



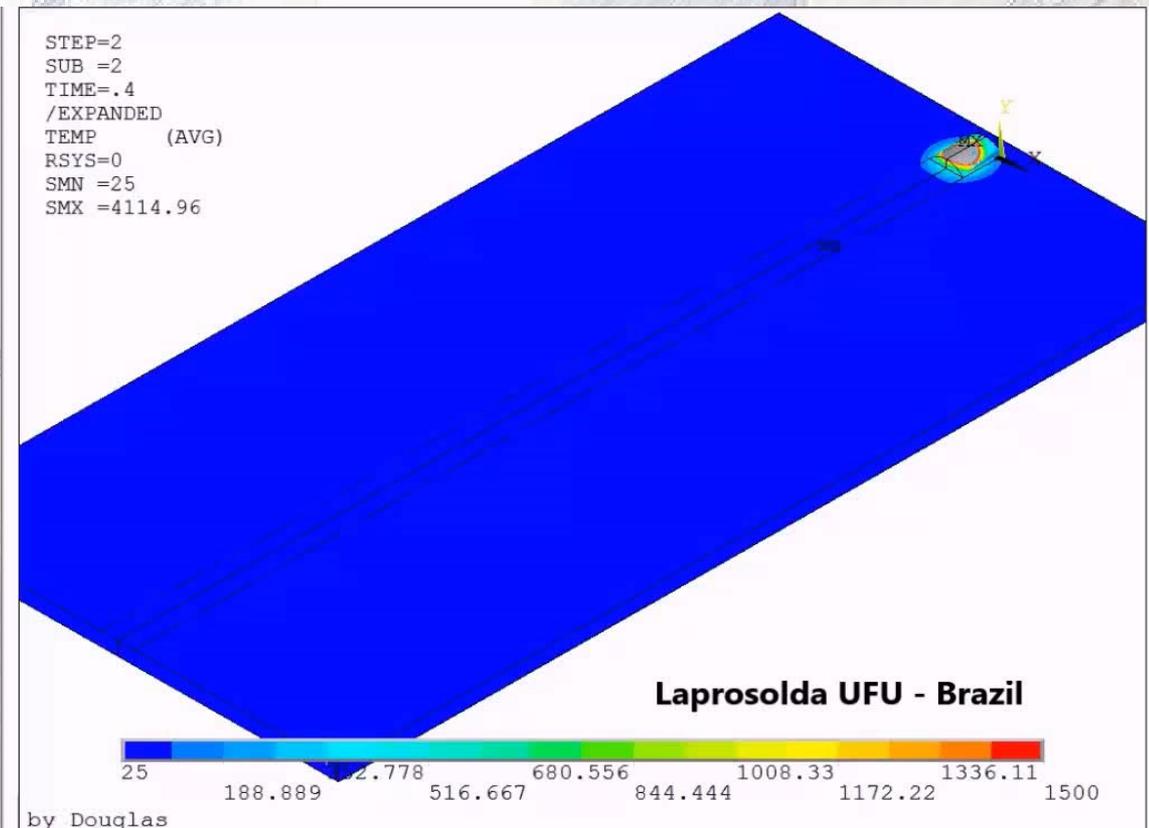
Tensão Residual



# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Simulação Numérica em Soldagem

