

FORTIS®



Uma solução inovadora e sustentável para proteger os circuitos elétricos

Worldwide patent application filed under the reference number PCT/FR2023/000104

Problemas com os Cupins e riscos observados nas fazendas solares do Brasil

Danos ao cabos enterrados causando:

- Curtos-circuitos;
- Queda de energia;
- Danos aos equipamentos elétricos;
- Interrupção de serviço.

E também

- Danos mecânicos por arrastamentos, cortes e manobras.



Problemas observados com os roedores

- Custo de US\$ 6 bi por ano no Brasil (OMS)
- Instalações industriais, áreas de trânsito e centros urbanos, provocando:
 - Queda de energia;
 - Danos aos equipamentos elétricos;
 - Interrupção de serviço.



FORTIS®, uma solução para:

- Fazer uma instalação de baixa complexidade;
- Limitar a manutenção preventiva ou reativa custosa;
- Um circuito elétrico robusto para manter uma QoS desejada e limitar as adversidades;
- Aumentar a duração da vida útil dos equipamentos elétricos.
- Cabos de BT e MT



Vantagens do FORTIS®

- Dupla proteção (MT)
- Raio de curvatura similar a um cabo padrão
- **Instalação fácil** em relação a outras soluções
- Blindagem reforçada
- Reciclagem padrão
- Maior resistência ao impacto
- **Para cabos de BT e MT**
- Atende a norma ABNT NBR14039 (instalação elétrica)



Avaliações e testes - Repelente

- Ao morder o plástico, o animal experimentará um material de sabor extremamente desagradável;
- Essa experiência é combinada com uma pungência intensa, causando grande desconforto na mucosa do animal e provocando ardência;
- O odor distinto do repelente passará a ser associado a uma experiência ruim pelos animais, o que os levará a evitar os cabos futuramente;
- A reação desagradável será comunicada aos demais animais nas proximidades.



Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

Linhas elétricas enterradas

Em instalações com cabos diretamente enterrados, somente são admitidos:

- a) cabos unipolares ou multipolares **armados**; ou
- b) cabos unipolares ou multipolares sem armação, porém com proteção mecânica adicional provida pelo método construtivo adotado.

Os cabos com **armação podem ser enterrados diretamente** no solo;

Os cabos não armados somente podem ser instalados devidamente protegidos por eletrodutos, salvo quando fabricados especialmente para instalação direta no solo. Quando instalados em canaletas abertas, são considerados como instalação ao ar livre.

Cumprimento de requisitos de norma – NBR 14039

- Solicitações mecânicas – Choques mecânicos - Item 4.3.1.6 – tabela 6 da NBR 14039

AG4	Muito significativos	Meios que podem produzir choques de energia superior a 20 J	Condições industriais muito severas
-----	----------------------	---	-------------------------------------

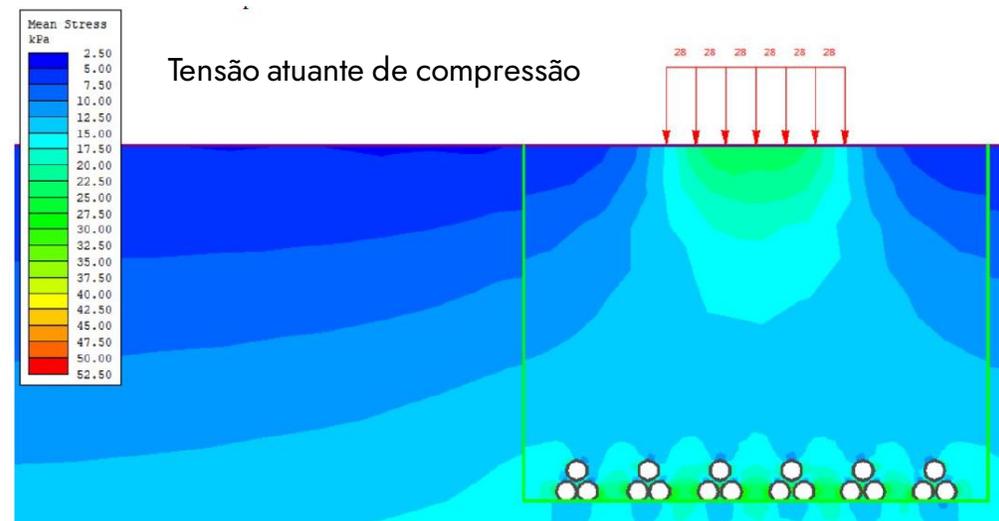
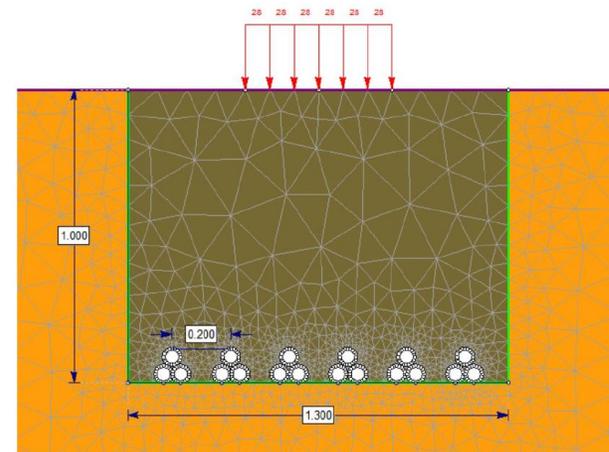
- Presença de água – Item 4.3.1.3 – tabela 3 da NBR 14039

