



FÁBRICA CAUCAIA  
Estrada dos Pereiras, 550  
CEP: 06727-190 – Cotia – SP  
Tel/Fax: +55 11 4611-3021

UNIDADE RIO DE JANEIRO  
Avenida B, 230 – Quadra 04  
CEP 29.971-000 – Macaé – RJ  
Tel./Fax: +55 22 2759 4350 / 437

# DATA BOOK

**DOW GUARUJA**

(CLIENTE)

**CAIXA DE AIR COOLER**

(TITULO)

**E-178**

(TAG)



FÁBRICA CAUCAIA  
Estrada dos Pereiras, 550  
CEP: 06727-190 – Cotia – SP  
Tel/Fax: +55 11 4611-3021

UNIDADE RIO DE JANEIRO  
Avenida B, 230 – Quadra 04  
CEP 29.971-000 – Macaé – RJ  
Tel./Fax: +55 22 2759 4350 / 437

## ÍNDICE

(INDEX)

### INTRODUÇÃO

- 1 PROJETO DE ALTERAÇÃO E REPARO (PLAN AMENDMENT AND REPAIR)**
- 2 LISTA DE MATÉRIA PRIMA (LIST OF RAW MATERIAL)**
- 3 CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS (CERTIFICATE OF CALIBRATION INSTRUMENTS)**
- 4 REGISTRO DE QUALIFICAÇÃO DE ENGº/TEC/INSPETORES (REGISTRATION OF QUALIFICATIO ENG/ TEC/ INSPECTORS)**
- 5 CONTROLE DE GARANTIA DA QUALIDADE (CONTROL OF QUALITY ASSURANCE)**
  - 5.1 RELATÓRIO DE EXPANSÃO (REPORT OF EXPASION)**
  - 5.2 RELATÓRIO DE TESTE HIDROSTÁTICO (TEST REPORT HYDROSTATIC)**
  - 5.3 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO (PHOTOGRAPHIC REPORT)**

# INTRODUÇÃO

## (INTRODUCTION)

**Neste relatório final, relatamos fatos relevantes, dificuldades encontradas, bem como os caminhos críticos verificados no planejamento e na execução dos serviços, que poderão auxiliar o planejamento de futuras Manutenções dos Permutadores.**

**In this Final Report, report facts, difficulties encountered and the ways evidence uncovered in the planning and implementation services, which may help plan - tos of future maintenance of the exchangers.**



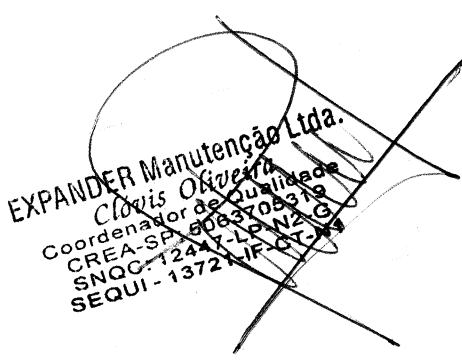
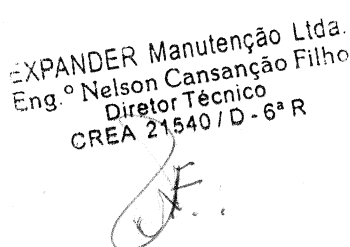
FÁBRICA CAUCAIA  
Estrada dos Pereiras, 550  
CEP: 06727-190 – Cotia – SP  
Tel/Fax: +55 11 4611-3021

UNIDADE RIO DE JANEIRO  
Avenida B, 230 – Quadra 04  
CEP 29.971-000 – Macaé – RJ  
Tel./Fax: +55 22 2759 4350 / 437

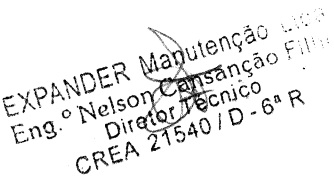
# 1 . PROJETO DE ALTERAÇÃO E REPARO

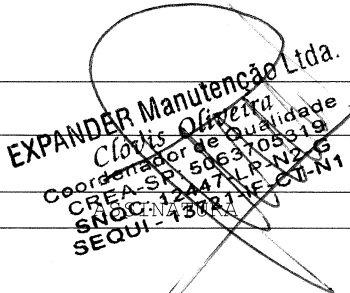
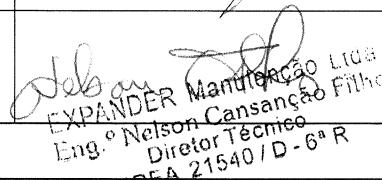
(PLAN AMENDMENT AND REPORT)



|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|--------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                                                             | PROJETO DE ALTERAÇÃO E<br>REPARO     |                                    | <input type="checkbox"/> ALTERAÇÃO | <input checked="" type="checkbox"/> REPARO | N°: 043-19                        |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CLIENTE:                             | DOW BRASIL SUDESTE INDUSTRIAL LTDA |                                    |                                            |                                   | Página: 01 de 03 |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PROGRAMA: MANUTENÇÃO DO AIR COOLER   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| ÁREA: -                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| UNIDADE<br>GUARUJÁ                                                                                                                                                                                                                                                                           | TÍTULO: CAIXA DE AIR COOLER<br>E-178 |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                             | TÉCNICO: NELSON CANSANÇÃO FILHO      |                                    |                                    |                                            | CODIGO DE PROJETO: ASME VIII/TEMA |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | N° CREA: 021540/D                    |                                    |                                    |                                            | EDIÇÃO: -                         |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | OS: OS-3053                          |                                    |                                    |                                            | FABRICANTE: -                     |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DOC. N° 043-19                       |                                    |                                    |                                            | DESENHO: -                        |                  |        |        |        |
| ÍNDICE DE REVISÕES                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS      |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EMISSÃO INICIAL PARA APROVAÇÃO       |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| <div style="transform: rotate(-15deg);">  </div> <div style="transform: rotate(-15deg); margin-top: 20px;">  </div> |                                      |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | REV. 0                               | REV. A                             | REV. B                             | REV. C                                     | REV. D                            | REV. E           | REV. F | REV. G | REV. H |
| DATA                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14/10/19                             |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| PROJETO                                                                                                                                                                                                                                                                                      | EXPANDER                             |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| EXECUÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CLOVIS                               |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| VERIFICAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CLÓVIS                               |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| APROVAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                    | NELSON                               |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |

AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA EXPANDER, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|--------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                | PROJETO DE ALTERAÇÃO E REPARO     |                                    | <input type="checkbox"/> ALTERAÇÃO | <input checked="" type="checkbox"/> REPARO | Nº: 043/19                        |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CLIENTE:                          | DOW BRASIL SUDESTE INDUSTRIAL LTDA |                                    |                                            |                                   | Página: 02 de 03 |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PROGRAMA:                         | MANUTENÇÃO DO AIR COOLER           |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ÁREA:                             | -                                  |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| UNIDADE GUARUJÁ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | TÍTULO: CAIXA DE AIR COOLER E-178 |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                | NELSON CANSANÇÃO FILHO            |                                    |                                    |                                            | CODIGO DE PROJETO: ASME VIII/TEMA |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nº CREA:                          | 021540/D                           |                                    |                                            | EDIÇÃO: -                         |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OS:                               | OS-3053                            |                                    |                                            | FABRICANTE: -                     |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DOC. Nº                           | 043-19                             |                                    |                                            | DESENHO: -                        |                  |        |        |        |
| <b>DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO OU REPARO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| <p>Durante a manutenção estará prevista em planejamento de controle de produção as seguintes etapas para recondicionamento do equipamento supracitado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição de 100% dos tubos de troca térmica.</li> <li>• Expansão dos tubos.</li> <li>• Teste Hidrostático lado casco e tubo.</li> </ul> |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| <b>PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| PP.QUA.001 - Processo da Qualidade<br>PP.QUA.003 - Identificação e Rastreabilidade de produtos<br>PP.EXE.001 - Processo produtivo ou de execução<br>PP.EXE.002 - Preservação do Produto<br>IT.EXE.009 - Expansão de tubos                                                                                                                       |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| <b>MATERIAIS APLICADOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| NF Nº - PED.29093 -OR-2975 - LORD STEEL - TUBO ASTM A 213A 213M TP 304 Ø31,75 X 1,24 X 2744MM - Nº -                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | REV. 0                            | REV. A                             | REV. B                             | REV. C                                     | REV. D                            | REV. E           | REV. F | REV. G | REV. H |
| DATA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 14/10/19                          |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| PROJETO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EXPANDER                          |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| EXECUÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CLOVIS                            |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| VERIFICAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CLÓVIS                            |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| APROVAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | NELSON                            |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |
| AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA EXPANDER, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.                                                                                                                                                                                                                               |                                   |                                    |                                    |                                            |                                   |                  |        |        |        |

