

| | | | |
|--|---|--|-------------------------|
|  | Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal Departamento de Ensino, Pesquisa, Ciência e Tecnologia Diretoria de Ensino Centro de Treinamento Operacional | | |
| | BOLETIM DE INFORMAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL | | |
| | Nº 12/2020-CETOP | ÁREA OPERACIONAL: SALVAMENTO | DATA: Junho/2020 |
| | TEMA: Análise do Cabo Plasmódia 12mm NR-18 | INSERÇÃO BIBLIOGRÁFICA: Manual de Salvamento em Altura | |

1. OBJETIVO

O presente Boletim Técnico visa a avaliar as cordas Plasmódia 12 mm NR-18, material carga dos novos ASE Iturri, conforme previsto no Art. 10 do Decreto 31.817, inciso VII, que atribui ao CETOP a competência de "realizar a avaliação, a pesquisa e o desenvolvimento de técnicas e equipamentos operacionais".

2. INTRODUÇÃO

2.1 CERTIFICAÇÕES

Uma certificação garante que o produto apresenta qualidades mínimas para o emprego seguro em determinada atividade. Ademais, a certificação também garante que processo de fabricação dos materiais apresenta uniformidade e padronização, garantindo por amostragem que todos os produtos apresentem a mesma qualidade.

Vale destacar que tal premissa não é válida quando se trata de laudos técnicos, que podem garantir que apenas aquela amostra que foi avaliada possui os atributos e qualidades descritos, não garantindo porém que a linha de produção fabrique – por fim – produtos com qualidades idênticas à amostra avaliada no laudo.

Desta forma, o CBMDF adota por padrão para as cordas semi-estáticas de Salvamento em Altura a certificação "CE" (*conformité européenne*) em conformidade com a EN 1891¹, garantindo que as cordas semi-estáticas utilizadas para resgate sejam aprovadas em diversos requisitos que atestam a qualidade do produto.

Ressalta-se que alguns fabricantes informam que produzem suas cordas "conforme EN" ou que "atendem à norma EN". Isso significa que eles declaram que seguem o especificado pela norma e que até testam as suas cordas em laboratório – na própria empresa ou terceirizado. Porém, este não é um laboratório credenciado pela CE, o que não garante que esses produtos tenham, de fato, a Certificação CE para a EN 1891.

Outras normas relativas às cordas semi-estáticas existem, tal como a NFPA 1983² (EUA), que é específica para bombeiros e adota índices ainda mais elevados em relação aos requisitos de segurança para a corda.

No Brasil, existe a Norma Brasileira NBR 15986³, que trata de uma norma para cordas utilizadas em atividades de "acesso por cordas".

¹EN 1891 - "Personal protective equipment for the prevention of falls from a height. Low stretch kernmantel ropes".

Em português, "Equipamento de proteção individual para prevenção de quedas de altura. Cordas de kernmantel de baixa elasticidade"

² NFPA 1983 - "Standard on Life Safety Rope and Equipment for Emergency Services". Em português, "Norma sobre cordas e equipamentos de segurança de vida para serviços de emergência"

³ NBR 15986 - "Cordas de alma e capa de baixo coeficiente de alongamento para acesso por cordas - Requisitos e métodos de ensaio"

BOLETIM DE INFORMAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

Nº 12/2020-CETOP

ÁREA OPERACIONAL: SALVAMENTO

DATA: Junho/2020

TEMA: Análise do Cabo Plasmódia 12mm NR-18

Esse termo, "acesso por cordas", é definido pela NBR 15475 como "a técnica de progressão utilizando cordas, em conjunto com outros equipamentos mecânicos, para ascender, descender ou se deslocar horizontalmente no local de trabalho, assim como para posicionamento no ponto de trabalho".

Ressalta-se que esta norma é focada para atividades de trabalho, não sendo uma norma para atividades de salvamento em altura por bombeiros militares. Ainda que a norma seja baseada na EN 1891, ela apresenta algumas diferenças em relação à versão europeia.

