

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA.</b></p> <p align="center">"Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0323".</p> <p align="center"><b>Laboratório pertencente à RBLE.</b></p> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                |                         |                            |
|------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>Relatório de Ensaios de Produtos (REP):</b> | <b>Nº</b> 2308179-0/005 | <b>Emissão:</b> 27.09.2023 |
|------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Solicitante:</b> SIND IND COND ELETR TREF E LAM DE METAIS N FERR E S P<br><b>Endereço:</b> Av. Paulista, 1313 - Bela Vista - São Paulo/ SP<br><b>CEP:</b> 01311-923 <b>Fone:</b> (11) 3846-4828<br><b>E-mail:</b> <a href="mailto:edaniel@sindicel.org.br">edaniel@sindicel.org.br</a> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                               |
|-------------------------------|
| <b>Fabricante:</b> METALPRIME |
|-------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descrição da amostra:</b> Cabo de potência multiplexado 2x10,00mm² + 1x10,00mm² 0,6/1kV AL/XLPE - Azul, preto e cinza<br><b>Código/ referência:</b> ---<br><b>Proposta comercial:</b> 2308179-0 <b>Ordem de serviço:</b> 2308179-0/005<br><b>Quantidade recebida:</b> Aprox. 5 metros <b>Com lacre:</b> ( ) <b>Sem lacre:</b> (X)<br><b>Início/ término dos ensaios:</b> 20.09.2023 / 25.09.2023 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Normas utilizadas:</b><br>- NBR 6251: 2018 - Cabos de potência com isolamento extrudado para tensões de 1kV a 35kV - Requisitos construtivos;<br>- NBR 6814: 1986 Versão Corrigida: 2001 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica - Método de ensaio;<br>- NBR 8182: 2011 - Cabos de potência multiplexados auto-sustentados com isolamento extrudado de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1kV - Requisitos de desempenho;<br>- NBR NM-IEC 60811-1-1: 2001 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas;<br>- NBR NM-IEC 60811-2-1: 2003 - Métodos de ensaio comuns para materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - Parte 2: Métodos específicos para materiais elastoméricos - Capítulo 1: Ensaios de resistência ao ozônio, de alongamento a quente e de imersão em óleo mineral. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>- Observações:</b> Este relatório de ensaio poderá ser reproduzido, somente de forma total, mediante autorização do ITEN.<br>Este relatório é válido, exclusivamente, para a amostra ensaiada, não sendo extensivo a quaisquer lotes, ainda que similares.<br><b>- Endereço e Local da realização das atividades do laboratório:</b><br>Avenida Victor Civita, 2064 - Jd. Santa Maria - Osasco - S.P. - CEP: 06149-225.<br><b>- Fones:</b> (11) 3606-7373 / 3431-4145 - <b>E-mail:</b> <a href="mailto:rep@itensp.com.br">rep@itensp.com.br</a> / <a href="mailto:comercial1@itensp.com.br">comercial1@itensp.com.br</a> - <b>Site:</b> <a href="http://www.itensp.com.br">www.itensp.com.br</a> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Ensaio solicitado: Itens da NBR 8182 / Descrição do(s) ensaio(s): |                                                                                                      | Incerteza de medição dos ensaios: |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 4.6                                                               | Resistência a tração dos fios componentes de alumínio do condutor mensageiro (neutro de sustentação) | U = 7,6 MPa                       |
| 4.8                                                               | Isolação                                                                                             | U = 0,031 mm                      |
| 7.1                                                               | Resistência elétrica                                                                                 | U = 11,5 mΩ/km                    |
| 7.7                                                               | <b>Ensaio físico nos compostos da isolação (NBR 6251 - Tab. C.4)</b>                                 | ---                               |
| 7.7.1                                                             | 3 - Alongamento a quente                                                                             | U = 0,24 %                        |

| Instrumentos utilizados:     | Código: |          |
|------------------------------|---------|----------|
| Balança                      | BAL     | 005      |
| Célula de carga              | CCT     | 001      |
| Cronômetro                   | CRO     | 007      |
| Máquina universal de ensaios | ECD     | 031      |
| Escala milimétrica           | ESC     | 007, 017 |
| Microhmímetro                | MIH     | 003      |
| Paquímetro                   | PAQ     | 013      |
| Projeto de perfil            | PRP     | 001      |
| Sensor termopar              | SEN     | 064      |
| Termo higrômetro             | TEH     | 014      |
| Termômetro                   | TER     | 005      |

As condições específicas de ensaios, incluindo condições ambientais, quando não contempladas no relatório, encontram-se disponíveis nos dados brutos específicos por um ano.