|                                                                                                                 |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------|------------------|--------|--------|--------|
|                                | PROJETO DE ALTERAÇÃO E REPARO        |                                    | <input type="checkbox"/> ALTERAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/> REPARO         |        | Nº: 043-19                                 |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 | CLIENTE:                             | DOW BRASIL SUDESTE INDUSTRIAL LTDA |                                                                                       |        |                                            | Página: 03 de 03 |        |        |        |
|                                                                                                                 | PROGRAMA:                            | MANUTENÇÃO DO AIR COOLER           |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 | ÁREA:                                | -                                  |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| UNIDADE<br>GUARUJÁ                                                                                              | TÍTULO: CAIXA DE AIR COOLER<br>E-178 |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
|                                | NELSON CANSANÇÃO FILHO               |                                    |                                                                                       |        | CODIGO DE PROJETO: ASME VIII/TEMA          |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 | Nº CREA:                             | 021540/D                           |                                                                                       |        | EDIÇÃO: -                                  |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 | OS:                                  | OS-3053                            |                                                                                       |        | FABRICANTE: -                              |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 | DOC. Nº                              | 043-19                             |                                                                                       |        | DESENHO: -                                 |                  |        |        |        |
| CONTROLE DE QUALIDADE APLICADO                                                                                  |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| RELATÓRIO DE EXPANSÃO: N°028-19<br>RELATÓRIO DE TH: N°028-19<br>RELATÓRIO DE FOTOS: N°051-19<br>-               |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| QUALIFICAÇÃO PESSOAL                                                                                            |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| ATIVIDADE                                                                                                       | NOME                                 | QUALIFICAÇÃO                       |                                                                                       |        | CERTIFICADO                                |                  |        |        |        |
| SUPERVISÃO                                                                                                      | NELSON NETO                          | ENGENHEIRO MECANICO                |                                                                                       |        | CREA-SP-5061008031                         |                  |        |        |        |
| COOR. DA QUALIDADE                                                                                              | CLÓVIS OLIVEIRA                      | COORDENADOR                        |                                                                                       |        | LP-N2-G SNQC-12447<br>IF-CT-N1 SEQUI-13721 |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| RESPONSÁVEIS TÉCNICOS                                                                                           |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| ESPECIALIDADE                                                                                                   | NOME                                 |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| COOR. DA QUALIDADE<br>CREA SP- 5063705319                                                                       | CLÓVIS OLIVEIRA                      |                                    |  |        |                                            |                  |        |        |        |
| PROFISSIONAL HABILITADO<br>ENGENHEIRO MECÂNICO<br>CREA 21540 / D 6ªR                                            | NELSON CANSANÇÃO                     |                                    |  |        |                                            |                  |        |        |        |
|                                                                                                                 | REV. 0                               | REV. A                             | REV. B                                                                                | REV. C | REV. D                                     | REV. E           | REV. F | REV. G | REV. H |
| DATA                                                                                                            | 14/10/19                             |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| PROJETO                                                                                                         | EXPANDER                             |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| EXECUÇÃO                                                                                                        | CLOVIS                               |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| VERIFICAÇÃO                                                                                                     | CLÓVIS                               |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| APROVAÇÃO                                                                                                       | NELSON                               |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |
| AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA EXPANDER, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. |                                      |                                    |                                                                                       |        |                                            |                  |        |        |        |



FÁBRICA CAUCAIA  
Estrada dos Pereiras, 550  
CEP: 06727-190 – Cotia – SP  
Tel/Fax: +55 11 4611-3021

UNIDADE RIO DE JANEIRO  
Avenida B, 230 – Quadra 04  
CEP 29.971-000 – Macaé – RJ  
Tel./Fax: +55 22 2759 4350 / 437

## **2 . LISTA DE MATÉRIA PRIMA**

**(LIST OF RAW MATERIAL)**

Certificate No.  
MC-EXP-20181005-417-BL  
According to EN10204 3.1  
W/O Nr. LSS-18/187

MC-EXP-20181005-417-BL

# LORD STEEL INDUSTRY COMPANY LIMITED

## MATERIAL TEST CERTIFICATE

Office Address: Fl.23, No.225 Suhong Middle Rd., Suzhou Industry Park, The R.R. China.  
Ph:+86-512-62861001 Fax:+86-512-62382470  
Email: qc@lordsteel.com

Customer name: EXPANDER MANTENCIAO LTDA  
Contract No.: PO#29093  
Description: STAINLESS STEEL SEAMLESS COLD FINISHED TUBES

Material specification: ASME SA213M-2015 TP304  
Melting process: Electrical furnace  
Heat treatment: Solution annealed and quenched (Heat Treatment Temp: 1080°C, +/-10°C)

### A) Chemical Analysis (TP304)

| Heat / Lot No.       | C. %       | Mn. %    | P. %      | S. %      | Si. %     | Cr. %     | Ni. %    | Mo. % | N. % | Lot No.           | Test Temp   | Yield Strength | Tensile Strength | Elongation % | Hardness HV |
|----------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|------|-------------------|-------------|----------------|------------------|--------------|-------------|
| ASME SA213, TP304    | Max. 0.080 | Max 2.00 | Max 0.045 | Max 0.030 | Max. 1.00 | 18.0~20.0 | 8.0~11.0 | /     | /    | ASME SA213M TP304 | MIN 205 MPA | MIN 515 MPA    | MIN. 35%         | Max 200      |             |
| YX1803-554/S180810-3 | 0.056      | 0.66     | 0.035     | 0.002     | 0.31      | 18.24     | 8.05     | /     | /    | S180810-3/20°C    | 275/280     | 625/635        | 63/65            | 173/175      |             |
| YX1803-554/S180810-1 | 0.053      | 0.62     | 0.035     | 0.002     | 0.31      | 18.23     | 8.03     | /     | /    | S180810-1/20°C    | 280/280     | 630/635        | 65/66            | 174/176      |             |
| YX1803-554/S180810-2 | 0.056      | 0.62     | 0.035     | 0.002     | 0.34      | 18.23     | 8.03     | /     | /    | S180810-2/20°C    | 285/290     | 630/640        | 64/67            | 178/175      |             |
| YX1803-554/S180811   | 0.054      | 0.62     | 0.035     | 0.002     | 0.31      | 18.25     | 8.03     | /     | /    | S180811/20°C      | 290/300     | 650/640        | 63/64.5          | 181/179      |             |

### B) Mechanical Properties Test

### C) Extend of Material Delivery

| Item No. | Quantity | Description                 | Heat / Lot No.       | Remark | Testing Item                  | Details                 | Results      |
|----------|----------|-----------------------------|----------------------|--------|-------------------------------|-------------------------|--------------|
| 1        | 75 Pcs   | OD31.75mm*MMW1.24mm*27.44mm | YX1803-554/S180810-3 |        | Visual / Dimension Inspection | ASME SA213M-2015        | Satisfactory |
| 2        | 80 Pcs   | OD31.75mm*MMW1.24mm*27.44mm | YX1803-554/S180810-1 |        | Hardness Test (HRB)           | ASTM A1016/A1016 M/A370 | Satisfactory |
| 3        | 150 Pcs  | OD31.75mm*MMW1.24mm*27.44mm | YX1803-554/S180810-2 |        | Tensile Test                  | ASTM A1016/A1016 M/A370 | Satisfactory |
| 4        | 75 Pcs   | OD19.05mm*MMW1.65mm*31.28mm | YX1803-554/S180811   |        | Flaring Test/Flattening Test  | ASTM A1016/A1016 M/A370 | Satisfactory |
|          |          |                             |                      |        | Eddy Current Test (NDT)       | ASTM A1016/A1016 M/E426 | Satisfactory |
| TOTAL    | 380 Pcs  |                             |                      |        |                               |                         |              |