Ressalta-se que a atividade de acesso por cordas, tais como empregadas na indústria, possuem requisitos de segurança inferiores ao exigido para a atividade de Salvamento em Altura, já que esta é desempenhada em situações emergenciais, em ambientes não controlados e com resgatista e vítima suspensos em uma mesma corda.

Por fim, ainda existe no Brasil uma Norma publicada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) na Norma Regulamentadora nº 18, que trata das "condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção".

Esta norma apresenta em seu Anexo I a "Especificações de Segurança para Cabos de Fibras Sintéticas" onde constam 3 (três) itens com as características deste cabo. Dentre eles, há a exigência de ser posto na embalagem do produto o aviso de que o cabo é "para uso específico em cadeiras suspensas e cabo-guia de segurança para fixação de trava-quedas".

Ou seja, o cabo NR-18 é destinado para utilização em cadeiras suspensas e colocação de trava-quedas, não sendo adequado para atividades de acesso (ascensão, descensão e progressão) por cordas. Isso se deve por diversos fatores, que incluem a resistência do cabo, o deslizamento da capa sobre alma que podem ocorrer devido ao uso nestas situações e etc.

Ou seja, as cordas NR-18 são cordas que apresentam requisitos inferiores e não são seguras para atividades de acesso por cordas, muito menos para operações de resgate.

2.1 O CABO PLASMÓDIA 12mm NR-18

A corda Plasmódia é fabricada por uma tradicional cordoaria nacional, e – segundo o próprio fabricante – é uma "Corda de Segurança NR-18 (M.T.E.)" construída em Nylon (Poliamida - PA), sendo um "cabo para uso em cadeiras suspensas e cabo-guia de segurança para fixação de trava-quedas".

Ainda segundo o fabricante, ela apresenta carga de ruptura de 22 kN (≈2200 kgf), densidade de 95 g/m e diâmetro nominal de 12mm, sendo o "processo de fabricação conforme IT 017 do sistema de gestão de qualidade ISO 9001, em conformidade com a NR 18 e NBR ISO 2307/1990."

A corda é construída em trançado triplo e alma central. O trançado externo é multifilamento de poliamida, o trançado intermediário apresenta um alerta visual na cor amarela para indicar desgaste do cabo. O trançado interno é do tipo multifilamento em poliamida e a alma central tem a construção do tipo torcido, também em poliamida.

FOTO 1 - Ilustração detalhada do Cabo Plasmódia 12mm NR-18



Fonte: <http://www.plasmodia.com.br/>

BOLETIM DE INFORMAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

Nº 12/2020-CETOP

ÁREA OPERACIONAL: SALVAMENTO

DATA: Junho/2020

TEMA: Análise do Cabo Plasmódia 12mm NR-18

FOTO 2 - Ilustração do rolo de Cabo Plasmódia 12mm NR-18



Fonte: <http://www.plasmodia.com.br/>

FOTO 3 - Detalhe do alerta visual amarelo no trançado intermediário do cabo NR-18



Fonte: A Comissão

O cabo vem aduchado em rolo com comprimento de 100 (cem) metros, sendo que cada um dos 7 ASE dispõe de uma unidade desta corda. O custo de cada rolo de 100 (cem) metros, em consulta na internet é de R\$ 321,00 (trezentos e vinte e um reais)⁴.

A tabela a seguir apresenta um comparativo de diâmetro, resistência e norma com os outros cabos em uso no CBMDF.

