

## Análise de amostras dos cabos flexíveis INDUSFLEX

Durante a verificação de amostras dos cabos flexíveis da Marca INDUSFLEX, foram encontradas as seguintes ocorrências:

- Seção geométrica dos condutores de cobre está incompatível com a seção geométrica dos condutores de cobre de cabos flexíveis de outros fabricantes, com as mesmas especificações técnicas. Todas amostras de cabos flexíveis do fabricante INDUSFLEX apresentaram seções geométricas de condutor menores do que as observadas por outros fabricantes certificados pela NBR NM 247-3 e pela NBR NM 7288.

Solicitamos a tabela padrão das dimensões de cabos ao fabricante Indusflex pelo e-mail da vendedora Mayara vendas2@indusflexcabos.com.br disponibilizado pelo SAC Indusflex e não recebemos a tabela para iniciarmos a verificação. Logo reunimos catálogos de fabricantes para atestar a qualidade dos cabos. Utilizamos como base dados de fabricantes para cabos PVC-A/BWF-B-70° certificados pelo INMETRO. (PRYSMIAN, MEGATRON, NAMBEI).

- Foram feitos testes utilizando paquímetro com resolução de 0,5mm em bancada. Os resultados apresentados do diâmetro do condutor de cobre de outros fabricantes (cabo base) e o diâmetro médio verificado na amostra disponibilizada do fabricante Indusflex.
- Cabos Flexíveis
  - Cabo base 2,5mm<sup>2</sup> condutor 2,00mm / Cabo Indusflex diâmetro 1,20mm (Reprovado, apresenta 60,0% do diâmetro médio de fabricantes certificados);
  - Cabo base 4mm<sup>2</sup> condutor 2,40mm / Cabo Indusflex diâmetro 2,10mm (Reprovado, apresenta 87,5% do diâmetro médio de fabricantes certificados);
  - Cabo base 6mm<sup>2</sup> condutor 2,90mm / Cabo Indusflex diâmetro 2,10mm (Reprovado, apresenta 72,4% do diâmetro médio de fabricantes certificados);



- Cabo base 16mm<sup>2</sup> condutor 5,00mm / Cabo Indusflex diâmetro 3,75mm (Reprovado, apresenta 75,0% do diâmetro médio de fabricantes certificados);
- Cabo base 25mm<sup>2</sup> condutor 6,5mm / Cabo Indusflex diâmetro 4,55mm (Reprovado, apresenta 70% do diâmetro médio de fabricantes certificados);
- Cabos multipolares
  - Cabo base 2,5mm<sup>2</sup> condutor 2,00mm / Cabo Indusflex diâmetro 1,50mm (Reprovado, apresenta 75,0% do diâmetro médio de fabricantes certificados);
  - Cabo base 4mm<sup>2</sup> condutor 2,40mm / Cabo Indusflex diâmetro 2,15mm (Reprovado, apresenta 89,6% do diâmetro médio de fabricantes certificados);
  - Cabo base 6mm<sup>2</sup> condutor 2,90mm / Cabo Indusflex diâmetro 2,35mm (Reprovado, apresenta 81,0% do diâmetro médio de fabricantes certificados);

Para as amostras de cabos de outros fabricantes (MEGATRON e PRYSMIAN) o resultado foi positivo, sendo esses aprovados.

- Verificou-se que a espessura da isolação dos cabos elétricos – nas bitolas 2,5 mm<sup>2</sup>, 4,0 mm<sup>2</sup>, 6,0 mm<sup>2</sup>, 16,0 mm<sup>2</sup> e 25,0 mm<sup>2</sup>- está incompatível com a espessura da isolação de cabos flexíveis de outros fabricantes, com as mesmas especificações técnicas. As amostras dos cabos do fabricante INDUSFLEX apresentaram **espessura de isolação maior** do que a de outros fabricantes.
- As amostras dos cabos flexíveis, nas bitolas 2,5 mm<sup>2</sup>, 4,0 mm<sup>2</sup>, 6,0 mm<sup>2</sup>, 16,0 mm<sup>2</sup> e 25,0 mm<sup>2</sup>, apresentaram **baixa resistência mecânica** dos condutores de cobre durante as operações de corte e decapagem. Os condutores de cobre das amostras de cabos flexíveis do fabricante INDUSFLEX apresentaram maior fragilidade durante as operações usuais de eletricitistas durante a execução de uma instalação elétrica comparada com cabos flexíveis, com as mesmas especificações técnicas, de outros fabricantes.

