

## **Nota de Correção – TATU BAJA**

### ***Ficha da gaiola:***

*- O tubo primário utilizado pela equipe (D 3/4", e 3mm) não cumpre a equivalência exigida no regulamento.*

Nossa equipe utilizou um tubo padrão SCHEDULE 3/4" SCH.40 , portanto, a medida nominal é de 26,7mm, diferente do tubo padrão OD.

*- A espessura do tubo não está de acordo com a espessura mencionada nos laudos.*

Por conta de um erro de digitação, foi considerado uma aproximação no documento mencionado, porém, de fato, a espessura correta é de 2,87mm.

### ***Cálculo de equivalência:***

*- As dimensões do tubo do regulamento estão erradas.*

Conforme justificativa acima, o tubo utilizado segue o padrão SCHEDULE, e não OD.

*- As dimensões do tubo utilizado pela equipe não estão de acordo com a ficha de especificação da gaiola e nem com as dimensões mencionadas nos laudos.*

Conforme justificativa acima, houve um erro no arredondamento, portanto, onde se lê "3/4 3mm SAE 1020", ler "Tubo 26,7mm - Parede 2,87mm – SAE 1020".

*- A conclusão menciona tubos primários e secundários, porém só há demonstrações de cálculos de um dos tubos.*

Os tubos utilizados nos membros secundários são os mesmos utilizados nos membros primários, portanto, foi demonstrado somente o cálculo para um dos membros.

*- Para a conclusão, comparar os tubos mostrando o fator de segurança do tubo utilizado em relação ao tubo do regulamento, tanto para a rigidez a flexão quanto para a resistência a flexão.*

O tubo utilizado possui uma rigidez a flexão 1,147 vezes maior do que o exigido no regulamento, e uma resistência a flexão 1,091 vezes maior do que o exigido no regulamento.

***Nota fiscal / laudo do material / validação de soldagem***

*- O tubo descrito nestes documentos não cumpre a equivalência exigida no regulamento, para tubo primário.*

*Nota: o método utilizado no laudo e na validação de soldagem está correto. Ambos precisam ser refeitos, para um tubo que cumpra a especificação (ou equivalência) de tubo primário.*

Conforme descrito acima, o tubo utilizado foi no padrão SCHEDULE. A nota fiscal citada foi a utilizada nas últimas duas competições da equipe.

*Geral:*

*- Ordenar a documentação conforme o informativo 9.*

Será organizada conforme informativo 9.

Atenciosamente, Equipe Tatu BAJA

**ANEXO B – FICHA DE ESPECIFICAÇÃO DA GAIOLA**Equipe: TATU BAJA Nº: 67Escola: Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo - SERTÃOZINHOMês e ano de construção da gaiola: 02/ 2019Primeira competição da gaiola: 27ª Competição Baia SAE Brasil (2022)

Material da gaiola: descrever tipo, dimensões, condições

Membros primários (B6.2.2.2): Material: Ø3/4 3mm SAE 1020 – Dimensões:


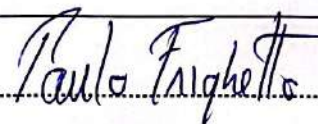
RRH	1264,37mm	FLC	400mm
RHO	8463,21mm	CLC	400mm
FBM <sub>up</sub>	1100,36mm	DLC	400mm
FBM <sub>low</sub>	369,17mm	LFS	956,84mm
ALC	600mm	SHC	726,93mm
BLC	550mm		

Membros secundários (B6.2.2.3): Material: Ø3/4 3mm SAE 1020 – Dimensões:

LDM <sub>superior</sub>	829,81mm	USM	572,29mm
LDM <sub>inferior</sub>	885mm	ASB	555,18mm
SIM	1370,47mm	LFDB	857mm
FAB <sub>up</sub>	744,05mm	ILC	446,87mm
FAB <sub>low</sub>	424,53mm	RLC	227,57mm

Tipo de soldagem utilizado: MAGData de inspeção de integridade de todas as soldas e outros métodos de junção da gaiola: 10/ 01/ 2022.

Examinamos as informações acima e no melhor do nosso entendimento concordamos com sua veracidade.

Capitão da equipe: Lucas Fiorillo Roman  (assinatura)Data: 10/ 11/ 2022 E-mail: lucas.fiorillo.roman@gmail.comProfessor orientador:  (assinatura)Data: 10/ 11/ 2022 E-mail: paulofrighetto@ifsp.edu.br

Anexar:

- Cálculos de equivalência (se aplicável)
- Relatório de juntas soldadas

**IFSP - CAMPUS SERTÃOZINHO**

Rua Américo Ambrósio, 269

CEP. 14.169-263 SERTÃOZINHO/SP

Carimbo da Instituição de Ensino ou  
Professor Orientador

**CÁLCULOS DE EQUIVALÊNCIA - TATU BAJA**

A rigidez à flexão é considerada proporcional à expressão:  $E \cdot I$

$E$  – Módulo de elasticidade (205 GPa para qualquer aço).

$I$  – Momento de inércia de área da seção estrutural.

A resistência à flexão é dada por:  $\frac{\sigma \cdot I}{c}$

$\sigma$  – Tensão de escoamento.

$c$  – Distância da linha neutra até a extremidade da fibra mais externa.

Para aços SAE 1018, o seguinte valor deve ser considerado para os cálculos de equivalência:  $\sigma = 370$  MPa.

Membro requisitado pelo regulamento:

$$\varnothing_e = 0,0254 \text{ m}$$

$$\varnothing_i = 0,0194 \text{ m}$$

$$I = 1,34786 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4$$

$$\text{Rigidez à flexão} = E \cdot I = 2763,1 \text{ N.m}^2$$

$$\text{Resistência à flexão} = \frac{\sigma \cdot I}{c} = 392,68 \text{ N.m}$$

Membro usado pela equipe:

$$\varnothing_e = 0,0267 \text{ m}$$

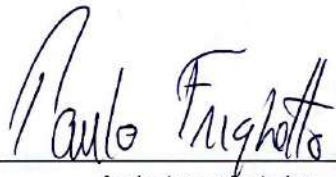
$$\varnothing_i = 0,02096 \text{ m}$$

$$I = 1,54547 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4$$

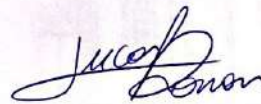
$$\text{Rigidez à flexão} = E \cdot I = 3168,2 \text{ N.m}^2$$

$$\text{Resistência à flexão} = \frac{\sigma \cdot I}{c} = 428,33 \text{ N.m}$$

Portanto, de acordo com os cálculos os membros primários e secundários usados pela equipe possuem uma maior resistência e rigidez à flexão.



Assinatura orientador



Assinatura capitão

**IFSP - CAMPUS SERTÃOZINHO**

Rua Américo Ambrósio, 269

CEP. 14.169-263 SERTÃOZINHO/SP

Carimbo da Instituição de Ensino

DATA DE RECEBIMENTO

IDENTIFICAÇÃO E ASSINATURA DO RECEBEDOR


**TUBOS IPIRANGA IND COM LTDA-SERTAO**

AV. MARGINAL ANTONIO ARAGAO, 1.313.  
QUADRA 1000  
ZONA INDUSTRIAL  
SERTAOZINHO - SP  
C.N.P.J. 01.477.885/0007-72  
FONE (16)3946-4410 CEP 14171-700

**DANFE**  
DOCUMENTO  
AUXILIAR DA NOTA  
FISCAL ELETRÔNICA

0 - ENTRADA

1 - SAÍDA

Nº 38196

SÉRIE 1

FOLHA 1/1



CHAVE DE ACESSO

3516 0801 4778 8500 0772 5500 1000 0381 9610 7865 1130

Consulta de autenticidade no portal nacional de NF-e  
www.nfe.fazenda.gov.br/portal ou no site da Sefaz Autorizada

NÚMERO PROTOCOLO

135160505482522 16/08/2016 16:46:25

NATUREZA DA OPERAÇÃO

REMESSA EM BONIFICACAO/DOACAO/BRINDE

INSCRIÇÃO ESTADUAL

664166518110

INSC. ESTADUAL DO SUBST. TRIBUT.