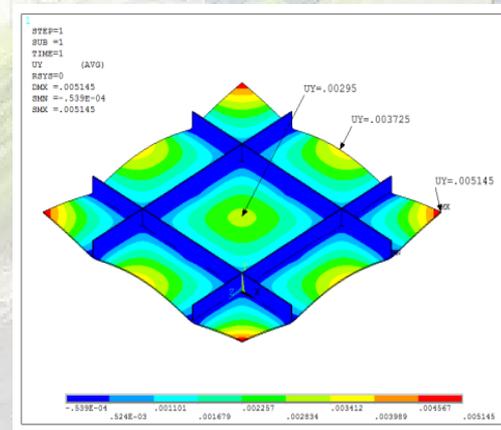
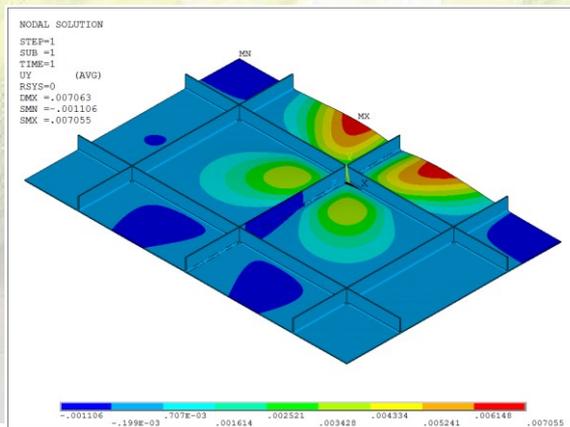
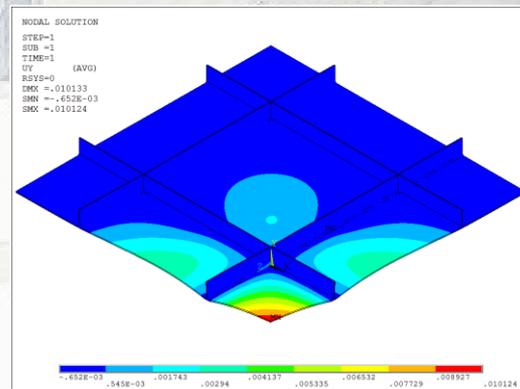
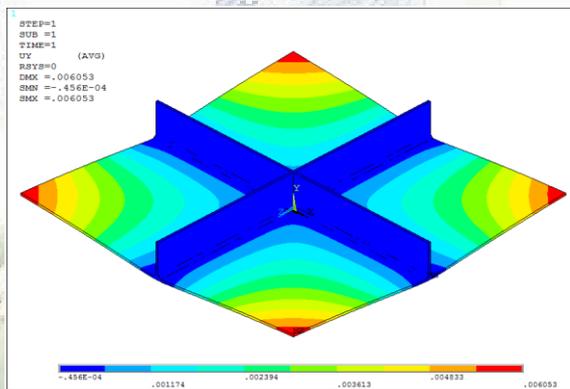
## Temperatura



# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Simulação Numérica em Soldagem