*Paulo Sérgio*

*Paulo Sérgio*

Durante a análise dos cabos flexíveis de bitolas 2,5 mm<sup>2</sup>, 4,0 mm<sup>2</sup>, 6,0 mm<sup>2</sup>, 16,0 mm<sup>2</sup> e 25,0 mm<sup>2</sup> foram usadas amostras de cabos flexíveis dos fabricantes INDUSFLEX, SIL, PRYSMIAN e CONDUMIG. As amostras utilizadas possuíam as mesmas especificações técnicas. Foi visualmente comprovada a diferença de qualidade entre as amostras de cabos flexíveis dos fabricantes. A amostra dos cabos flexíveis do fabricante INDUSFLEX mostrou-se com **qualidade inferior**.

Sugiro que as amostras de cabos flexíveis nas bitolas 2,5 mm<sup>2</sup>, 4,0 mm<sup>2</sup>, 6,0 mm<sup>2</sup>, 16,0 mm<sup>2</sup> e 25,0 mm<sup>2</sup> do fabricante INDUSFLEX, sejam reprovadas porque a PGJ/DIMAN poderá sofrer prejuízos técnicos e financeiros na aquisição de cabos desse fabricante, a exemplificar:

- Instalações elétricas com padrão de qualidade inferior;
- Retrabalho de eletricitistas;
- Insegurança nas instalações elétricas.
- Vida útil das instalações elétricas reduzida.

Conforme mencionado no campo 22 – Informações Complementares - do Termo de Referência, a SEA/DIMAN busca adquirir cabos flexíveis de primeira qualidade:

Justificativa para aquisição de cabos de primeira linha de qualidade:

*A Superintendência de Engenharia, suportada pelos princípios de razoabilidade e economicidade, persegue a vantagem técnica e econômica na aquisição de seus produtos e serviços.*

*A aquisição de produtos de qualidade duvidosa não só compromete o funcionamento dos equipamentos, coloca em risco a segurança das instalações dos imóveis ocupados pela PGJ, como também infringe os seus princípios técnicos definidos na elaboração dos projetos. Muitos acidentes elétricos tais como curtos-circuitos e superaquecimentos são, muitas vezes, causados por cabos elétricos de má qualidade utilizados nas instalações.*

*Por esse motivo é fundamental especificar tecnicamente os cabos bem; o fabricante garantir essas especificações e o eletricitista instalar corretamente cabos flexíveis de primeira linha de produtos, seguindo orientações técnicas definidas em projeto.*



*A qualidade das instalações elétricas é determinada pela qualidade da mão-de-obra empregada e, principalmente, pela qualidade dos cabos flexíveis utilizados. A vida útil e a qualidade dos materiais são dois parâmetros a serem verificados para se classificar os cabos flexíveis como primeira linha de qualidade ou não.*

*Na análise de vida útil e qualidade dos cabos flexíveis são analisadas as características técnicas e operacionais de seus materiais construtivos, o isolante elétrico e os condutores de cobre:*

*- O isolante elétrico utilizado nos cabos flexíveis é o PVC. Este material é muito resistente à ignição e, assim, tem a vantagem de dificultar que um incêndio se inicie. Se iniciado, o PVC contribui para que o fogo não se alastre rapidamente, pois a velocidade de propagação de sua chama é muito lenta, além de não se sustentar, característica importantíssima em aplicações de alto risco.*

*- Os condutores de cobre dos cabos de qualidade são produzidos de material com elevado grau de pureza possibilita maior flexibilidade e melhor capacidade de condução de corrente. Além disso, esses condutores resistem melhor aos esforços mecânicos da instalação e estão menos sujeitos a sofrer qualquer tipo de falha durante sua operação. A qualidade e a quantidade de cobre utilizadas na construção dos cabos flexíveis definem outra característica elétrica importantíssima dos cabos: resistência elétrica. Os cabos elétricos de primeira linha de qualidade apresentam baixa resistência elétrica e quantidade expressiva de massa de cobre, compatível com a bitola grafada na capa de PVC.*

*Os cabos flexíveis que não se enquadram na primeira linha de qualidade apresentam as seguintes características:*

