

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

Relatório de Ensaios de Produtos (REP):	n.º 2404044-0/021	Emissão: 10.05.2024
--	--------------------------	----------------------------

Solicitante:	SIND IND COND ELETR TREF E LAM DE METAIS N FERR E S P
Endereço:	AV PAULISTA, 1.313 - BELA VISTA - SÃO PAULO/ SP
CEP:	01311-923
Fone:	(11) 3846-4828
e-mail:	edaniel@sindicel.org.br

Fabricante:	CABOMIX
--------------------	---------

Descrição da amostra:	Cabo Solar 1x4,00mm² 0,6/1kV - Uso em sistema fotovoltaico - Vermelho		
Código/ referência:	Nº de NF: 3236 /// Lote: 0206-01 /// Data de fabricação: 2022		
Proposta comercial:	2404044-0	Ordem de serviço:	2404044-0/021
Quantidade recebida:	10 m	Lacre:	Não
Início/ término dos ensaios:	24.04.2024 / 24.04.2024	Data de recebimento:	28.03.2024

Norma(s) utilizada(s):
- ABNT NBR NM-280: 2002 e emenda 1: 2011 - Condutores de cabos isolados; - ABNT NBR 6813: 1981 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento - Método de ensaio; - ABNT NBR 6814: 1986 e errata 1: 2001 - Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica - Método de ensaio; - ABNT NBR 16612: 2020 - Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura - Requisitos de desempenho; - ABNT 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; - ABNT NBR NM-IEC 60811-1-2: 2001 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico.

- Observações: Este relatório de ensaio poderá ser reproduzido, somente de forma total, mediante autorização do ITEN. Os resultados dos ensaios deste relatório se referem somente aos itens ensaiados e amostrados. - Endereço e Local da realização das atividades do laboratório: Avenida Victor Civita, 2064 - Jd. Santa Maria - Osasco - S.P. - CEP: 06149-225. - Fones: (11) 3606-7373 / 3431-4145 - E-mail: rep@itensp.com.br / comercial1@itensp.com.br - Site: www.itensp.com.br

Ensaios solicitados: Itens da NBR 16612 / Descrição do(s) ensaio(s):			Incerteza de medição dos ensaios:
4 (Tabela 2)	Requisitos (Dimensional)	Verificação dimensional do condutor	U = 0,0013 mm
		Verificação dimensional de isolamento e cobertura	U = 0,031 mm
		Distância de marcação	U = 0,030 mm
7.1	Resistência elétrica do condutor		U = 1,4 Ω/km
7.4	Resistência de isolamento à temperatura ambiente		U = 0,038 MΩ.km
Tab. 1 - Características físicas do composto da isolação:			---
1.1 e 1.2	Ensaios de tração antes e após envelhecimento em estufa a ar	Tração	U = 0,20 MPa
		Alongamento	U = 0,36 %
Tab. 3 - Características físicas do composto da cobertura:			---
1.1 e 1.2	Ensaios de tração antes e após envelhecimento em estufa a ar	Tração	U = 0,20 MPa
		Alongamento	U = 0,36 %

Instrumentos utilizados:	Código:	
Escala milimétrica	ESC	022
Termo higrômetro	LOG	005
Megôhmetro	MEG	005
Micrômetro	MIC	001
Microhmímetro	MIH	003
Paquímetro	PAQ	012
Projetor 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 16612 / Descrição do(s) ensaio(s):/ Descrição do(s) ensaio(s):

4 - Requisitos

4.3 - Condutor - Características (NBR NM 280)

4.3.1 - O condutor deve ser de cobre estanhado, têmpera mole e estar conforme ABNT NBR NM 280 na classe 5 de encordoamento.
- **Encontrado:** Condutor de cobre estanhado, têmpera mole e classe 5 de encordoamento.

4.3.2 - A superfície dos fios componentes do condutor encordoado não pode apresentar fissuras, escamas, rebarbas, aspereza, estrias ou inclusões. O condutor pronto não pode apresentar falhas de encordoamento.
- **Encontrado:** A superfície do condutor não apresenta fissuras, escamas, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões. O condutor pronto não apresenta falhas de encordoamento.

4.3.3 - Os fios componentes do condutor encordoado, antes de serem submetidos a fases posteriores de fabricação, devem atender aos requisitos da ABNT NBR NM 280.

Diâmetro máximo da corda:	Especificado: 3,2 mm	Encontrado: 2,4 mm
Diâmetro máximo do fio elementar:	Especificado: 0,31 mm	Encontrado: 0,31 mm

4.4 - Separador

- Sobre o condutor pode ser aplicado um separador, a critério do fabricante, a fim de facilitar a remoção da isolação e evitar a aderência desta, e este separador deve estar de acordo com a NBR 6251.
Encontrado: NA

4.5 - Isolação

4.5.1 - A isolação deve ser constituída por uma ou mais camadas extrudadas de composto não halogenado termofixo, com requisitos conforme a Tabela 1.
- **Encontrado:** Ver ensaios conforme Tabela 1.

4.5.2 - 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.