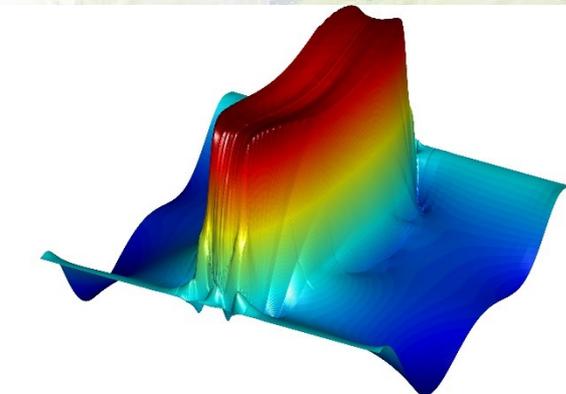
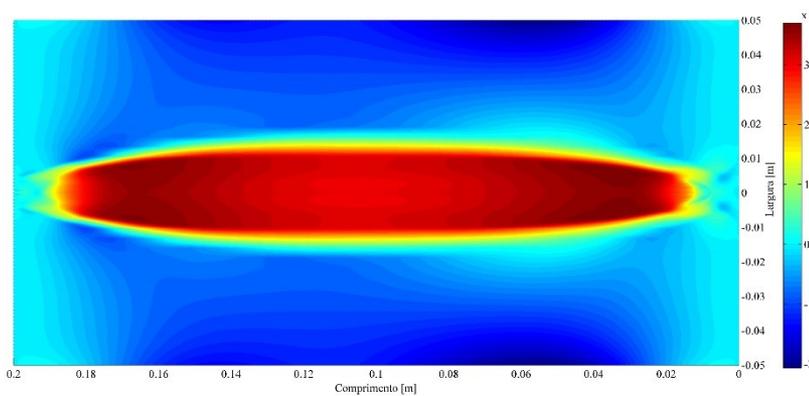
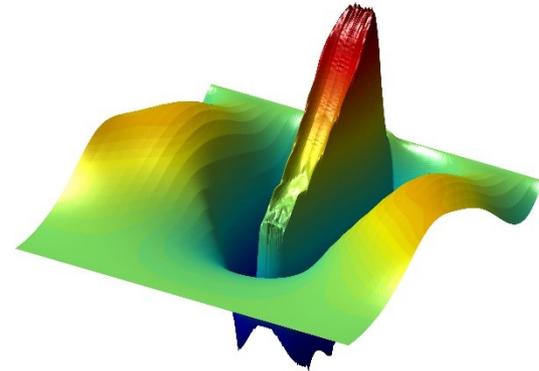
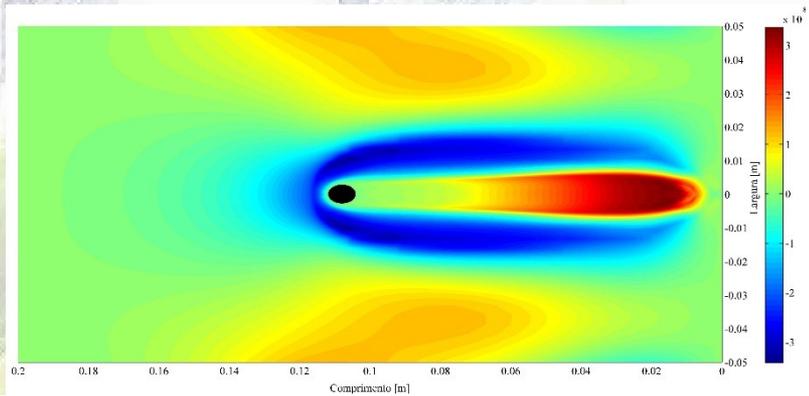
## Distorção (Deformações)



# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

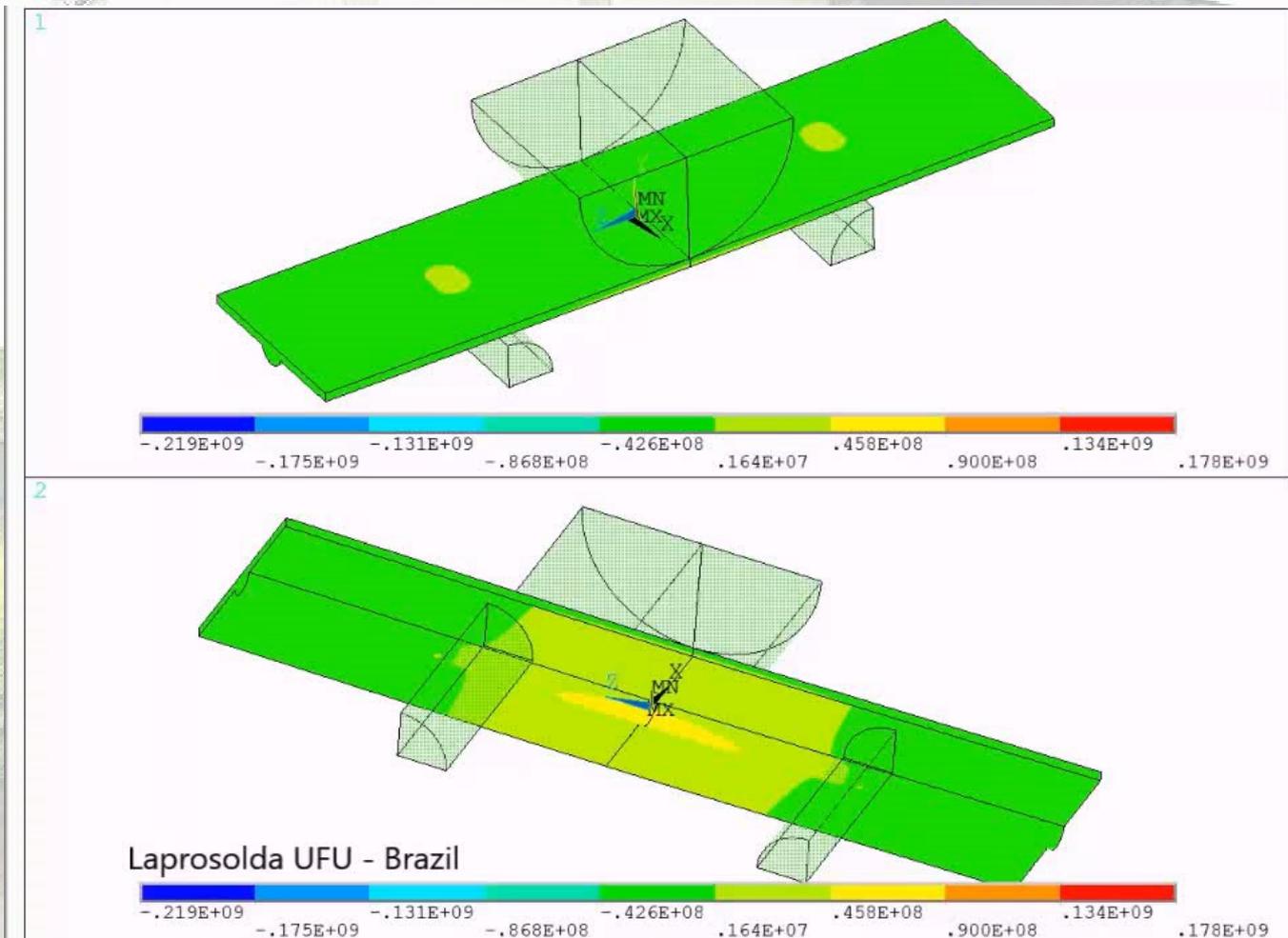
- Simulação Numérica em Soldagem

## Tensão Residual



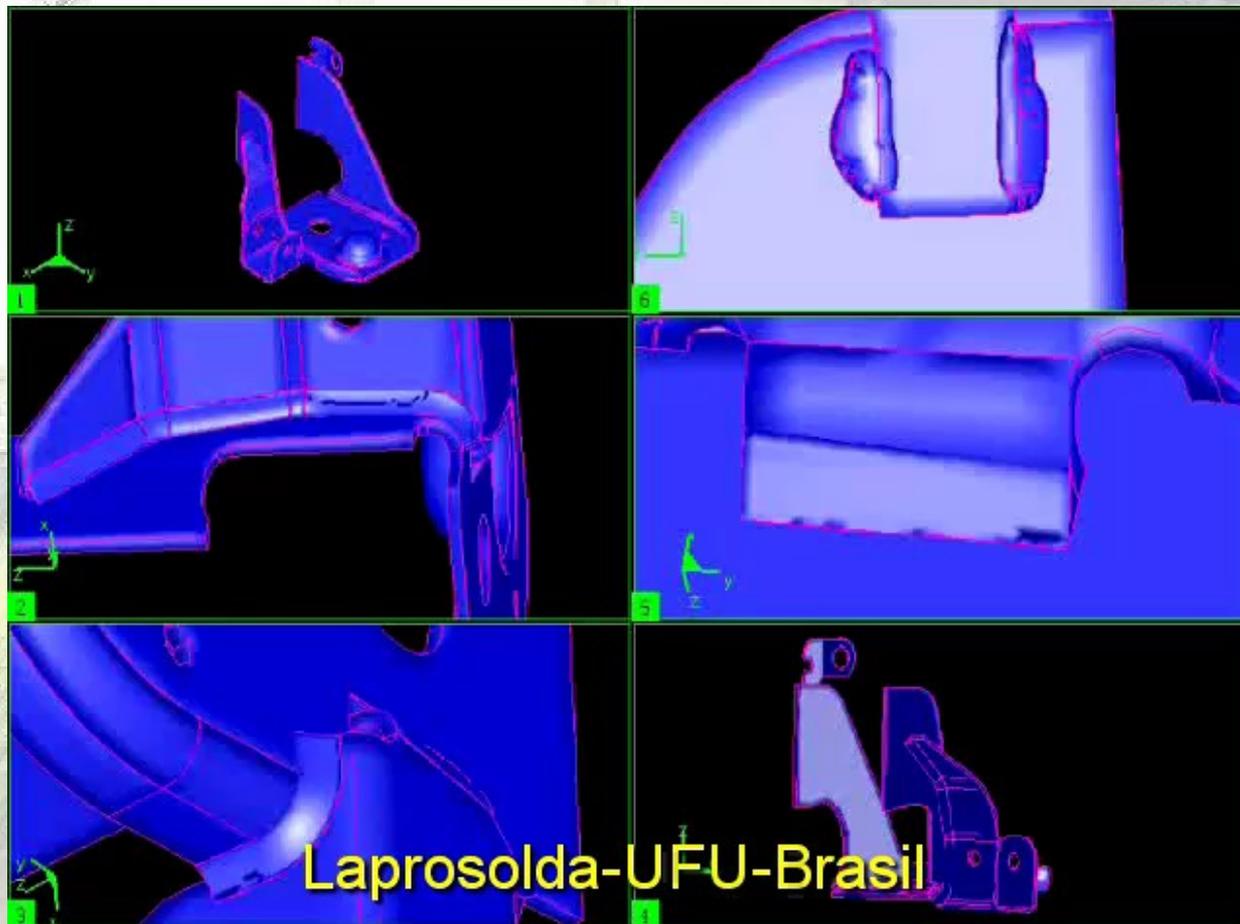
# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Simulação Numérica em Soldagem



# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

- Simulação Numérica em Soldagem



*Assento de mola de carro de passeio*



# COMPETÊNCIAS / LINHAS ATUAIS DE PESQUISA

## EXEMPLOS DE TRABALHOS:

- Processos derivativos de soldagem a arco;
- Soldagem de tubulações de aços API, microligados, inoxidáveis, etc;
- Soldabilidade de aços C-Mn, microligados, aços de alta resistência mecânica, aços inoxidáveis, ligas de alumínio, ferro fundido, dentre outros;
- Manufatura aditiva;
- Corrosão em juntas soldadas;
- Soldagem subaquática molhada mecanizada;
- Simulação de processos de soldagem, estruturas e fabricação soldada com correlação entre transferência de calor, tensões residuais e distorção;
- Revestimento contra desgaste (sucroalcooleira) e corrosão (nuclear);
- Soldagem por resistência (MFDC e AC) para aços avançados de alta resistência;
- Saúde ocupacional e higiene do trabalho em soldagem (fumos, radiação e campos eletromagnéticos);
- Monitoramento remoto e controle de processos de soldagem (sistemas de visão, sonoro, elétrico, sensores de luminescência e seguidor de junta);
- Fenomenologia da transferência metálica (cinemática e dinâmica);
- Física do arco elétrico.



# CONTATOS

## LAPROSOLDA-UFU

Prof. Américo Scotti; Eng. IWE Diandro B. Fernandes; Prof. Douglas B. Araújo, Prof. Louriel O. Vilarinho; Prof. Ruham Pablo Reis, Prof. Valtair A. Ferraresi e Prof. Vladimir Ponomarev

Av. João Naves de Ávila, 2121 – Campus Santa Mônica, Blocos 5H e 1O

38400-902 Uberlândia/MG

Fone: (34) 3239-4483, 4484, 4380 e 4581

E-mail: [ascotti@ufu.br](mailto:ascotti@ufu.br); [diandro@mecanica.ufu.br](mailto:diandro@mecanica.ufu.br); [dbaraujo@ufu.br](mailto:dbaraujo@ufu.br);  
[vilarinho@ufu.br](mailto:vilarinho@ufu.br); [ruhamreis@ufu.br](mailto:ruhamreis@ufu.br); [valtairf@ufu.br](mailto:valtairf@ufu.br) e [ponomarev@ufu.br](mailto:ponomarev@ufu.br)