CNPJ

01.477.885/0007-72

DESTINATÁRIO / REMETENTE

NOME / RAZÃO SOCIAL

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE SAO PA

CNPJ

10.882.594/0004-08

DATA EMISSÃO

16/08/2016

ENDEREÇO

R. AMERICO AMBROSIO, 269, 269

BAIRRO / DISTRITO

JD. CANAA

CEP

14169-263

DATA DE ENT / SAÍ

MUNICÍPIO

SERTAOZINHO

FONE / FAX

(11)2763-7516

UF

SP

INSCRIÇÃO ESTADUAL

HORA DE SAÍDA

FATURA / DUPLICATA

CÁLCULO DO IMPOSTO					
BASE DE CÁLCULO ICMS	VALOR DO ICMS	BASE DE CÁLCULO ICMS SUBST.	VALOR DO ICMS SUBST.	VALOR TOTAL DOS TRIBUTOS	VALOR TOTAL DOS PRODUTOS
R\$ 84,00	R\$ 15,12	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 80,00
VALOR DO FRETE	VALOR DO SEGURO	DESCONTO	OUTRAS DESPESAS ACES.	VALOR DO IPI	VALOR TOTAL DA NOTA
R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 4,00	R\$ 84,00

TRANSPORTADOR / VOLUME

RAZÃO SOCIAL

CLIENTE PESSOA JURIDICA

FRETE POR CONTA

1-Dest/Remet

CÓDIGO ANTI

PLACA

UF

CNPJ / CTF

ENDEREÇO

MUNICÍPIO

UF

INSCRIÇÃO ESTADUAL

QUANTIDADE

8

ESPÉCIE

Peca(s)

MARCA

NÚMERO

PESO BRUTO

80,000

PESO LÍQUIDO

80,000

CÁLCULO DO ISSQN

INSCRIÇÃO MUNICIPAL

VALOR TOTAL DOS SERVIÇOS

BASE DE CÁLCULO DO ISSQN

VALOR DO ISSQN

DADOS DOS PRODUTOS / SERVIÇOS

CÓD. PROD	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS / SERVIÇOS	NCM / SH	CST	CFOP	UNID	QUANTIDADE	V. UNITÁRIO	V. TOTAL	BC. ICMS	V. ICMS	V. IPI	ALIQ. ICMS	ALIQ. IPI
TACP0162	TUBO AC PRETO CC 3/4 8 br.	73063000	000	5910	KG	80,0000	1,00	80,00	84,00	15,12	4,00	18,00	5,00

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIENCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO**  
Rua Américo Ambrósio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08

Paulo Donato Frighetto

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

nfe@rubosipiranga.com.br PEDIDO:33202 VEND:18 JONNY - SERT Lei Nro. 11.442 - bônus paradas/veiculos (custos) por conta e ordem do  
destinatario.DANFE EMITIDO NO LAYOUT 2.0

RESERVADO AO FISCO

DOCUMENTO ELETRÔNICO OPERADO POR SDE (www.senior.com.br)



**Solicitante:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO.

**Endereço:** R. AMÉRICO AMBROSIO, 269 Sertãozinho-SP

**Identificação Fornecida Pelo Solicitante:**

**Amostra:** Tubo de Aço Carbono – Código do produto: TACP0162 Nota Fiscal - Número: 38196

**Material:** SAE 1020 - Ø 3/4" x 2,87mm

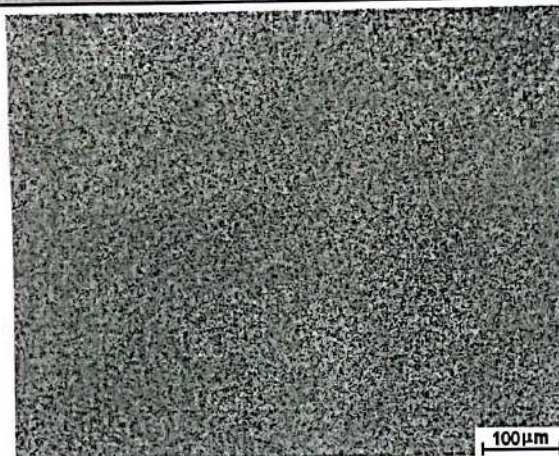
**Fornecedor:** Tubos Ipiranga.

**Análise Solicitada:** Análise Metalográfica

## RESULTADOS OBTIDOS

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO  
Rua Américo Ambrosio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08

Reagente Químico: Nital 3%



**Matriz:** Ferrita com presença de perlita.

**Tamanho de Grãos:** Grãos ferríticos com tamanhos entre 9 e 10 predominantes.

**Características:** Microestrutura típica de aço baixo carbono, conformado a quente e normalizado.

**Observação:** –

## CONCLUSÃO / OBSERVAÇÃO

**Conclusão:** Os resultados obtidos na análise possuem caráter meramente informativo.

**Comentários:** Os resultados obtidos no ensaio(s) e/ou análise(s) apresentados no presente relatório têm significação restrita e se aplicam apenas às amostras ensaiadas/analizadas.

### Equipamentos utilizados na realização dos ensaios:

- Microscópio Óptico EQ-QS 003: Modelo: Optiphot
- Certificado Calibração n° C/0535/19
- Reticulo de 10mm/100 Divisões
- Certificado de Calibração n° C/0535/19
- Câmera Digital – Canon.
- Termohigrômetro EQ-QS011
- Certificado de Calibração N° 27926.

### Condições ambientais dos ensaios:

- Ensaio realizado a temperatura de 22° C
- Condições Ambientais:  
Temperatura de 22°C  
Umidade de 50%.

### Procedimentos / Métodos:

- Os corpos de prova foram preparados e analisados de acordo com o procedimento interno IT 001 e IT 005, ASTM E 3 e ASTM E 112.

Data de Recepção	Data de Conclusão	Responsáveis Técnicos	
04/10/2021	05/10/2021	 Leonardo Martins T. Técnico de Laboratório Metalúrgico	 Johnny X. Pereira Técnico Responsável CREA SP/5063009411

Este Relatório de Ensaio/Análise só deve ser reproduzido completo. Reprodução de partes requer aprovação escrita do Laboratório.

*Matheus O. Mantovani*

*Lucas*  
Página 1 de 1

*Paulo Frighetto*  
Paulo Donato Frighetto



Solicitante: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO.

Endereço: R. AMERICO AMBROSIO, 269 Sertãozinho-SP

Identificação Fornecida Pelo Solicitante:

Amostra: Tubo de Aço Carbono – Código do produto: TACP0162 Nota Fiscal - Número: 38196

Material: SAE 1020 - Ø 3/4" x 2,87mm

Fornecedor: Tubos Ipiranga

Análise Solicitada: Análise Química por Espectrometria de emissão óptica

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIENCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO  
Rua Américo Ambrósio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08

## RESULTADOS OBTIDOS

Composição (% peso)		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Al	Cu	V
Especificado	(min.)	0,17	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-
	(máx.)	0,23	-	0,60	0,040	0,050	-	-	-	-	-	-
Resultado		0,187	0,142	0,459	0,021	0,017	0,010	0,006	0,001	0,007	0,006	0,001

## CONCLUSÃO / OBSERVAÇÃO

**Conclusão:** Os resultados obtidos na análise atendem ao especificado pelo cliente – Aprovado.

**Comentários:** Os resultados obtidos no ensaio(s) e/ou análise(s) apresentados no presente relatório têm significação restrita e se aplicam apenas às amostras ensaiadas/analizadas.

### Equipamentos utilizados na realização dos ensaios:

- Análise Química: Espectrometria por emissão óptica SPECTROMAX.  
Calibrado pelo fabricante.
- Termohigrômetro EQ-QS011  
Certificado de Calibração Nº 27926.

### Condições ambientais dos ensaios:

- Ensaio realizado a temperatura de 22° C
- Condições Ambientais:  
Temperatura de 22°C  
Umidade de 50%.

### Procedimentos / Métodos:

- Os corpos de prova foram preparados e analisados de acordo com o procedimento interno IT 021.

Data de Recepção	Data de Conclusão	Responsáveis Técnicos	
04/10/2021	05/10/2021	 Leonardo Martins T. Técnico de Laboratório Metalúrgico	 Johnny A. Pereira Técnico Responsável CREA SP/5063009411

Este Relatório de Ensaio/Análise só deve ser reproduzido completo. Reprodução de partes requer aprovação escrita do Laboratório.