### D) Hydrostatic Test, NDT and Dimensional Check, etc.

### E) Statement

WE HEREBY CERTIFY THAT THE MATERIAL AND THE PRODUCT DESCRIBED ABOVE HAS BEEN TESTED AND COMPLIED WITH THE TERMS AND STANDARDS OF THE ORDER.

| Date | 8 <sup>th</sup> OCT, 2018 | INSPECTED BY | Guoan Chang | REVIEWED BY | Tony Lee | Approved by QC manager |  |
|------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|----------|------------------------|--|
|------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|----------|------------------------|--|

305-4603-B 08-2925  
75-4603-B 05-2921

2018 2018 2018



FÁBRICA CAUCAIA  
Estrada dos Pereiras, 550  
CEP: 06727-190 – Cotia – SP  
Tel/Fax: +55 11 4611-3021

UNIDADE RIO DE JANEIRO  
Avenida B, 230 – Quadra 04  
CEP 29.971-000 – Macaé – RJ  
Tel./Fax: +55 22 2759 4350 / 437

# **3 . CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DOS INSTRUMENTOS**

**(CERTIFICATE OF CALIBRATION INSTRUMENTS)**

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

## Nº 19247/19C

OS Nº 3065/19

**SOLICITANTE:** Expander Manutenção Ltda  
**ENDEREÇO:** Estr. dos Pereiras - 550 - Jardim San Ressore - Cotia - SP

**1- Instrumento** Manômetro Analógico  
**Fabricante** Tecno Ferramentas  
**Modelo** Não Consta  
**Série** Não Consta

**TAG / Identificação** MA-05  
**Faixa de Medição** 0 a 10 kgf/cm<sup>2</sup>  
**Valor de uma Divisão** 0,2 kgf/cm<sup>2</sup>

**2- Método de Calibração:**

O Manômetro Analógico foi calibrado na sua posição de utilização, por método comparativo com os padrões relacionados no item 5, a calibração foi realizada em 2 ciclos de carregamento e descarregamento de pressão, baseado na instrução de calibração: IC-041 REV. de 06/02/2012.

**3- Temperatura inicial da calibração:** 21,5 °C **Temperatura final da calibração:** 21,6 °C

**4- Local da Calibração:** Instemaq Comercial Técnica Ltda  
 Rua Salvador Leme, 211/215 - Bom Retiro - São Paulo - SP

**5- Padrões Utilizados:**

- Módulo- Cappel P, nosso nº 166-EC, certificado LV00338-05121-19-R0 de 22/2/2019 calibrado por Visomes (RBC nº 127), válido até 2/2021.

**6- Resultados da Calibração:**

| Valor do SI no Instrumento (MPa) | Indicação no Instrumento (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Encontrado no Padrão (kgf/cm <sup>2</sup> ) |                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
|                                  |                                                 | Carregamento                                | Descarregamento |
| 0,00                             | 0,0                                             | 0,00                                        | 0,00            |
| 0,20                             | 2,0                                             | 1,95                                        | 1,94            |
| 0,39                             | 4,0                                             | 3,96                                        | 3,95            |
| 0,59                             | 6,0                                             | 5,97                                        | 5,96            |
| 0,78                             | 8,0                                             | 7,98                                        | 7,97            |
| 0,98                             | 10,0                                            | 9,99                                        | 9,99            |

| Parâmetros     |       |
|----------------|-------|
| Erro Fiducial  | 0,60% |
| Repetibilidade | 0,13% |
| Histerese      | 0,10% |

SI - Sistema Internacional

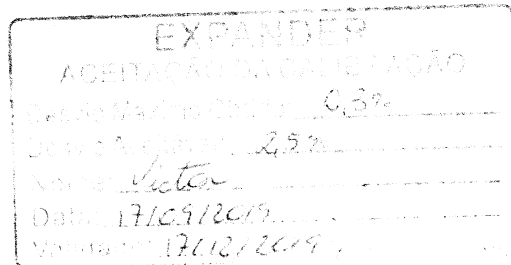
**7- Incerteza de Medição em Porcentagem sobre o Fundo de Escala:**

U = 0,2 %

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de abrangência k = 2,02, o qual para uma distribuição t com  $\nu_{eff} = 105$  graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Data da Calibração: 17/9/2019  
 Data de Emissão: 17/9/2019

João Carlos Bandeira  
 Técnico Responsável

**Notas:**

- Este certificado está de acordo com os termos do "Vocabulário Internacional de Metrologia" (VIM), em sua última revisão.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido a calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- A reprodução parcial deste certificado depende exclusivamente da aprovação por escrito da INSTEMAQ.
- Fator de Conversão: 1 kgf/cm<sup>2</sup> = 0,09807 MPa (Unidade do SI).
- Técnico Executante: João Carlos Bandeira
- 

Consulte-nos sobre a Manutenção de Instrumentos de Medição de Precisão

1 de 1

INSTEMAQ COMERCIAL TÉCNICA LTDA.

R. SALVADOR LEME, 211/215 - BOM RETIRO - SÃO PAULO - SP - CEP. 01124-020

Fone (11) 3329-3900 - www.instemaq.com.br - comercial@instemaq.com.br

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

## Nº 19245/19C

OS Nº 3065/19

**SOLICITANTE:** Expander Manutenção Ltda  
**ENDEREÇO:** Estr. dos Pereiras - 550 - Jardim San Ressore - Cotia - SP

1- **Instrumento** Manômetro Analógico  
**Fabricante** Tecno Ferramentas  
**Modelo** Não Consta  
**Série** Não Consta

**TAG / Identificação** MA-06  
**Faixa de Medição** 0 a 10 kgf/cm<sup>2</sup>  
**Valor de uma Divisão** 0,2 kgf/cm<sup>2</sup>

**2- Método de Calibração:**

O Manômetro Analógico foi calibrado na sua posição de utilização, por método comparativo com os padrões relacionados no item 5, a calibração foi realizada em 2 ciclos de carregamento e descarregamento de pressão, baseado na instrução de calibração: IC-041 REV. de 06/02/2012.

3- **Temperatura inicial da calibração:** 21,5 °C

**Temperatura final da calibração:** 21,4 °C

4- **Local da Calibração:** Instemaq Comercial Técnica Ltda  
 Rua Salvador Leme, 211/215 - Bom Retiro - São Paulo - SP

**5- Padrões Utilizados:**

- Módulo- Cappel P, nosso nº 166-EC, certificado LV00338-05121-19-R0 de 22/2/2019 calibrado por Visomes (RBC nº 127), válido até 2/2021.

**6- Resultados da Calibração:**

| Valor do SI no Instrumento (MPa) | Indicação no Instrumento (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Encontrado no Padrão (kgf/cm <sup>2</sup> ) |                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
|                                  |                                                 | Carregamento                                | Descarregamento |
| 0,00                             | 0,0                                             | 0,00                                        | 0,00            |
| 0,20                             | 2,0                                             | 1,93                                        | 1,92            |
| 0,39                             | 4,0                                             | 3,94                                        | 3,94            |
| 0,59                             | 6,0                                             | 5,95                                        | 5,94            |
| 0,78                             | 8,0                                             | 7,96                                        | 7,95            |
| 0,98                             | 10,0                                            | 9,97                                        | 9,97            |

| Parâmetros     |       |
|----------------|-------|
| Erro Fiducial  | 0,80% |
| Repetibilidade | 0,13% |
| Histerese      | 0,10% |

SI - Sistema Internacional

**7- Incerteza de Medição em Porcentagem sobre o Fundo de Escala:**

U = 0,2 %

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de abrangência  $k = 2,02$ , o qual para uma distribuição  $t$  com  $\nu_{eff} = 117$  graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Data da Calibração: 17/9/2019  
 Data de Emissão: 17/9/2019

*[Assinatura]*  
 10-10-19

João Carlos Bandeira  
 Técnico Responsável

EXPANDER  
 ACEITAÇÃO DA CALIBRAÇÃO  
 Responsável Técnico: João Carlos Bandeira  
 Data da Aceitação: 17/10/2019  
 Nome: Vitor  
 Data: 17/10/2019  
 Validade: 17/12/2019

**Notas:**

- Este certificado está de acordo com os termos do "Vocabulário Internacional de Metrologia" (VIM), em sua última revisão.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- A reprodução parcial deste certificado depende exclusivamente da aprovação por escrito da INSTEMAQ.
- Fator de Conversão: 1 kgf/cm<sup>2</sup> = 0,09807 MPa (Unidade do SI).
- Técnico Executante: João Carlos Bandeira
- 

Consulte-nos sobre a Manutenção de Instrumentos de Medição de Precisão

1 de 1

INSTEMAQ COMERCIAL TÉCNICA LTDA.

R. SALVADOR LEME, 211/215 - BOM RETIRO - SÃO PAULO - SP - CEP. 01124-020

Fone (11) 3329-3900 - www.instemaq.com.br - comercial@instemaq.com.br



# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

## Nº 6989/19C

OS Nº 1126/19

**SOLICITANTE:** Expander Manutenção Ltda  
**ENDEREÇO:** Estr. dos Pereiras - 550 - Jardim San Ressore - Cotia - SP

**1- Instrumento** Paquímetro Convencional  
**Fabricante** Torwell  
**Modelo** Não Consta  
**Série** 201242408

**TAG / Identificação** PQ-33  
**Faixa de Medição** 0 a 150 mm  
**Resolução** 0,05 mm

**2- Método de Calibração:**

O paquímetro foi calibrado com os padrões relacionados no item 5. A tendência foi obtida através da média de três medição. Baseado em nossa Instrução de Calibração: IC-065 REV. de 17/05/2011.

**3- Temperatura inicial da calibração:**  $20 \pm 2^\circ\text{C}$

**4- Local da Calibração:** Instemaq Comercial Técnica Ltda  
 Rua Salvador Leme, 211/215 - Bom Retiro - São Paulo - SP

**5- Padrões Utilizados:**

- Jogo de Blocos Padrão 56 Peças - Cerâmica, nosso nº 050-EC, certificado 06037-17 de 15/9/2017 calibrado por Mitutoyo (RBC nº 31), válido até 9/2020.

- Padrão Escalonado, nosso nº 425-EC, certificado 00878-17 de 21/2/2017 calibrado por Mitutoyo (RBC nº 31), válido até 2/2020.



050-EC



425-EC

**6- Resultados da Calibração:**

| Medição Externa |                |                |          |         |
|-----------------|----------------|----------------|----------|---------|
| Nominal (mm)    | Tendência (mm) | Incerteza (mm) | Veff     | Fator k |
| 0,00            | 0,00           | 0,03           | infinito | 2,00    |
| 10,30           | 0,00           | 0,03           | infinito | 2,00    |
| 20,00           | 0,03           | 0,03           | infinito | 2,00    |
| 50,00           | 0,03           | 0,03           | infinito | 2,00    |
| 100,00          | 0,05           | 0,03           | infinito | 2,00    |
| 150,00          | 0,05           | 0,03           | infinito | 2,00    |

| Medição do Ressalto |                |                |          |         |
|---------------------|----------------|----------------|----------|---------|
| Nominal (mm)        | Tendência (mm) | Incerteza (mm) | Veff     | Fator k |
| 150,00              | 0,03           | 0,03           | infinito | 2,00    |

| Medição da Haste |                |                |          |         |
|------------------|----------------|----------------|----------|---------|
| Nominal (mm)     | Tendência (mm) | Incerteza (mm) | Veff     | Fator k |
| 150,00           | 0,03           | 0,03           | infinito | 2,00    |

| Paralelismo das Faces de Medição Externa |                |                |          |         |
|------------------------------------------|----------------|----------------|----------|---------|
| Nominal (mm)                             | Tendência (mm) | Incerteza (mm) | Veff     | Fator k |
| 150,00                                   | 0,00           | 0,03           | infinito | 2,00    |

| Medição Interna |                |                |          |         |
|-----------------|----------------|----------------|----------|---------|
| Nominal (mm)    | Tendência (mm) | Incerteza (mm) | Veff     | Fator k |
| 150             | -0,03          | 0,03           | infinito | 2,00    |

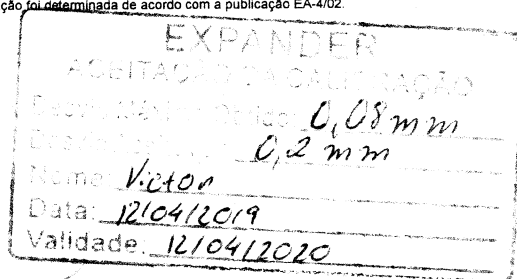
| Paralelismo das Faces de Medição Interna |                |                |          |         |
|------------------------------------------|----------------|----------------|----------|---------|
| Nominal (mm)                             | Tendência (mm) | Incerteza (mm) | Veff     | Fator k |
| 150,00                                   | 0,06           | 0,03           | infinito | 2,00    |

**7- Incerteza de Medição:** Vide Tabela Acima

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada por um fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com veff graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Data da Calibração: 12/4/2019  
 Data de Emissão: 12/4/2019

Lucas Rodrigues Gomes  
 Técnico Responsável

**Notas:**

- Este certificado está de acordo com os termos do "Vocabulário Internacional de Metrologia" (VIM) em sua última revisão.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- A reprodução total ou parcial deste certificado depende exclusivamente da aprovação por escrito da INSTEMAQ.
- Técnico Executante: Lucas Rodrigues Gomes
- PAQ-003 REV.00 de 31/3/2011

Consulte-nos sobre manutenção de Instrumentos de Medição de Precisão

# **4 . REGISTRO DE QUALIFICAÇÃO DE ENGº/TEC/INSPETORES**

**(REGISTRATION OF QUALIFICATION ENGº/TEC/INSPECTORS)**

Fale com o Presidente  home  pular para o conteúdo  acessibilidade  fonte normal  diminuir fonte  aumentar fonte

Atendimento

Serviços ART

 SAIR

## Pesquisa Pública de Profissional - Detalhes



O usuário não tem permissão de alteração. Dados somente para leitura.

Situação extraída da base de dados do CREA-SP dia 14/10/2019.

Registro (CREASP)

0600215401

Carteira

0600215401

Nome

NELSON CANSANCAO FILHO

Título(s)

Engenheiro Industrial - Mecânica

Situação do Registro

ATIVO

Responsabilidade Técnica

CREASP

Razão Social da Empresa



320997

EXPANDER MANUTENCAO LTDA

Data da Consulta

14/10/2019 11:27:11



Fale com o Presidente [home](#) [pular para o conteúdo](#) [acessibilidade](#) [fonte normal](#) [diminuir fonte](#) [aumentar fonte](#)

[Atendimento](#)[Serviços ART](#)

## Pesquisa Pública de Empresa - Detalhes



O usuário não tem permissão de alteração. Dados somente para leitura.

Situação extraída da base de dados do CREA-SP dia 14/10/2019.

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| Registro (CREASP)    | 320997 - - -             |
| Razão Social         | EXPANDER MANUTENCAO LTDA |
| Número do CGC/CNPJ   | 54.240.411/0001-83       |
| Situação de Registro | ATIVO                    |

Responsabilidade Técnica

| CREASP    | Nome                   |
|-----------|------------------------|
| 600215401 | NELSON CANSANCAO FILHO |

Data da Consulta 14/10/2019 11:27:19



FÁBRICA CAUCAIA  
Estrada dos Pereiras, 550  
CEP: 06727-190 – Cotia – SP  
Tel/Fax: +55 11 4611-3021

UNIDADE RIO DE JANEIRO  
Avenida B, 230 – Quadra 04  
CEP 29.971-000 – Macaé – RJ  
Tel./Fax: +55 22 2759 4350 / 437

# **5 . CONTROLE DE GARANTIA DA QUALIDADE**

**(CONTROL OF QUALITY ASSURANCE)**



FÁBRICA CAUCAIA  
Estrada dos Pereiras, 550  
CEP: 06727-190 – Cotia – SP  
Tel/Fax: +55 11 4611-3021

UNIDADE RIO DE JANEIRO  
Avenida B, 230 – Quadra 04  
CEP 29.971-000 – Macaé – RJ  
Tel./Fax: +55 22 2759 4350 / 437