AD8	Submersão	Possibilidade de total recobrimento por água de modo permanente	Locais onde os componentes da instalação elétrica sejam totalmente cobertos de água, de maneira permanente, sob uma pressão superior a 10 kPa (0,1 bar, 1 m de água)
-----	-----------	---	--

Cumprimento de requisitos de norma – NBR 14039

Resultados dos ensaios em máquina de tração com cargas iniciando em 100 daN e temperatura > 90°C demonstram a adequação do cabo FORTIS® para instalações diretamente enterradas com tensões de compressão acima de 10 kgf/cm².

Fonte: Simulação realizada pela empresa Amp Serviços e Soluções elétricas.



Tensão de compressão de pico atuante 32.50KPa = 0,33Kgf cm²

Avaliações e testes – Barreira mecânica

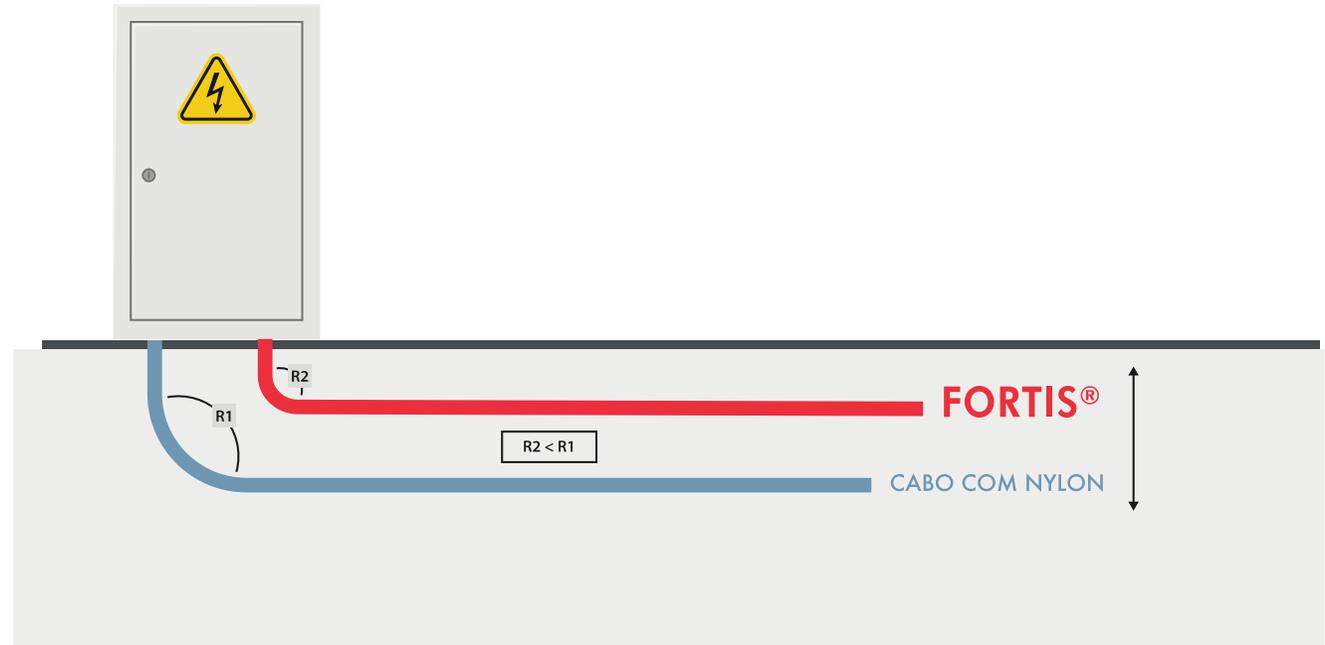
Metodologia de Testes e parâmetros de testes:

- Corrente ≥ 532 A
- Temperatura no cabo $\geq 90^{\circ}\text{C}$
- Tensão aplicada = $3 \times V_0$



Raio de curvatura

- Raio de curvatura **padrão**;
- Não prejudica a instalação dos cabos;
- Não necessita espaço técnico maior;
- **Conectorização facilitada** em relação às outras soluções.

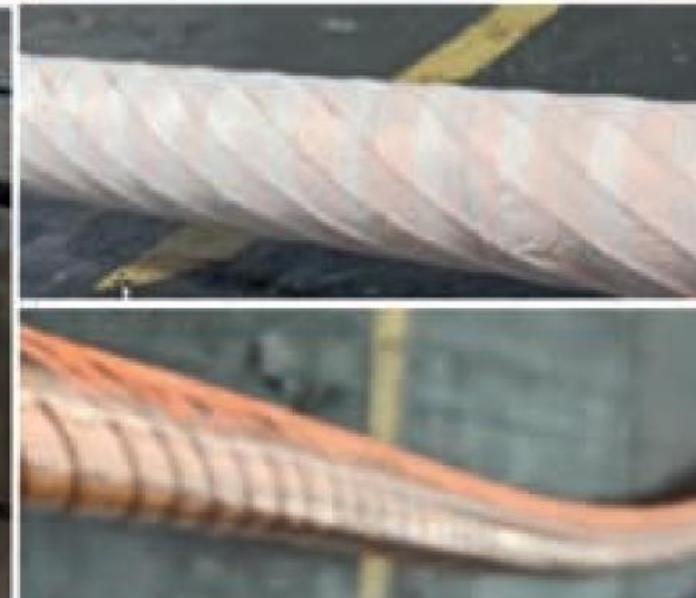


Integridade dos fios de blindagem

Barreira de fita de cobre helicoidal se dilata com o condutor **sem criar compressão nos fios da blindagem**, que ainda é reforçada com uma camada de acolchoamento.



Ensaio de sobramento conforme normas ABNT/NBR e 9511



Verificação da integridade/ continuidade dos fios de blindagem após dobramento

TESTES EM CAMPO (2022 – 2023)

Teste de 13 meses no Piauí

- 5 amostras de cabos para enterramento, desenergizadas, em terreno com presença de cupins, incluindo iscas para garantir maior atratividade
- Enterramento diretamente no solo, a 1m de profundidade
- Amostras de cabos com aproximadamente 1 m e de diferentes compostos de cobertura aditivados com repelente:
 - PVC- FORTIS
 - PE-FORTIS (cabos de MT)
 - BT – FORTIS

RESULTADO (maio 2023) Amostras analisadas e sem apresentar perfurações por cupins – **APROVADAS**



Tabela comparativa

	Fibra de Vidro	Nylon	FORTIS®
Proteção contra roedores	Alto	Limitado	Alto
Proteção contra cupim	Alto	Alto	Alto
Impacto ambiental	Alto	Média	Baixo
Raio mínimo de curvatura	Padrão	Limitado	Padrão
Desempenho da blindagem	Média	Baixo	Alto
Facilidade de instalação	Média	Baixo	Alto

	Fibra de Vidro	Nylon	FORTIS®
Reciclagem	Limitado	Complexo	Baixa Complexidade
Integridade após instalação	Alto	Limitado	Alto
Manipulação	Restrito	Média	Padrão
Resistência ao impacto	Baixo	Média	Alto
Complexidade do processo	Média	Média	Baixa Complexidade

Worldwide patent application filed under the
reference number PCT/FR2023/000104

FORTIS®

nexans.com

Mario Alonso

Mario.alonso@nexans.com

(021) 99478 9289


ELECTRIFY THE FUTURE