4.5.3 - A isolação dos cabos, quando não houver separador sobre o condutor, deve estar justaposta ao condutor, porém facilmente removível e não aderente a ele.
- **Encontrado:** Isolação justaposta ao condutor, facilmente removível e não aderente a este.

4.5.4 - A espessura nominal da isolação deve estar de acordo com a Tabela 2.
4.5.5 - A espessura média da isolação não deve ser inferior ao valor nominal especificado.
4.5.6 - 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.
- **Espessuras, média e mínima, da isolação medidas conforme a ABNT NBR NM-IEC 60811-1-1**

Especificado (mm):	Encontrado (Valores medianos):	
Média: 0,7;	Média:	0,75
Mínima: 0,53.	Mínima:	0,72

4.5.7 - A espessura de um eventual separador aplicado sobre o condutor não deve ser considerada como parte da espessura da isolação.
- **Encontrado:** NA

4.6 - Separador

- Sobre a isolação pode ser aplicado um separador, a critério do fabricante, este separador deve estar de acordo com a ABNT NBR 6251.
- Encontrado: NA

4.7 - Cobertura

4.7.1 - A cobertura deve ser constituída por uma ou mais camadas extrudadas de composto não halogenado termofixo, com requisitos conforme a Tabela 3.
- Encontrado: Ver ensaios conforme Tabela 3.

4.7.2 - A cobertura deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento.
- Encontrado: Cobertura contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento.

4.7.3 - A espessura nominal da cobertura deve estar de acordo com a Tabela 2.		
4.7.4 - A espessura média da cobertura não deve ser inferior ao valor nominal especificado.		
4.7.5 - A espessura mínima da cobertura em um ponto qualquer de uma seção transversal pode ser inferior ao valor nominal, contanto que a diferença não exceda 0,1 mm + 15% do valor nominal especificado.		
- Espessura média e/ ou mínima da cobertura medida conforme a NBR NM-IEC 60811-1-1		
Especificado (mm): Média: 0,8; Mínima: 0,58.	Encontrado:	
	Média:	0,94
	Mínima:	0,91

4.7.6 - As cores padronizadas para a cobertura são: preta, vermelha, verde e verde com listra amarela.
- Encontrado: Vermelha.

4.8 - Marcação no produto

4.8.1 - A superfície externa da cobertura do cabo deve ser marcada a intervalos regulares de até 500 mm, com caracteres de durabilidade, dimensões e legibilidade adequadas:	Encontrado:
4.8.2 - A durabilidade da gravação deve ser verificada tentando removê-la esfregando-a levemente com um pano úmido, por 10 (dez) vezes; isto não deve alterar a gravação.	Ilegível
4.8.3 - A marcação na cobertura deve conter, no mínimo, as seguintes informações:	---
a) marca de origem (nome, marca ou logotipo do fabricante);	Ilegível
b) seção nominal do condutor, expressa em milímetros quadrados (mm²);	Ilegível
c) "USO EM SISTEMA FOTOVOLTAICO";	Ilegível
d) ano de fabricação;	Ilegível
e) número desta Norma.	Ilegível

7.1 - Resistência elétrica do condutor (NBR 6814)

A resistência elétrica do condutor, corrigida à temperatura e comprimento, não deve exceder o valor especificado.	
Especificado máximo (Ω/km a 20 °C): 5,09	Encontrado (Ω/km a 20 °C):
	4,73

7.4 - Resistência de isolamento à temperatura ambiente (NBR 6813)

Nenhum valor obtido deve ser inferior ao valor mínimo especificado da Resistência de isolamento.	
Especificado mínimo (MΩ.km a 20 °C): 583,15	Encontrado (MΩ.km a 20 °C):
	1.745

Nota: Ensaio realizado no cabo completo. Isolação totalmente aderida à cobertura.

Tab. 1 - Características físicas do composto da isolação:

1.1 - Ensaio de tração sem envelhecimento (NBR NM-IEC 60811-1-1)

- Encontrado: **Ensaio não realizado devido a isolação estar completamente aderida a cobertura.**

1.2 - Ensaio de tração após envelhecimento em estufa a ar, sem condutor (NBR NM-IEC 60811-1-2)

- Encontrado: **Ensaio não realizado devido a isolação estar completamente aderida a cobertura.**

Tab. 3 - Características físicas da cobertura:

1.1 - Ensaio de tração sem envelhecimento (NBR NM-IEC 60811-1-1)

- Encontrado: **Ensaio não realizado devido a isolação estar completamente aderida a cobertura.**

1.2 - Ensaio de tração após envelhecimento em estufa a ar, sem condutor (NBR NM-IEC 60811-1-2)

- Encontrado: **Ensaio não realizado devido a isolação estar completamente aderida a cobertura.**

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

Observações finais:

Caso este relatório apresente resultados de ensaios, **na cor azul**, correspondem a resultados que não atenderam aos requisitos e/ou limites especificados pelas normas e/ou solicitações contratadas.

Item 4.8 - Não atende às solicitações da Norma;

Tab. 1 (1.1 e 1.2) - Não atendem às solicitações da Norma;

Tab. 3 (1.1 e 1.2) - 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

Anexo: Amostra ensaiada



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS