
aptel
snt
XXII 2026

Do escombro ao Comando

Resiliência e interoperabilidade da Rede TETRA no Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro

Sub Ten BM Marcos Junior

CBMERJ — CSM/Mtel

Centro de Suprimento e Manutenção de Materiais de Telecomunicações



Quem somos: o CSM/MTel

Militares especializados em telecomunicações críticas

Especialistas

Militares especializados em telecomunicações críticas, do suprimento à operação.

A serviço do CBMERJ

Atuamos pelo CSM/MTel, levando comunicação confiável às operações da corporação.

Também na Defesa Civil

Preparamos os militares da Força Especializada, braço do CBMERJ composto por militares nossos.

Sem comunicação não há comando. Por isso a telecom entra na formação do especialista.



Por que a telecom decide o desfecho

O que acontece com a comunicação quando o desastre chega

1. **Desastre de grande porte**
   Região Serrana (2011), Petrópolis (2022)

2. **Rede comercial satura ou cai**
   Energia, fibra e enlaces também podem ser destruídos

3. **O Comando perde o elo**
   Sem informação, sem coordenação, mais risco à equipe

“O celular é conveniência.
O rádio é ferramenta de sobrevivência e garantia tática.”



Como preparamos o militar em Telecom

Instrução Técnico-Operacional (ITO) da Rede TETRA NEBULA

1

Entender a rede

Arquitetura NEBULA de ponta a ponta: terminal, ERB e comutador.

2

Instalar e operar

Terminal, talkgroups, chamadas, botão de emergência e modos TMO/DMO.

3

Avaliar a cena

Ler o terreno e antecipar as zonas de sombra antes de perder sinal.

4

Manter o elo

Garantir que a equipe fale entre si e com o Comando em qualquer cenário.

1ª Capacitação da FE-SEDEC: do conceito à prática



O que o militar precisa dominar

Seis competências treinadas na instrução

1 TMO e DMO

Rede normal e modo direto rádio a rádio, quando não há ERB.

2 Viatura gateway

O rádio móvel capta o sinal fraco em DMO e o retransmite com potência.

3 Interoperabilidade

Talkgroups compartilhados entre Defesa Civil, CBMERJ e outros órgãos.

4 Botão de emergência

Prioridade máxima, GPS enviado à central, uso só em risco real.

5 Fraseologia

Brevidade, clareza e disciplina no talkgroup.

6 PACE e COML

Quatro camadas redundantes e o plano de comunicações do incidente.

Operação simulada integrada

Cinco instituições, um cenário: comunicar em área de sombra

CSM/MTel: centralizador e garantidor da comunicação crítica

Responsável por assegurar a comunicação nos locais de evento

CBMERJ / FE-SEDEC	Defesa Civil Estadual	SEPM / SCCRIT	PRODERJ
Equipes na cena e comando	Coordenação do evento	Rede TETRA e ERB móvel	Tecnologia e conectividade

O CENÁRIO

Área de sombra, sem cobertura da rede fixa, integrando três meios:

radiocomunicação + internet via satélite + célula de rede mesh



Três camadas integradas na área de sombra

Do escombro ao Comando: nenhuma camada resolve sozinha

1 RÁDIO TETRA

Voz crítica em DMO, com a viatura atuando como gateway.

2 SATÉLITE

Internet via satélite: enlace para fora da área, sem depender da infraestrutura terrestre.

3 REDE MESH

Célula local que cobre a equipe no escombro e conecta os meios.

ESCOMBRO → **COBERTURA LOCAL** → **ENLACE VIA SATÉLITE** → **COMANDO**



O que a operação nos ensinou

Resiliência, interoperabilidade e preparação

1

Resiliência

Redundância em camadas, acionada antes de a rede fixa faltar, e não depois.

2

Interoperabilidade

Comando unificado e talkgroups compartilhados entre os órgãos envolvidos.

3

Preparação

Na crise só funciona o que foi treinado: cada militar conhece cada camada.

A tecnologia conecta; é o treinamento e a integração entre instituições que garantem o elo.



Próximo passo: formar o especialista

Estamos criando o primeiro curso especializado de telecomunicações em operações críticas

EM CONSTRUÇÃO

1º Curso Especializado de Telecomunicações em Operações Críticas

A BASE QUE JÁ TEMOS

1. **Instrução da Rede TETRA**
   Do conceito à prática
2. **Operação simulada integrada**
   Rádio, satélite e rede mesh
3. **Lições aprendidas**
   Resiliência, interoperabilidade e preparação



Do escombro ao Comando, o elo não pode quebrar

Entender a rede | **Instalar e operar** | **Avaliar a cena** | **Manter o elo**

“O celular é conveniência. O rádio é ferramenta de sobrevivência e garantia tática, e você é quem o coloca em funcionamento.”

Obrigado!

Sub Ten BM Marcos Junior · CBMERJ · (21) 98782-0538

Instagram @csm_cbmerj