

Análise das regiões de uma junta soldada com e sem adição de calor através do Pré e Pós –aquecimento.

Nome: Alex Sandro Fausto dos Santos

E-mail: alex.fausto@ig.com.br

24/05/2014 - Guarulhos

1-Introdução

O experimento visa mostrar a dissipação de calor na junta soldada de um item utilizado em equipamentos agrícolas no qual foram soldadas duas peças uma sem pré-aquecimento e com resfriamento lento no cal e a outra com pré e pós - aquecimento e com resfriamento lento no cal, as análises foram feitas através dos ensaios de micrografia das regiões da Solda, ZTA (Zona Termicamente Afetada) e da região do metal base.

2- Delimitação

Este experimento limita-se apenas a soldagem do Item PINO fabricado em uma empresa fabricante de itens para equipamentos agrícolas, especificamente o item é utilizado em tratores.

3- Item Soldado

O item soldado refere-se a um PINO é fabricado em aço carbono com chapa base no aço-



SAE – 1020 e o PINO em SAE-1045, é soldado em toda região do pino conforme mostrado na figura abaixo:

Figura-1: Item utilizado no experimento

4- Processo de Soldagem

O processo de utilizado foi o processo de soldagem MAG, os parâmetros de fabricação utilizados na soldagem dos itens estão listados na tabela abaixo:

PARÂMETROS DE FABRICAÇÃO	
PROCESSO	GMAW(MAG)
GÁS	Mistura 75%AR+ 25%CO2
VAZÃO	12 l/minuto
CONSUMIVÉL	AWS-ER70S-6
DIAMETRO	1.2mm
TENSÃO (V)	19 – 24 Volts
AMPERAGEM	155-180 Amperes
PRÉ-AQUECIMENTO	280-Graus (60Minutos)
INTERPASSE	N/A
PÓS-AQUECIMENTO	380Graus (30 Minutos)
VELOCIDADE DE SOLDAGEM	24 Cm/Minuto

Figura-2: Dados utilizados na soldagem

5 – Montagem do Item

A montagem dos itens é feita em dispositivo de montagem conforme mostrado na figura abaixo, isto para garantir as dimensões exigidas no desenho de fabricação.



Figura-3: Montagem do Item

6 – Análise do item soldado sem Pré – Aquecimento e com resfriamento lento

6.1 Análise macrografica da solda

A figura abaixo mostra a análise macrografica da região da solda feita no cordão sem pré aquecimento e com resfriamento lento.

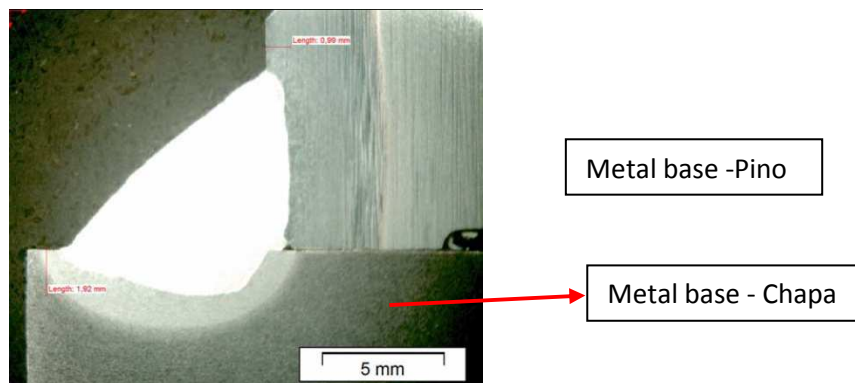


Figura-4: Análise macrografica

É possível verificar que não houve descontinuidades na região da solda como Mordeduras, falta e fusão, falta de penetração, abaixo segue os resultados encontrados da macrografia



Penetração na chapa	Penetração no pino
1,9 mm	1,0 mm

Figura-5: Resultado da penetração do cordão de solda

6.2 Análises de Micrografia

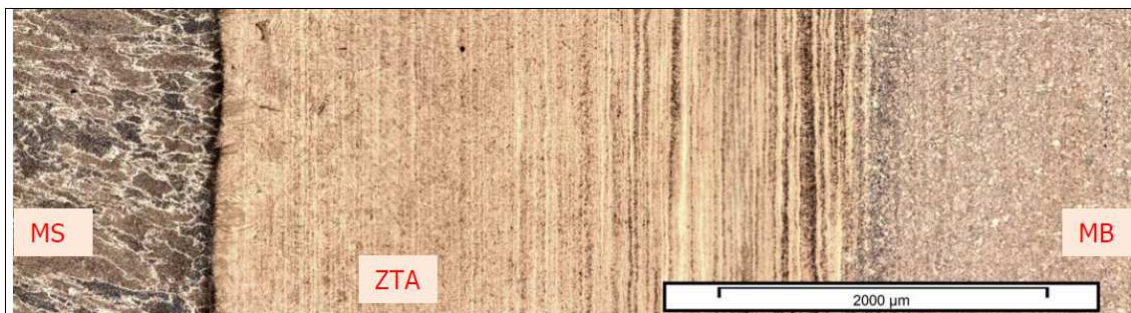


Figura 7 – Detalhe das transições

Abaixo uma visão das regiões analisadas no ensaio de micrografia.

Figura - 6: Regiões da junta soldada

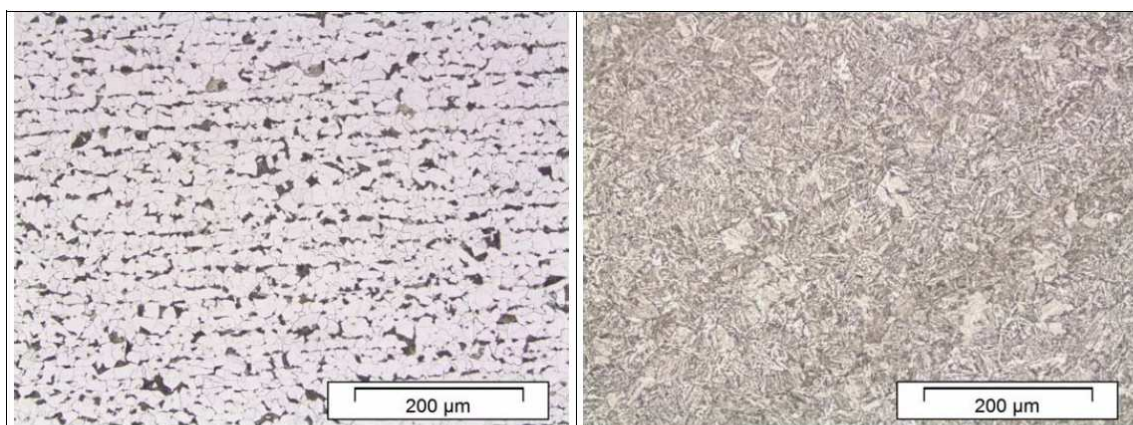


Figura 2 – Metal Base Chapa

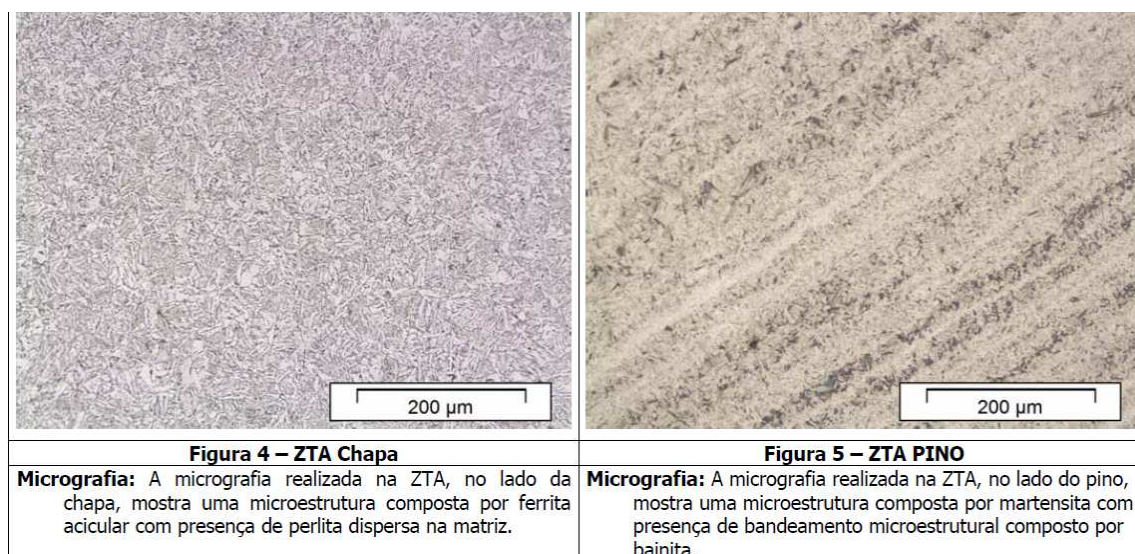
Micrografia: A micrografia realizada no metal base da chapa mostra uma microestrutura composta por uma matriz ferrítica com presença de perlita.