⁴ <https://controlsafe.com.br/corda-cabo-de-vida-nr18-o12-x-100m-plasmodia>

BOLETIM DE INFORMAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

Nº 12/2020-CETOP

ÁREA OPERACIONAL: SALVAMENTO

DATA: Junho/2020

TEMA: Análise do Cabo Plasmódia 12mm NR-18**QUADRO 1 – Comparativo de especificações das cordas**

| Fabricante / Modelo | Cousin Trestec - <i>Industrie Sécurité Pro</i> 11mm (Ref. 1435) | Cousin Trestec - <i>Industrie Sécurité Pro</i> 12,5mm (Ref. 14445) | Plasmódia 12mm |
|---------------------------------------|---|--|---|
| Norma | CE/EN 1891 | CE/EN 1891 | NR-18 |
| Tipo | Tipo "A" | Tipo "A" | N/D |
| Material | Poliamida trançada de 32 fusos | Poliamida trançada de 40 fusos | Poliamida trançada |
| Diâmetro | 11mm | 12,5 mm | 12mm |
| Peso por metro | 74g/m | 96,5 g/m | 95 +- 5 g/m |
| Alongamento estático | 1,8% | 2,8 % | N/D |
| Encolhimento após molhada | 2,5% | 3,5 % | N/D |
| Carga de ruptura estática (MBS) | 32,9 kN | 41,0 kN | 22 kN |
| Carga de ruptura estática com nó 8 | > 15 kN | > 15 kN | N/D |
| Número de quedas fator 1 | > 20 | > 20 | N/D |
| Fator de choque (fator 0,3) | 5,8 kN | 5,60 kN | N/D |
| Ilustração |  |  |  |

Fonte: A Comissão

BOLETIM DE INFORMAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

Nº 12/2020-CETOP

ÁREA OPERACIONAL: SALVAMENTO

DATA: Junho/2020

TEMA: Análise do Cabo Plasmódia 12mm NR-18

3. DETALHAMENTO TÉCNICO

O cabo foi testado no laboratório de Cordas (RopeLab) do Centro de Treinamento Operacional, sendo realizada pesquisa campo e experimental de teste de tensão, conforme Protocolo de testes definido em BITP.

A amostra foi confeccionada com a construção de dois nós oito, distantes 30 cm, sendo tracionado até a tensão limite de ruptura, com dados registrados em célula de carga CrownDAC-5T e software de aquisição de dados *DynaView*.

4. RESULTADOS

Após a aplicação dos testes, os resultados estão descritos a seguir:

CABO PLASMÓDIA 12MM

Descrição: Amostra confeccionada conforme Protocolo do CETOP definido em BITP em corda Plasmódia 12mm NR-18.

Ilustração do Teste:

Detalhe da Amostra



T0 - Início da Tração



T1 - Momento imediatamente anterior à ruptura



BOLETIM DE INFORMAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

Nº 12/2020-CETOP

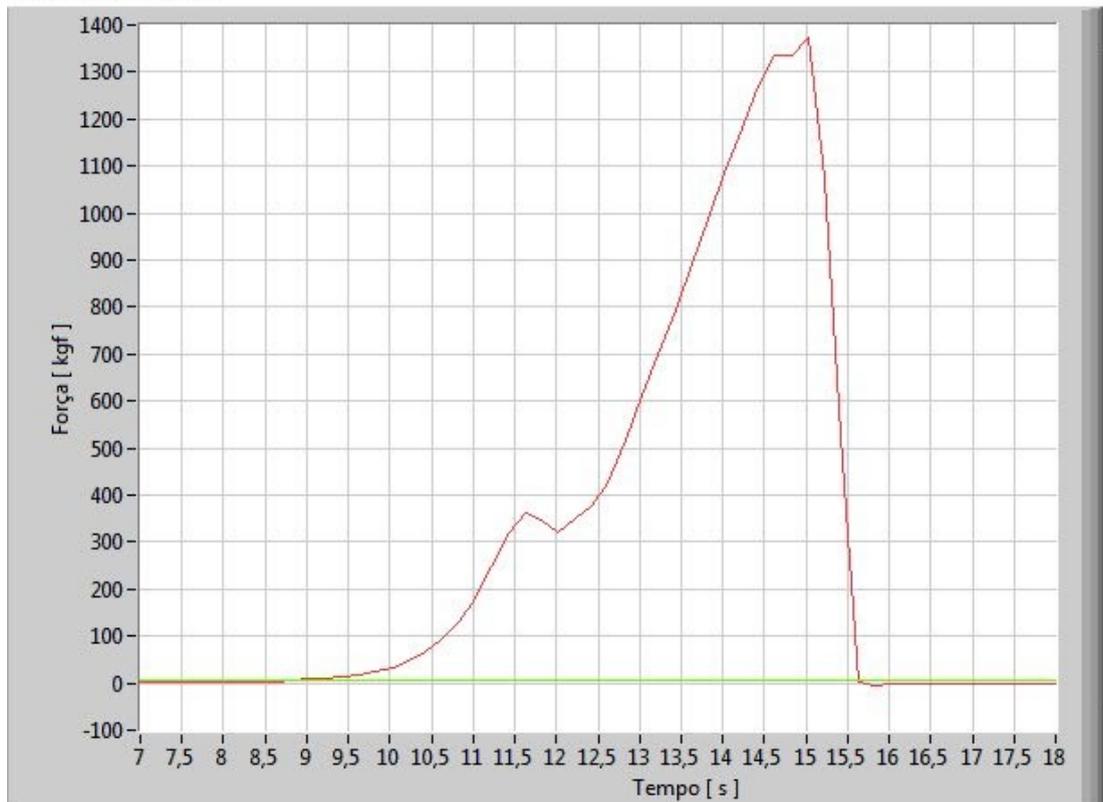
ÁREA OPERACIONAL: SALVAMENTO

DATA: Junho/2020

TEMA: Análise do Cabo Plasmódia 12mm NR-18

Diagrama Força vs Tempo:

Resultados do ensaio



Carga de ruptura:

1.372 kgf

Percentual em relação à carga da corda

61 %

Ponto de ruptura

1º ponto de tensão do vivo

Fonte: A Comissão.

5. ANÁLISE

A amostra foi tensionada gradualmente, atingindo a carga limite de ruptura de 1.372 (mil trezentos e setenta e dois) kgf, cerca de 61% da resistência original do cabo, que é de 22 kN (2.243 kgf).

Tanto o valor de ruptura quanto o percentual estão abaixo do calculado para a corda Cousin Trestec de 11 mm EN 1891, que é de 2.292 kgf, representando 67% da resistência original do cabo.

Verifica-se que o cabo Plasmódia possui uma diferença de resistência de 920 kgf para menos em relação à Corda de 11 mm EN 1891 utilizada pelo CBMDF para progressões. Ou seja, o Cabo Plasmódia é 40,1% menos resistente que as cordas de progressão 11 mm do CBMDF.

No gráfico, observa-se que ao sofrer uma tensão de cerca de 360 kgf, os nós sofreram acomodação, porém sem refletir em deslizamento de chicote. Há um pico inicial com 2,5 segundos de tração, momento da acomodação. Com 6,0 segundos de tração a amostra se rompeu completamente,

BOLETIM DE INFORMAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

Nº 12/2020-CETOP

ÁREA OPERACIONAL: SALVAMENTO

DATA: Junho/2020

TEMA: Análise do Cabo Plasmódia 12mm NR-18

sendo o ponto de ruptura o 1º ponto de tensão do vivo no nó oito, estrangulado pelas voltas do nó, comportamento este esperado para o nó.

O valor de 1.372 kgf é inferior aos 15 kN (1.529 kgf) propostos pela norma EN 1891 ou NBR 15986 quando avaliada a amostra com terminações, não sendo considerada portanto um corda segura para emprego em operações de acesso por cordas ou resgate.

Aplicando-se o fator de Segurança (FS) 10:1 em uso no CBMDF, a carga máxima que pode ser aplicada nesta corda é de 137 kgf (cento e trinta e sete) kgf. Este valor é insuficiente para qualquer atividade de resgate, onde a carga estática supera facilmente os 200 kgf quando se tem resgatista e vítima suspensos na corda.