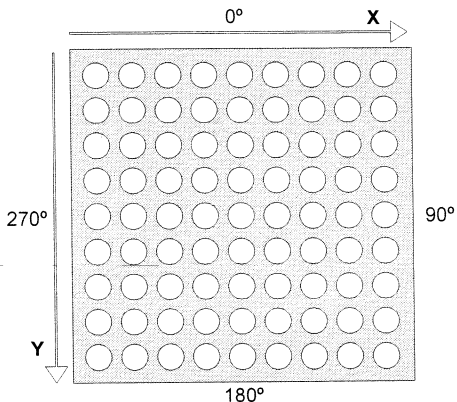
---

## **5.1 RELATÓRIO DE EXPANSÃO**

**(REPORT OF EXPANSION)**

|                                                                                                                                                                                            |                                                  |      |                                                |           |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|-----------|-------------|
|                                                                                                           | <b>REGISTRO DE INSPEÇÃO</b><br>Expansão de tubos |      | N°                                             | DATA/DATE | OS/OF:      |
|                                                                                                                                                                                            |                                                  |      | 045-19                                         | 05/10/19  | 3053        |
| TAG                                                                                                                                                                                        | E-178                                            |      | CLIENTE / CUSTOMER                             |           | DOW GUARUJA |
| Taxa de expansão / Expansion rate (%):                                                                                                                                                     |                                                  | 5%   | Comprimento da expansão / Length of expansion: |           | 25          |
| Espelho/tubesheet:                                                                                                                                                                         |                                                  | FIXO | Pagina/Leaf:                                   |           | 01/02       |
| FÓRMULA: $DF = DI + (DE - DT) + (DT - DI) \times 0,04$ DF - diâmetro interno final do tubo<br>DE - diâmetro do furo do espelho DT - diâmetro externo do tubo DI - diâmetro interno do tubo |                                                  |      |                                                |           |             |

| Planilha de cálculo teórico da expansão / Sheet theoretical calculation of expansion |           |           |            |                  |           |           |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|------------------|-----------|-----------|------------|
| Máxima / Maximum                                                                     |           |           |            | Mínima / minimum |           |           |            |
| Ø FURO                                                                               | Øext TUBO | Øint TUBO | Øint final | Ø FURO           | Øext TUBO | Øint TUBO | Øint final |
| DE                                                                                   | DT        | DI        | DF         | DE               | DT        | DI        | DF         |
| 32,00                                                                                | 31,70     | 29,00     | 29,44      | 31,90            | 31,70     | 28,90     | 29,24      |

| LOCALIZAÇÃO DAS 10 AMOSTRAS / LOCATION OF SAMPLES 10                               |    |    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--|
|  |    |    |  |
| Amostra                                                                            |    |    |  |
| 1                                                                                  | 3  | 1  |  |
| 2                                                                                  | 7  | 3  |  |
| 3                                                                                  | 3  | 4  |  |
| 4                                                                                  | 3  | 9  |  |
| 5                                                                                  | 9  | 10 |  |
| 6                                                                                  | 6  | 14 |  |
| 7                                                                                  | 10 | 15 |  |
| 8                                                                                  | 5  | 20 |  |
| 9                                                                                  | 11 | 21 |  |
| 10                                                                                 | 6  | 22 |  |

| Planilha de acompanhamento da expansão dos tubos - |                  |                        |                        |                         |           |        |        |
|----------------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------|--------|
| AMOSTRA / SAMPLES                                  | Ø FURO<br>Ø HOLE | Øext TUBO<br>Øext TUBE | Øint TUBO<br>Øint TUBE | Øint final<br>TUBO/TUBE | REAL (RL) |        |        |
|                                                    | DE               | DT                     | DI                     | DF                      | 1° EXP    | 2° EXP | 3° EXP |
| 1                                                  | 31,90            | 31,70                  | 28,90                  | 29,24                   | 29,30     |        |        |
| 2                                                  | 31,90            | 31,70                  | 28,90                  | 29,24                   | 29,30     |        |        |
| 3                                                  | 32,00            | 31,70                  | 28,95                  | 29,39                   | 29,45     |        |        |
| 4                                                  | 31,90            | 31,70                  | 29,00                  | 29,34                   | 29,40     |        |        |
| 5                                                  | 31,90            | 31,70                  | 29,00                  | 29,34                   | 29,40     |        |        |
| 6                                                  | 32,00            | 31,70                  | 28,90                  | 29,34                   | 29,40     |        |        |
| 7                                                  | 31,93            | 31,70                  | 29,03                  | 29,39                   | 29,44     |        |        |
| 8                                                  | 31,90            | 31,70                  | 29,03                  | 29,36                   | 29,40     |        |        |
| 9                                                  | 31,90            | 31,70                  | 28,93                  | 29,27                   | 29,40     |        |        |
| 10                                                 | 31,94            | 31,70                  | 29,00                  | 29,38                   | 29,41     |        |        |
| Médias / Measures                                  | 31,93            | 31,70                  | 28,96                  | 29,33                   | 29,39     |        |        |

Instrumentos de Medição: Paquímetro 150mm - PQ-33

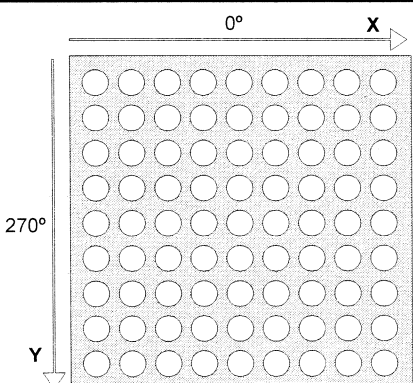
Obs:

|                                                                                                                                         |                                                                                 |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Clóvis Oliveira<br>Coordenador da Qualidade<br>CREA 506370/319<br>SNOB-12447-LP-N2-6<br>SEQU-13721-1F-CT-64 | EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>JOSIMAR OLIVEIRA SILVA<br>Encarregado de Calderaria | EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Nelson Cansanção Filho<br>Engenheiro Mecânico<br>CREA 21540 D 6ªR |
| ELABORADO/ELABORÉ                                                                                                                       | EXECUTADO / EXECUTED                                                            | APROVADO / ACCREDITED                                                                         |

FO-IT.EXE.009 - An.001-00

|                                                                                                                                                                                            |                                                         |           |                                                   |           |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|-------------|
|                                                                                                           | <b>REGISTRO DE INSPEÇÃO</b><br><b>Expansão de tubos</b> |           | N°                                                | DATA/DATE | OS/OF:      |
|                                                                                                                                                                                            |                                                         |           | 045-19                                            | 05/10/19  | 3053        |
| TAG                                                                                                                                                                                        | E-178                                                   |           | CLIENTE / CUSTOMER                                |           | DOW GUARUJA |
| Taxa de expansão /<br>Expansion rate (%):                                                                                                                                                  |                                                         | 5%        | Comprimento da expansão / Length of<br>expansion: |           | 25          |
| Espelho/tubesheet:                                                                                                                                                                         |                                                         | FLUTUANTE | Pagina/Leaf:                                      |           | 02/02       |
| FÓRMULA: $DF = DI + (DE - DT) + (DT - DI) \times 0,04$ DF - diâmetro interno final do tubo<br>DE - diâmetro do furo do espelho DT - diâmetro externo do tubo DI - diâmetro interno do tubo |                                                         |           |                                                   |           |             |

| Planilha de cálculo teórico da expansão / Sheet theoretical calculation of expansion |           |           |            |                  |           |           |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|------------------|-----------|-----------|------------|
| Máxima / Maximum                                                                     |           |           |            | Mínima / minimum |           |           |            |
| Ø FURO                                                                               | Øext TUBO | Øint TUBO | Øint final | Ø FURO           | Øext TUBO | Øint TUBO | Øint final |
| DE                                                                                   | DT        | DI        | DF         | DE               | DT        | DI        | DF         |
| 32,00                                                                                | 31,70     | 29,00     | 29,44      | 31,90            | 31,70     | 28,90     | 29,24      |

| LOCALIZAÇÃO DAS 10 AMOSTRAS / LOCATION OF SAMPLES 10                               |  |         |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|----|
|  |  | Amostra | X  |
|                                                                                    |  | 1       | 11 |
|                                                                                    |  | 2       | 7  |
|                                                                                    |  | 3       | 10 |
|                                                                                    |  | 4       | 11 |
|                                                                                    |  | 5       | 9  |
|                                                                                    |  | 6       | 8  |
|                                                                                    |  | 7       | 4  |
|                                                                                    |  | 8       | 8  |
|                                                                                    |  | 9       | 3  |
|                                                                                    |  | 10      | 8  |
|                                                                                    |  |         | Y  |
|                                                                                    |  |         | 22 |