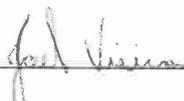
- Isolante elétrico de PVC que não inibe a propagação de chamas;*
- Isolante elétrico de PVC que resseca facilmente sob a ação do calor;*
- Quantidade de condutores de cobre incompatível com a bitola grafada na capa de PVC.*
- Resistência elétrica incompatível com o comprimento do cabo;*
- Condutores de cobre impuros, normalmente misturados com alumínio;*
- Condutores de cobre frágeis ao manuseio.*

*Durante a análise de amostras de cabos flexíveis pela equipe da SEA/DIMAN, é possível verificar as características dos cabos flexíveis de má qualidade listados acima.*

*João Vieira*

*JM*

Documento elaborado por:



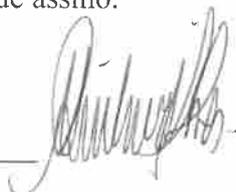
---

Joel Vieira – MAMP 972800 (SEA PGJMG)

Atesto a validade das informações detalhadas nesse documento e encaminho para conhecimento dos interessados, recomendando pela desqualificação das propostas com os itens de características técnicas inferiores aos desejáveis nas normas de segurança de estruturas prediais administradas pela PGJMG. Por ser verdade assino.

*Marcelo Alves Pinheiro*  
Eng. Eletricista - CREA 70951/D  
Analista - MAMP: 4051

---



Marcelo Alves Pinheiro – MAMP 4051(SEA PGJMG)



## ANEXO – Dados verificados com Paquímetro

Fabricante	Isolante	Cabo	Bitola	Cor	Diâmetro externo	D cabo mm	d fio mm	d fio base mm	
Indusflex			6mm <sup>2</sup>	Verde		4,90	2,55		2,9 Reprovado
Indusflex	PVC-ST1		6mm <sup>2</sup>	Azul	13,45	4,80	2,45		2,9 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B70º	Cabo NAX	6mm <sup>2</sup>	Preto		4,85	2,35		2,9 Reprovado
Indusflex			4mm <sup>2</sup>	Branco		4,00	2,15		2,4 Reprovado
Indusflex	PVC-ST1		4mm <sup>2</sup>	Azul	10,05	4,05	2,25		2,4 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B70º	Cabo NAX	4mm <sup>2</sup>	Preto		3,80	2,30		2,4 Reprovado
Indusflex			2,5mm <sup>2</sup>	Verde		3,40	1,55		2 Reprovado
Indusflex	PVC-ST1		2,5mm <sup>2</sup>	Azul	8,75	3,55	1,55		2 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B70º	Cabo NAX	2,5mm <sup>2</sup>	Preto		3,40	1,40		2 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B-70º	Cabo Flexível	25mm <sup>2</sup>	Preto	8,80	8,80	4,55		6,5 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B-70º	Cabo Flexível	16mm <sup>2</sup>	Preto	7,10	7,10	3,75		5 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B-70º	Cabo Flexível	6mm <sup>2</sup>	Branco	5,65	5,65	2,10		2,9 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B-70º	Cabo Flexível	4mm <sup>2</sup>	Azul	4,30	4,30	2,20		2,4 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B-70º	Cabo Flexível	4mm <sup>2</sup>	Branco	4,50	4,50	2,10		2,4 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B-70º	Cabo Flexível	2,5mm <sup>2</sup>	Azul	3,90	3,90	1,55		2 Reprovado
Indusflex	PVC-A/BWF-B-70º	Cabo Flexível	2,5mm <sup>2</sup>	Preto	3,85	3,85	1,20		2 Reprovado
Prisma	PVC-A/BWF-B-70º	Cabo Flexível	2,5mm <sup>2</sup>	Azul Claro	3,70	3,70	1,90		2 Aprovado
Megatron	-	Cabo Flexível	1,0mm <sup>2</sup>	Amarelo	2,45	2,45	1,25		1,2 Aprovado

Registro INMETRO – 002533/2019  
ALC-OCP-0289/19  
NBR NM 247-3

Registro INMETRO – 002535/2019  
ALC-OCP-0292/19  
NBR NM 7288

**Marcelo Alves Pinheiro**  
Eng. Eletricista - CREA 70951/D  
Analista - MAMP: 4051

*Joel Vieira*

*MA*