Paulo Donato Frighetto

Lucas P. Souza  
Técnico Responsável  
IFSP/CTD

Matheus J. Monteiro

# Quality Service

## ANÁLISE METALÚRGICA

COMPONENTE SOLDADO DA GAIOLA.

SAE 1020 - Ø 3/4" X 2,87MM

*Paulo Frighetto*

Paulo D. Frighetto

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO  
Rua Américo Ambrósio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08

*João Renan*

**Cliente:**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

*Mateus J. Monteiro*

Data: Fevereiro 2022



## SUMÁRIO

1. CLIENTE.....	2
2. IDENTIFICAÇÃO.....	2
3. OBJETIVOS.....	2
4. ENSAIOS E ANÁLISES REALIZADOS.....	2
5. RESULTADOS .....	3
6. CONCLUSÕES .....	5
7. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS .....	5

  
**Paulo D. Frighetto**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIENCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO  
Rua Américo Ambrósio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08



*Matheus O Montanari*



## 1. CLIENTE

Solicitante: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO.  
Endereço: R. AMÉRICO AMBROSIO, 269 Sertãozinho-SP

## 2. IDENTIFICAÇÃO

Componente avaliado: Componente Soldado da Gaiola.

Material Base: SAE 1020 - Ø 3/4" x 2,87mm

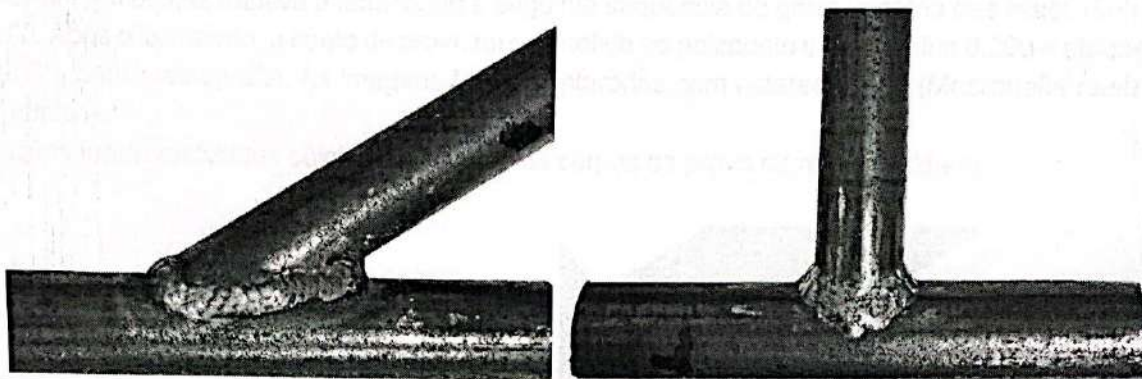


Figura 01 e 02: (Sem Escala): Aspecto geral das amostras como recebida para análise.

## 3. OBJETIVOS

Avaliar as características metalúrgicas de fabricação do componente.

## 4. ENSAIOS E ANÁLISES REALIZADOS

A seguir são listadas as análises/ensaios laboratoriais que compuseram este estudo e foram realizados com base no componente como recebido:

### 4.1. ANÁLISE METALÚRGICA

#### 4.2.1. AVALIAÇÃO MACROGRÁFICA

Para a avaliação macrográfica foi utilizado um estereoscópio metalúrgico, com intuito de avaliar as a região soldada.

#### 4.2.1. ENSAIO DE TRAÇÃO

Para a realização do ensaio de tração foi utilizando máquina universal de ensaios EQ-QS: 006 Modelo: UPB-20 Certificado de Calibração: 7284.20/7285.20

*Paulo Frighetto*

**Paulo D. Frighetto**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO  
Rua Américo Ambrósio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO  
Rua Américo Ambrósio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08

*José Carlos*

*Mateus J Monteiro*



## 5. RESULTADOS

### 5.1. ANÁLISES METALÚRGICAS

#### 5.2.1 ANÁLISE MACROGRAFICA

Para a análise macrográfica, as amostras foram retiradas através de corte com disco diamantado refrigerado, posteriormente o corpo de prova foi seccionado utilizando-se cortadora metalográfica refrigerada e preparados com lixamento em poltriz rotativa obedecendo a seguinte sequência de granulometria das lixas: 100, 220, 400, 600 e 2000. Após o lixamento, o corpo de prova foi submetido ao polimento com alumina 0,30 $\mu$  e ataque químico com Nital 5% para macrografia. As imagens foram capturadas com estereoscópio (Macrografia realizada com ataque químico).