Figura 3 – Metal Base Pino

Micrografia: A micrografia realizada no metal base do pino mostra uma microestrutura mista composta por bainita, perlita e martensita.

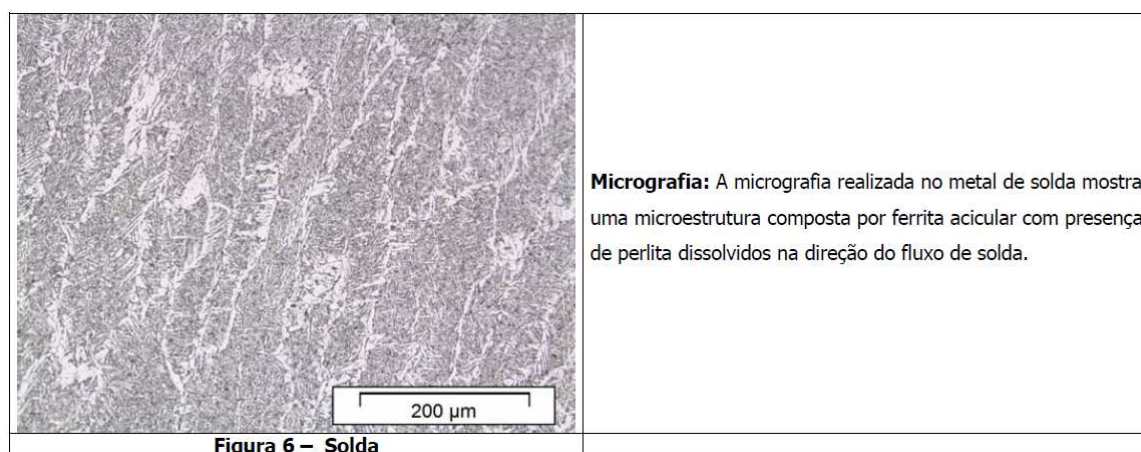
6.3 Análise de micrografia nas regiões do metal base chapa e metal base pino

Figura - 7: Região do metal chapa e metal base pino



6.3.1 Análises da região da ZTA chapa e ZTA pino

Figura - 8: Região da ZTA da chapa e ZTA do pino



6.3.2 Análise da região da solda

Figura – 9: Análise da região da solda

7 - Análises feitas no item soldado com Pré / Pós - Aquecimento e resfriamento lento.

7.1 Análise macrografica da solda

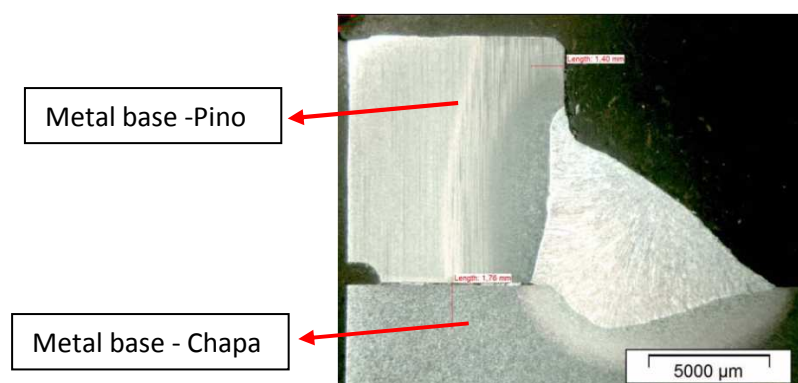


Figura-10: Macrografia da solda

A macrografia mostrada acima não apresentou descontinuidades na região da solda como Mordeduras, falta e fusão, falta de penetração, na figura abaixo mostra a profundidade de penetração da solda na chapa e no pino.