X = Numero do tubo Y = Carreira do tubo

| Planilha de acompanhamento da expansão dos tubos - |                  |                        |                        |                         |                              |        |        |
|----------------------------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|--------|--------|
| AMOSTRA /<br>SAMPLES                               | Ø FURO<br>Ø HOLE | Øext TUBO<br>Øext TUBE | Øint TUBO<br>Øint TUBE | Øint final<br>TUBO/TUBE | REAL (RL)                    |        |        |
|                                                    | DE               | DT                     | DI                     | DF                      | Ø INTERNO FINAL DO TUBO/TUBE | 1° EXP | 2° EXP |
| 1                                                  | 31,90            | 31,70                  | 28,90                  | 29,24                   | 29,30                        |        |        |
| 2                                                  | 31,92            | 31,70                  | 28,90                  | 29,26                   | 29,31                        |        |        |
| 3                                                  | 31,93            | 31,70                  | 28,90                  | 29,27                   | 29,30                        |        |        |
| 4                                                  | 31,90            | 31,70                  | 29,00                  | 29,34                   | 29,36                        |        |        |
| 5                                                  | 31,92            | 31,70                  | 29,00                  | 29,36                   | 29,40                        |        |        |
| 6                                                  | 31,90            | 31,70                  | 28,90                  | 29,24                   | 29,32                        |        |        |
| 7                                                  | 31,93            | 31,70                  | 28,92                  | 29,29                   | 29,32                        |        |        |
| 8                                                  | 32,00            | 31,70                  | 28,90                  | 29,34                   | 29,40                        |        |        |
| 9                                                  | 31,92            | 31,70                  | 28,90                  | 29,26                   | 26,32                        |        |        |
| 10                                                 | 31,90            | 31,70                  | 28,90                  | 29,24                   | 29,30                        |        |        |
| Médias /<br>Measures                               | 31,92            | 31,70                  | 28,92                  | 29,28                   | 29,03                        |        |        |

Instrumentos de Medição: Paquímetro 150mm - PQ-33

Obs:

|                                                                                                                                              |                                                                              |                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Clovis Oliveira<br>Coordenador da Qualidade<br>CREA-SP 50067/05319<br>SNQC-12447-1P-Nº-3<br>SEQUI-15721-1P-05319 | EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>JOSIMAR ALMEIDA SILVA<br>Engenheiro de Qualidade | EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Nelson Cansanção Filho<br>Engenheiro Mecânico<br>CREA 21540 D-6ªR |
| ELABORADO/ELABORATED                                                                                                                         | EXECUTADO / EXECUTED                                                         | APROVADO / ACCREDITED                                                                         |

FO-IT.EXE.009 - An.001-00





FÁBRICA CAUCAIA  
Estrada dos Pereiras, 550  
CEP: 06727-190 – Cotia – SP  
Tel/Fax: +55 11 4611-3021

UNIDADE RIO DE JANEIRO  
Avenida B, 230 – Quadra 04  
CEP 29.971-000 – Macaé – RJ  
Tel./Fax: +55 22 2759 4350 / 437

## **5.2 RELATÓRIO DE TESTE HIDROSTÁTICO**

**(TEST REPORT HYDROSTATIC)**



**CERTIFICADO TESTE HIDROSTÁTICO**  
CERTIFICATE HYDROSTATIC TEST

|              |       |                      |                 |
|--------------|-------|----------------------|-----------------|
| EQUIP. TAG.: | E-178 | Relatório/Report N.º | 028-19          |
| OS/OF:       | 3053  | CLIENTE/CUSTOMER :   | DOW ( GUARUJÁ ) |
|              |       | DATA/DATE:           | 09/10/2019      |

|                                                  |                          |                   |                                     |                            |                       |
|--------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| LOCAL/PLACE:                                     | EXPANDER CAUCAIA         |                   |                                     |                            |                       |
| EQUIPAMENTO:                                     | CAIXA DE AIR COOLER      |                   |                                     |                            |                       |
| PROCEDIMENTO/PROCEDURE                           | IT-EXE-003               | REV.              | 00                                  | FLUÍDO DO TESTE/FLUID TEST | ÁGUA                  |
| POSIÇÃO DE TESTE/<br>POSITION TEST :             | <input type="checkbox"/> | VERTICAL          | <input checked="" type="checkbox"/> | HORIZONTAL                 |                       |
| PRESSÃO DE TESTE/<br>PRESSURE TEST :             | CASCO (Kgf/cm²) :        |                   | -                                   | TUBOS/TUBES (Kgf/cm²) :    |                       |
| TEMPO DE ENCHIMENTO/<br>TIME FILLING :           | CASCO/SHELL              |                   | -                                   | TUBOS/TUBES                | 90 Min                |
| TEMPO DE PRESSURIZAÇÃO/<br>PRESSURIZATION TIME : | CASCO/SHELL              |                   | -                                   | TUBOS/TUBES                | 60 Min                |
| TEMPO PRESSURIZADO/<br>WEATHER PRESSURIZED :     | CASCO/SHELL              |                   | -                                   | TUBOS/TUBES                | 30 Min                |
| MANÔMETROS UTILIZADOS/GAUGE USED                 |                          |                   |                                     |                            |                       |
| LADO CASCO/ SHELL SIDE                           |                          |                   | LADO TUBOS/TUBES SIDE               |                            |                       |
| MANÔMETRO/GAUGE 1                                |                          | MANÔMETRO/GAUGE 2 |                                     | MANÔMETRO/GAUGE 2          |                       |
| ESCALA /SCALE:                                   | -                        | ESCALA /SCALE:    | -                                   | ESCALA /SCALE:             | 0~10kgfcm             |
| N.º                                              | -                        | Nº                | -                                   | N.º                        | MA-05                 |
| N.º CERTIF.                                      | -                        | N.º CERTIF.       | -                                   | N.º CERTIF.                | 19247/19C             |
| DATA/DATE                                        | -                        | DATA/DATE         | -                                   | DATA/DATE                  | 17/09/2019            |
| CALIBRAÇÃO                                       | -                        | CALIBRAÇÃO        | -                                   | CALIBRAÇÃO                 | 17/09/2019            |
| VALORES DE<br>TORQUE                             | TAMPO DO<br>CARRETEL     |                   | FLANGES<br>PRINCIPAIS               |                            | CABEÇOTE<br>FLUTUANTE |
|                                                  | Ø ESTOJOS                |                   | -                                   |                            | -                     |
|                                                  | kg                       |                   | -                                   |                            | -                     |

|                |                                                                                                                                                                                                  |                                                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Obs.:          | TESTE HIDROSTATICO APROVADO SEM VAZAMENTO. TEMPERATURA DA ÁGUA DE TESTE 17°C.<br>PRESSÃO DE TESTE CONFORME E-MAIL DO SR Fabio Ferreira DOW QUIMICA EM segunda-feira, 7 de outubro de 2019 11:03. |                                                |
|                | ELEMENTOS FIXADORES LUBRIFICADOS COM MOLYKOTE 1000.                                                                                                                                              |                                                |
| LAUDO/REPORT : | <input checked="" type="checkbox"/> Aprovado/Approved                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> Reprovado/Disapproved |

Certificamos que todas as indicações acima são exatas.  
Warrant that the above information is accurate.

|                                                                      |                                                                                                                                             |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Victor OLIVEIRA<br>CONTROLE DE QUALIDADE | EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Clovis Oliveira<br>Coordenador da Qualidade<br>CREA-SE 5063705319<br>SNQC-12447-LB-N2-S<br>SEQUI-13721-IT-CT-N4 | EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Nelson Cansação Filho<br>Engenheiro Mecânico<br>CREA 21540 D 6ªR |
| ELABORADO/ELABORATE                                                  | EXECUTADO/EXECUTED                                                                                                                          | APROVADO/CONCURRENCY                                                                         |