As avaliações foram realizadas objetivando avaliar os corpos de prova na região soldada.

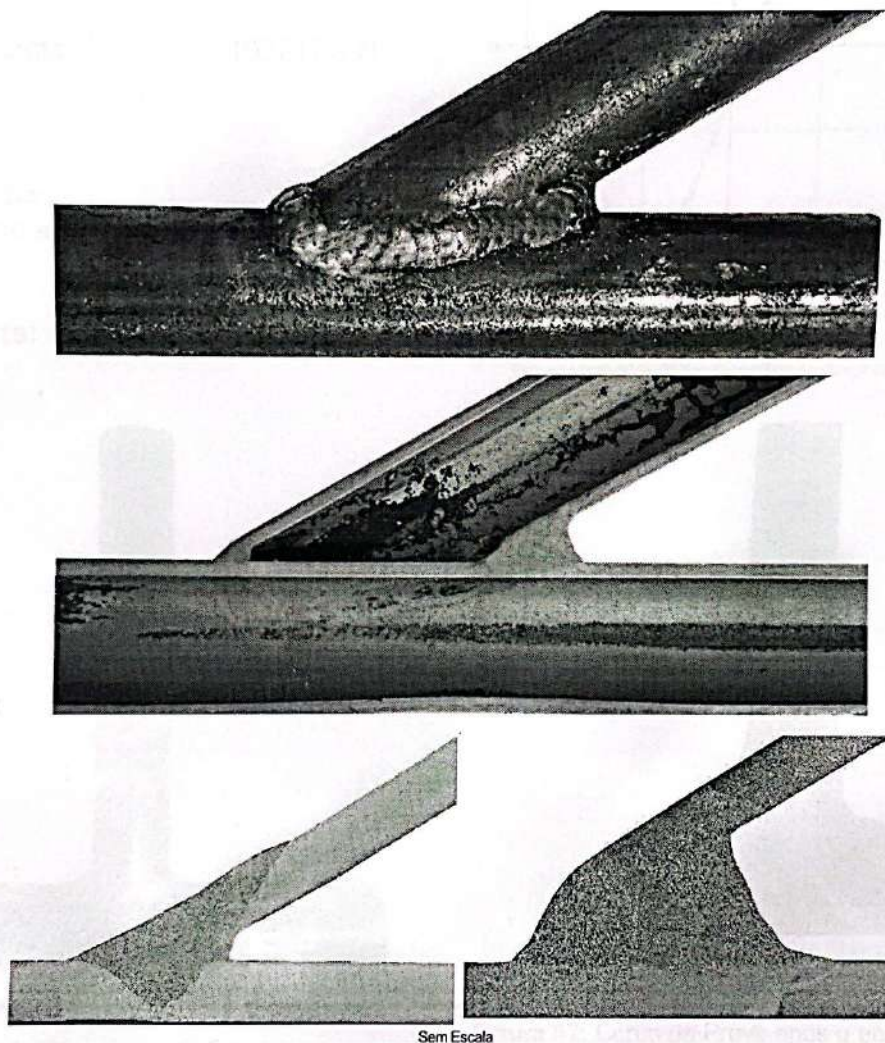


Figura 03: Aspecto geral da macrografia do componente

Figura 04: Evidenciando a Macrografia do componente, não foi evidenciado a presença de descontinuidades. Apresenta penetração e fusão completa na região avaliada.

*Paulo Frighetto*  
Paulo D. Frighetto

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIENCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO  
Rua Américo Ambrósio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08

*Matus J. Monteiro*



## 5.2.2 ENSAIO DE TRAÇÃO

O ensaio de tração foi realizado utilizando máquina universal de ensaios EQ-QS: 006 Modelo: UPB-20 Certificado de Calibração: 7284.20/7285.20, paquímetro universal: EQ-QS: 008 Certificado de Calibração: 35929 e Termohigrômetro EQ-QS: 012 Certificado de Calibração: 27928. Condições ambientais do ensaio: Ensaio realizado a temperatura de 22°C Umidade de 50%.