Penetração na chapa	Penetração no pino
1,8 mm	1,4 mm

Figura-11: Penetração do cordão de solda

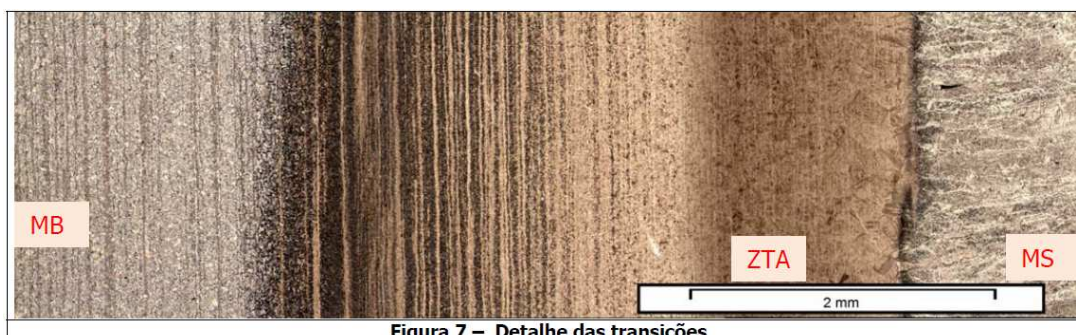
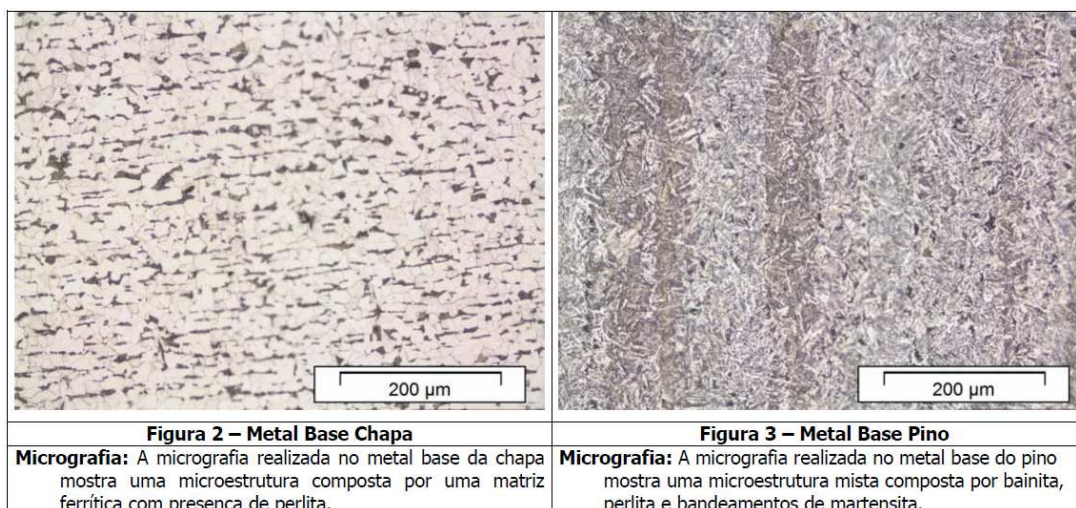