*[Signature]*  
10-10-19



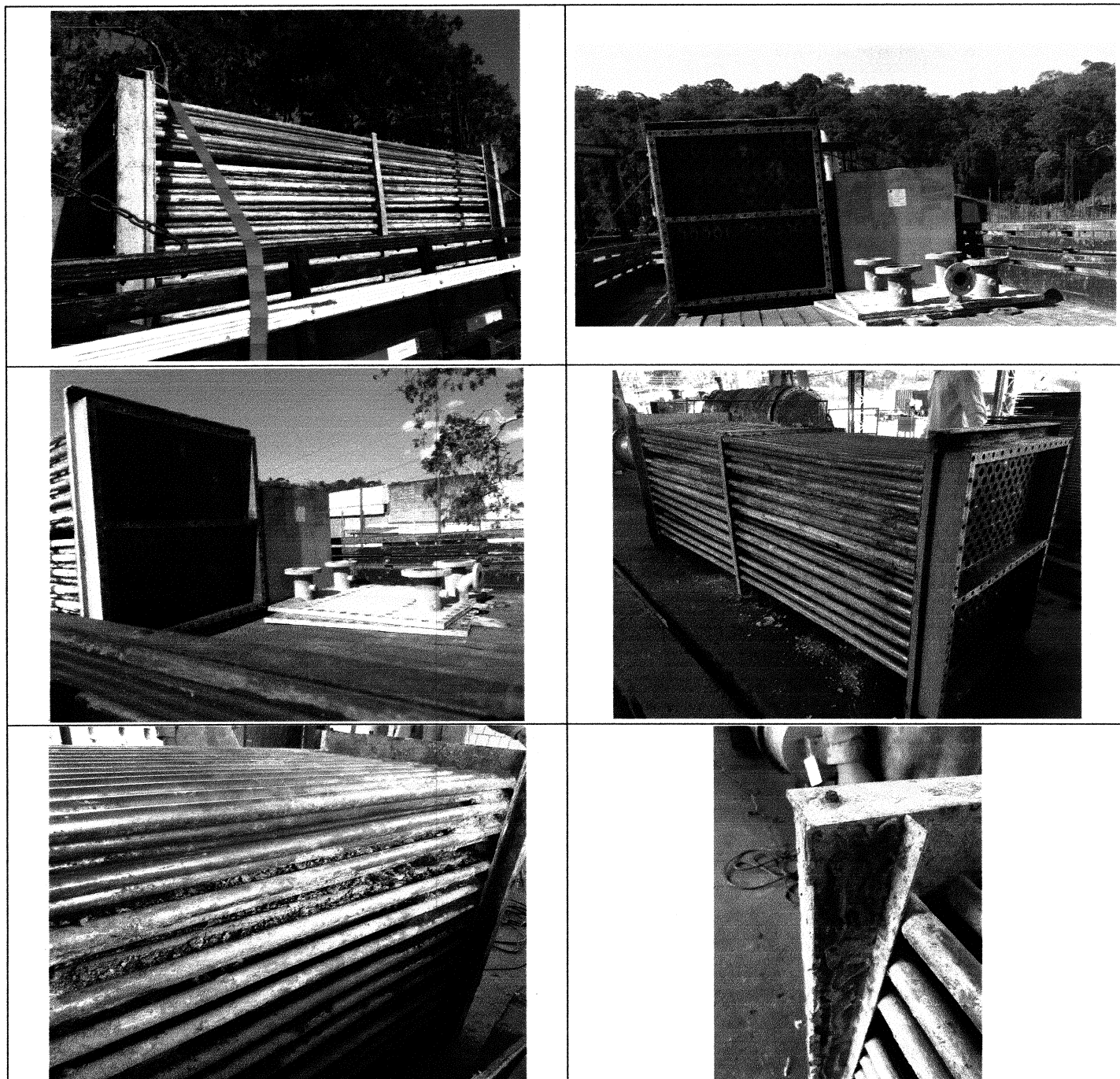
FÁBRICA CAUCAIA  
Estrada dos Pereiras, 550  
CEP: 06727-190 – Cotia – SP  
Tel/Fax: +55 11 4611-3021

UNIDADE RIO DE JANEIRO  
Avenida B, 230 – Quadra 04  
CEP 29.971-000 – Macaé – RJ  
Tel./Fax: +55 22 2759 4350 / 437

## **5.3 RELATÓRIO FOTOGRAFICO (PHOTOGRAPHIC REPORT)**

# **RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE PROCESSO** **REPORT OF INSPECTION PROCESS**

|              |         |                       |             |                 |            |
|--------------|---------|-----------------------|-------------|-----------------|------------|
| EQUIP. TAG.: |         | E-178                 |             | Rel./Report N.º | 051-19     |
|              |         |                       |             | Folha.Leaf/ N.º | 1 de 3     |
| OS/OF.:      | OS-3053 | CLIENTE<br>CUSTOMER : | DOW GUARUJÁ | DATA/DATE:      | 14/10/2019 |