Ensaio realizado conforme procedimento Interno IT 002, ASTM E 8 e ASTM A 370.

Preparação dos corpos de prova para o ensaio de tração conforme Regulamento BAJA SAE BRASIL.

### Ensaio de Tração

Carga máxima: 103717,9 N

Limite de Resistencia: 504,48 MPa

Ruptura: Metal de Base

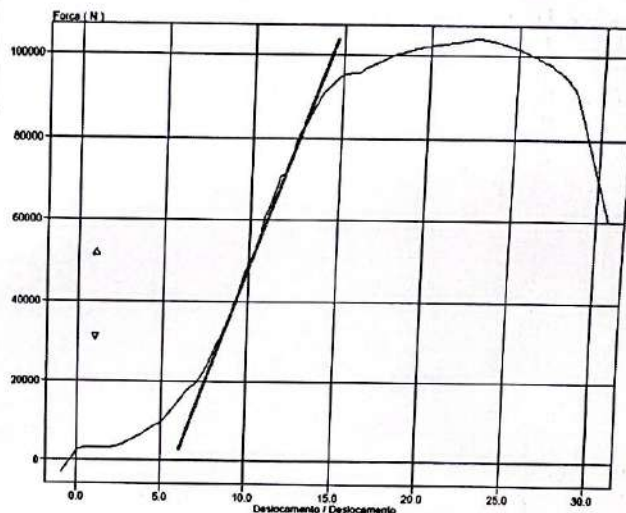


Figura 05: Gráfico do Ensaio de Tração Carga (N) x Deslocamento (mm)

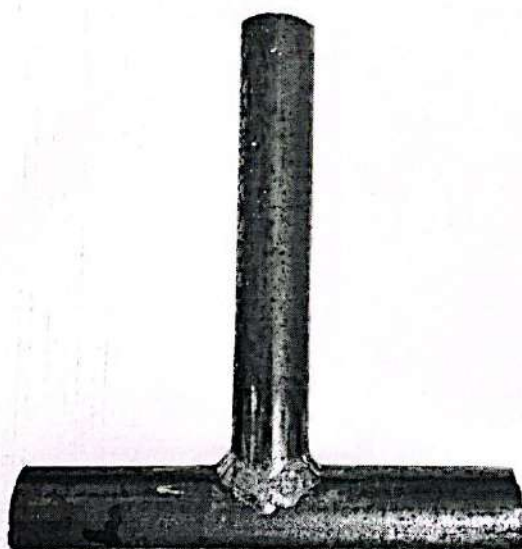


Figura 06: Corpo de Prova antes do Ensaio.

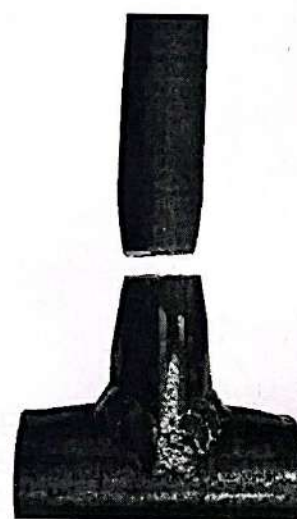


Figura 07: Corpo de Prova após o ensaio, evidenciando a ruptura no metal de base.

*Paulo Frighetto*  
Paulo D. Frighetto

*Juarez Bonan*

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIENCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO  
Rua Américo Ambrósio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08

*Mateus D. Monteiro*



## 6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos dos ensaios e análises possuem caráter meramente informativo.

O parecer técnico presente nesse relatório deve ser avaliado pelo cliente.

## 7 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

  
Leonardo Martins T.  
Técnico de Laboratório Metalúrgico

3

  
Paulo D. Frigetto

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
CIENCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS SERTÃOZINHO  
Rua Américo Ambrósio, 269  
Jardim Canaã – Sertãozinho – SP  
CNPJ 10.882.594/0004-08