Até mesmo para uma descida técnica vertical simples com a realização de negativa pelo bombeiro na saída do pavimento, a carga na corda pode variar de 190 a 230 kgf, conforme valores observados em estudo no CETOP. Ou seja, a corda é insegura para o emprego em uma simples descensão.

Ressalta-se por fim que na análise visual, o cabo possui características de construção, cor e trançamento muito parecidas com as cordas EN 1891, não sendo possível para um bombeiro não-especializado diferenciar tais cabos e definir suas condições seguras de emprego. De fato, até mesmo para um militar especializado em altura no último nível (CESALT), tal tarefa pode ser difícil sem uma inspeção mais criteriosa.

6. CONCLUSÃO

Diante do avaliado, depreendem-se as seguintes conclusões:

1. O Cabo Plasmódia 12mm NR-18 é **inseguro para uso atividades de Salvamento em Altura ou qualquer outra atividade que envolva o trabalho vertical com cargas-vivas no CBMDF.**
2. O Cabo Plasmódia 12mm NR-18 é um produto de custo bem inferior aos cabos de EN-1891, podendo ser utilizado de forma eficiente e com economicidade para atividades que não envolvam desnível vertical superior a 2 metros (altura) com cargas-vivas, tais como:
 - a. isolamento e sinalização;
 - b. amarração de materiais em viaturas, depósitos e tendas;
 - c. amarração de embarcações e semoventes;
 - d. contenção de animais, desde não haja içamento ou exposição a altura;
 - e. instruções de busca em incêndios e ambientes planos com fuligem ou sujidade;
 - f. instruções de salvamento em espaços confinados, poços e galerias onde o ambiente possa gerar sujidades nos cabos, desde que não haja exposição a altura;
 - g. Corte de árvores, com ressalvas de segurança, desde que o cabo esteja íntegro e não tenha possibilidades de choques dinâmicos na carga a ser cortada.

BOLETIM DE INFORMAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

Nº 12/2020-CETOP

ÁREA OPERACIONAL: SALVAMENTO

DATA: Junho/2020

TEMA: Análise do Cabo Plasmódia 12mm NR-18

7. SUGESTÃO TÉCNICA

Diante do analisado, sugere-se:

1. **Que as extremidades (chicotes) dos cabos Plasmódia sejam pintadas na cor vermelha**, com pelo menos 10 centímetros de comprimento, com tinta para tecido ou qualquer outra disponível, indicando a marcação que esta corda não é segura para atividades verticais no CBMDF.

FOTO 4 - Exemplo de identificação de cordas não seguras para uso em altura



Fonte: A Comissão

2. Que, mesmo com a marcação em cor vermelha, ainda possa ocorrer o uso inadvertido deste material em socorro – caso ele esteja disponível na viatura – por algum militar desavisado no calor de uma ocorrência, resultando em acidente, [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Boletim de Informação Técnico Profissional - Carga de Ruptura dos Nós e Amarrações empregados no CBMDF**. Brasília: 2020.
- EUROPEAN COMMITTEE OF STANDARDIZATION. **BS EN 1891:1998**: Personal protective equipment for the prevention of falls from a height – Low stretch kernmantel ropes pdf. Bruxelas, 1998. 20 p.
- PASSARINHO, Estevão Lamartine Nogueira et al. **Salvamento em Altura: Equipamentos**. Brasília, 2017. 38p.

9. APROVAÇÃO

Comandante do Centro de Treinamento Operacional

- Maj. QOBM/Comb. PAULO FERNANDO LEAL DE HOLANDA CAVALCANTI

Grupo de Trabalho

- Cap. QOBM/Comb. ESTEVÃO LAMARTINE NOGUEIRA PASSARINHO
- 1º Ten. QOBM/Comb. EDSON GILBERTO OLIVEIRA DA ROSA

⁵ Trecho ocultado conforme processo SEI 00053-00046602/2020-02