Figura 7 – Detalhe das transições

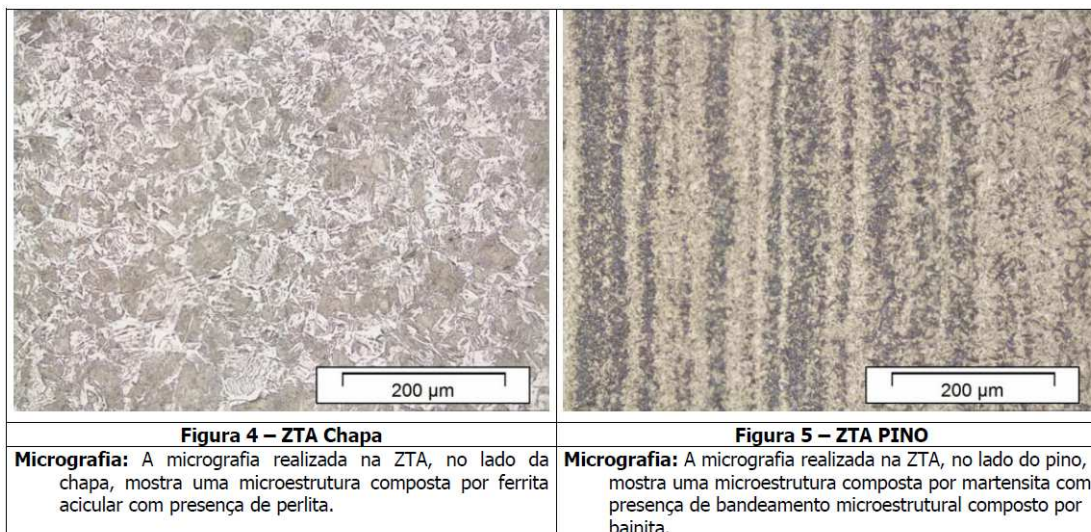
7.2 Análises de Micrografia

Figura -12: Regiões da junta soldada



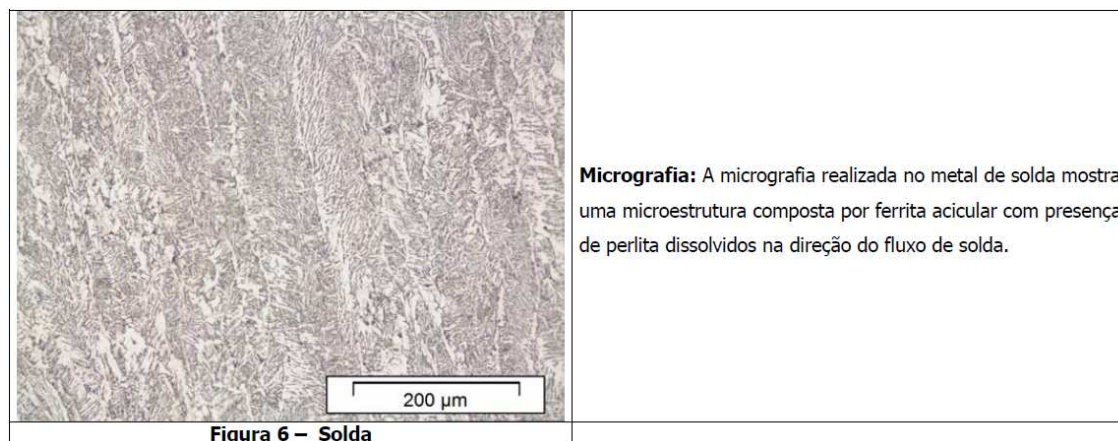
7.3 Região do metal base da chapa e metal base do pino

Figura – 13: Região do metal chapa e metal base pino



7.3.1 Análises da região da ZTA chapa e ZTA pino

Figura - 14: Região da ZTA da chapa e ZTA do pino



7.3.2 Análise da região da solda

Figura – 15: Análise da região da solda

8 – Resultados obtidos de dureza rockwell:

Foram feitos os ensaios de dureza para verificar a variação da dureza HRB 100 com a variação da temperatura.

8.1 Resultado do ensaio com tratamento térmico:

RESULTADOS DO ENSAIO		
1. Ensaio de dureza:		
Pontos	Dureza Obtida	*U
01	96	± 6
02	96	± 6
03	95	± 6
Média	96	---

Figura -16: Resultado do ensaio de dureza

8.1.1 Resultado sem o tratamento térmico

RESULTADOS DO ENSAIO

1. Ensaio de dureza:

Pontos	Dureza Obtida	*U
01	92	± 6
02	92	± 6
03	92	± 6
Média	92	---

Figura -17: Resultado do ensaio de dureza

9 – Conclusão

Conclui-se que o item que foi soldado com pré- aquecimento, pós aquecimento e resfriamento lento apresentou uma penetração maior no item Pino conforme mostrado na figura - 11 na página -5. A transição de calor entre as fases foi mais suave no item que foi soldado com pre, pós e resfriamento lento conforme mostrado nas figuras 6 e 12 respectivamente nas páginas 4 e 6. Avaliando os resultados dos ensaios não notificado alterações nas estruturas dos materiais devido a adição de calor no metal base, porém foi definido que o item soldado no processo de fabricação será com pré e pós aquecimento seguido de um resfriamento lento, isto considerando o alívio de tensão que o pós aquecimento causa e diminuição da velocidade de resfriamento do pré aquecimento, outro fator determinante para escolha desta procedimento de soldagem foi a maior penetração que o item pino quando soldado com o pré aquecimento, tendo em vista que este item sofre grande esforço em campo.

10 - Bibliografia utilizada

Barra, S.R. Influencia do processo MIG-MAG **Térmico sobre a microestrutura e a Geometria da zona Fundida**. Tese de Doutorado – Instituição UFSC, Santa Catarina.2003

Gimenes JR, L RAMALHO, J.P. **Conceitos de Soldagem MIG /MAG**. Disponível em: www.infosolda.com.br/download/61_dpe.Pdf. Acesso em :28/04/2014

MARQUES P.V., MODENESI P.J., BRACARENSE A.Q. Soldagem: **Fundamentos e Tecnologia**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.102/233-262 p.

WAINER E., BRANDI S.D., HOMEM DE MELLO F.D **Soldagem: Processo e Metalurgia**. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 1992.123-126p.