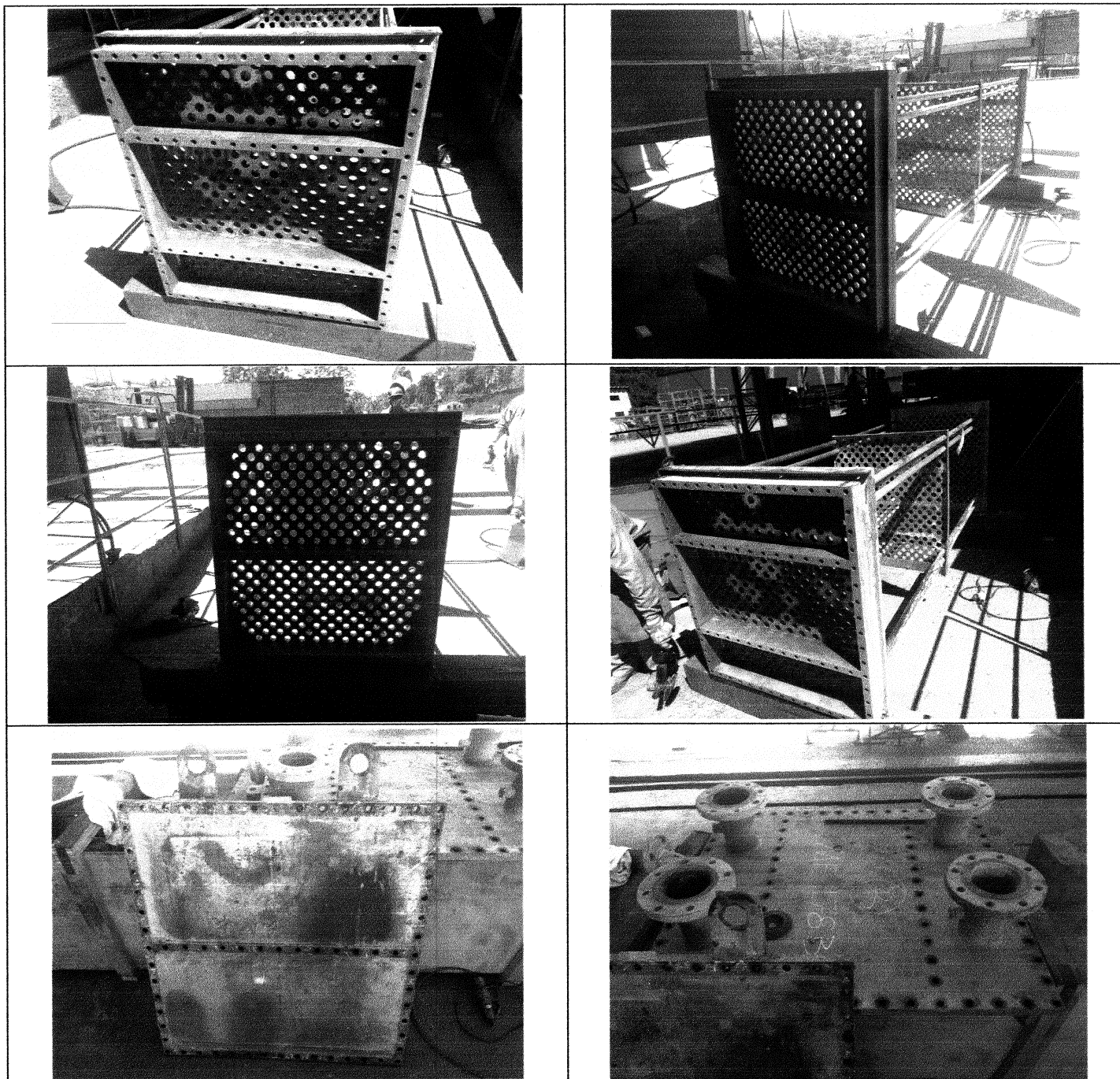


|                                                                         |                                                                                                                                             |                            |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Victor Oliveira<br>Controlador de Qualidade | EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Clovis Oliveira<br>Coordenador da Qualidade<br>CREA-SP 5063705319<br>SNQC-12447-LP-N2-G<br>SEQUI-13721-IF-CT-N1 |                            |
| <b>ELABORADO/ELABORET</b>                                               | <b>EXECUTADO / EXECUTED</b>                                                                                                                 | <b>APROVADO / APPROVED</b> |

# RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE PROCESSO

## REPORT OF INSPECTION PROCESS

|              |         |                       |             |                 |            |
|--------------|---------|-----------------------|-------------|-----------------|------------|
| EQUIP. TAG.: |         | E-178                 |             | Rel./Report N.º | 051-19     |
|              |         |                       |             | Folha.Leaf/ N.º | 2 de 3     |
| OS/OF.:      | OS-3053 | CLIENTE<br>CUSTOMER : | DOW GUARUJÁ | DATA/DATE:      | 14/10/2019 |



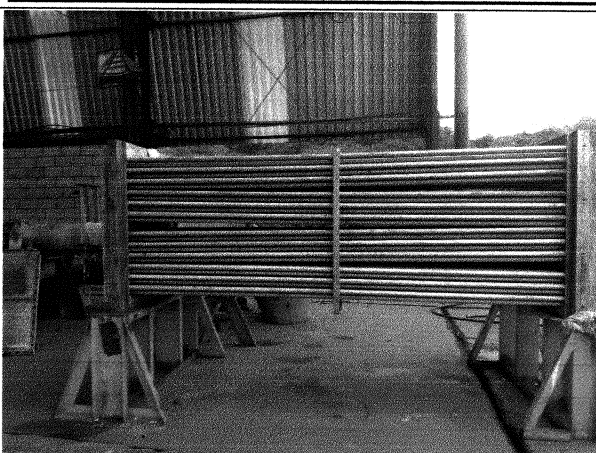
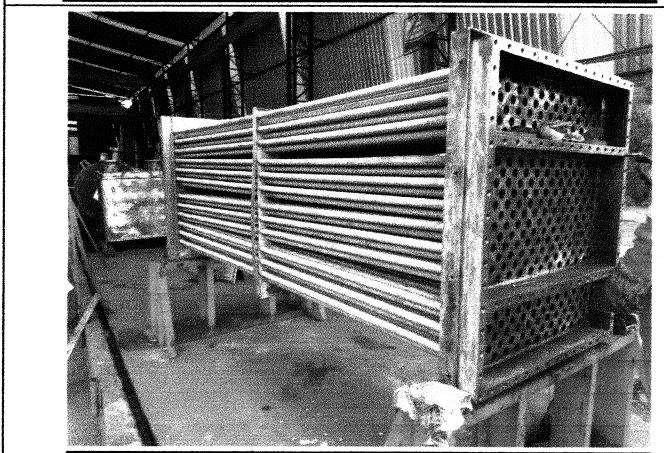
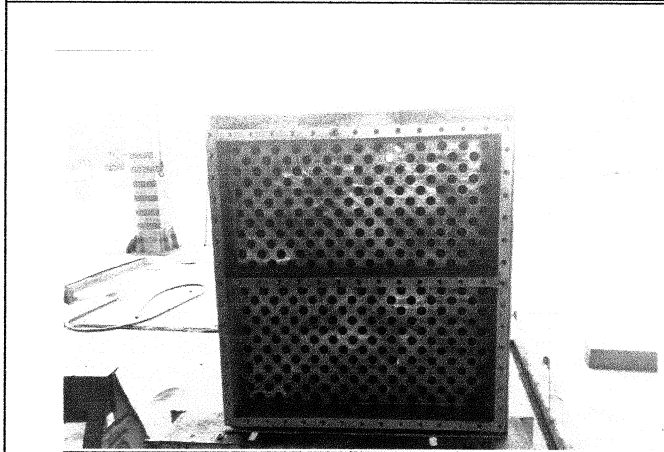
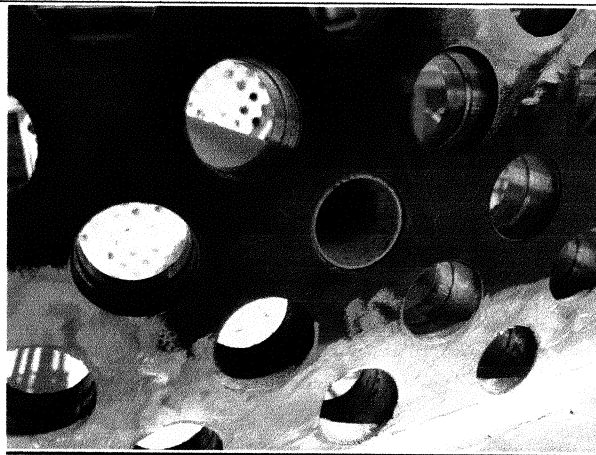
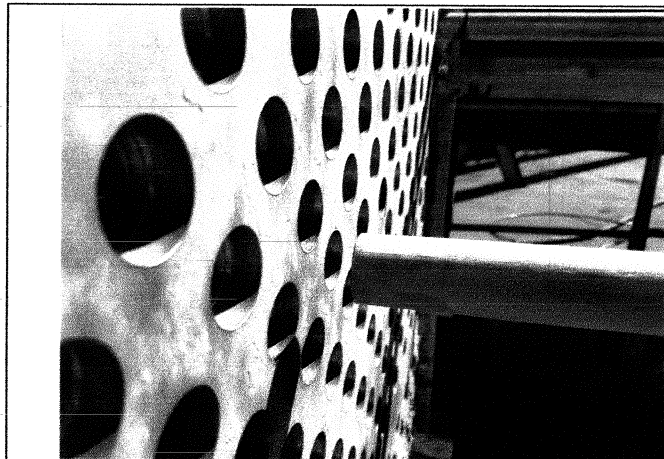
|                                                                      |                                                                                                                                             |                     |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Victor Oliveira<br>Controle de Qualidade | EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Clovis Oliveira<br>Coordenador da Qualidade<br>CREA-SP 5063705319<br>SNQC-12447-LP-N2-G<br>SEQUI-13721-IF-CT-N1 |                     |
| ELABORADO/ELABORET                                                   | EXECUTADO / EXECUTED                                                                                                                        | APROVADO / APPROVED |



# RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE PROCESSO

## REPORT OF INSPECTION PROCESS

|              |         |                       |             |                 |            |
|--------------|---------|-----------------------|-------------|-----------------|------------|
| EQUIP. TAG.: |         | E-178                 |             | Rel./Report N.º | 051-19     |
|              |         |                       |             | Folha.Leaf/ N.º | 3 de 3     |
| OS/OF.:      | OS-3053 | CLIENTE<br>CUSTOMER : | DOW GUARUJÁ | DATA/DATE:      | 14/10/2019 |



|                                                                     |                                                                                                                                             |                     |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Victor Oliveira<br>Control de Qualidade | EXPANDER MANUTENÇÃO LTDA<br>Clovis Oliveira<br>Coordenador da Qualidade<br>CREA-SP 5063705319<br>SNQC-12447-LR-N2-G<br>SEQUI-13721-IF-CT-N1 |                     |
| ELABORADO/ELABORET                                                  | EXECUTADO / EXECUTED                                                                                                                        | APROVADO / APPROVED |