#### Itens da NBR 8182 / Descrição do(s) ensaio(s):

##### 4.6 - Resistência a tração dos fios componentes de alumínio do condutor mensageiro (neutro de sustentação) - NBR 6810

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Especificado, mínimo: 195 daN | Encontrado: |
|                               | 120 daN     |

##### 4.8 - Isolação

4.8.1 - A isolação deve constituída por composto extrudado à base de polietileno termoplástico (PE) ou polietileno reticulado (XLPE), com características conforme a NBR 6251.

- **Encontrado:** XLPE (Declarado).

4.8.2 - A isolação na cor preta deve conter negro de fumo disperso, com teor mínimo de 2 %.

- **Encontrado:** Ensaio não solicitado.

**4.8.3** - A isolação pode ser em dupla camada desde que a camada externa não ultrapasse 30 % da espessura total da isolação. As camadas interna e externa devem ser aplicadas simultaneamente, de forma a garantir que as duas camadas fiquem aderidas, evitando a formação de vazios entre elas. A camada interna deve ser na cor preta e deve conter negro de fumo disperso, com teor mínimo de 2%, quando determinado conforme ABNT NBR IEC 60811-4-1. A camada externa deve conter aditivos que a protejam contra a radiação ultravioleta.

**- Encontrado:** NA

**4.8.4** - A isolação deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento.

**- Encontrado:** Isolação contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento.

**4.8.5** - A isolação sem separador abaixo dela deve estar justaposta sobre o condutor, porém facilmente removível e não aderente ao condutor.

**- Encontrado:** Isolação justaposta sobre o condutor, facilmente removível e não aderente ao condutor.

**4.8.6** - A espessura nominal da isolação de cada condutor, inclusive do neutro, quando isolado, deve estar conforme os valores da tabela 2.

**4.8.7** - A espessura média da isolação não pode ser inferior ao valor nominal especificado.

**4.8.8** - A espessura mínima da isolação, em um ponto qualquer de uma seção transversal, pode ser inferior ao valor nominal, contanto que a diferença não exceda 0,1 mm + 10% do valor nominal especificado.

**- Encontrado:** Ver Subitem 4.8.9.

#### 4.8.9 - A espessura da isolação deve ser medida conforme a NBR NM IEC 60811-1-1

| Especificado (mm):           | Encontrado (Valores medianos - mm): |      |      |
|------------------------------|-------------------------------------|------|------|
| Média: 1,2;<br>Mínima: 0,98. | ---                                 | Cz   | Pt   |
|                              | Média:                              | 1,4  | 1,4  |
|                              | Mínima:                             | 1,28 | 1,28 |

#### 7.1 - Ensaio de resistência elétrica (NBR 6814)

| - Especificado, máximo ( $\Omega/\text{km}$ a 20 °C): 3,08. | Encontrado ( $\Omega/\text{km}$ a 20 °C): |      |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|
|                                                             | Cz                                        | Pt   |
|                                                             | 3,05                                      | 2,89 |

#### 7.7 - Ensaios físicos nos compostos da isolação:

##### 7.7.1 - Ensaios conforme a NBR 6251:

Tab. C.4 (3) - Alongamento a quente ( $200 \pm 3$ ) °C (NBR NM-IEC 60811-2-1)

| Especificado:                                             | Encontrado (%):                                           |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Com carga (0,2 MPa / 15 min.) (Alongamento máximo): 175 % | Os corpos de prova romperam-se durante o ensaio com carga |
| Sem carga (Alongamento máximo): 15 %                      |                                                           |

"As opiniões e interpretações, expressas abaixo, não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

**Observações finais:**

**Itens 4.6 e Tab. C.4 (3)** - Não atendem às solicitações da Norma.

  
ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA  
LABORATÓRIO DE ENSAIOS  
JOSÉ ELIAS DE SOUZA PINTO

  
ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA  
DIRETOR TÉCNICO  
CREA 0601383350  
JOSÉ APARECIDO SEIXAS

**ITEN**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS

## Anexo: Amostra / Detalhe do ensaio de alongamento a quente

