

**Projeto Digitalização da Radiocomunicação
da Defesa Civil e Guarda Municipal**



**ESPECIFICAÇÕES, QUANTITATIVO E
DETALHAMENTO DO SISTEMA DE
RÁDIOCOMUNICAÇÃO DIGITAL DA DEFESA
CIVIL E GUARDA MUNICIPAL DE MARIANA**

24/06/2019



SUMÁRIO

1. JUSTIFICATIVA:	4
2. OBJETO:	5
3. QUANTIFICAÇÃO DO SISTEMA:	5
4. VISÃO GERAL DO SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO DIGITAL:	5
4.3. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO:	6
5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:	7
5.2. RESUMO:	8
5.3. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA ESTAÇÃO REPETIDORA FASE 1, CONVENCIONAL VHF P25, INSTALADA:	9
5.3.26. Composição da Repetidora Digital:	11
5.3.27. Características Eletrônicas Básicas da Repetidora Digital:	11
5.3.27.6. Características Eletrônicas de Transmissão da Repetidora Digital:	12
5.3.27.7. Características Eletrônicas de Recepção da Repetidora Digital:	12
5.3.28. Sistema Irradiante VHF:	13
5.3.28.1. Cabo Coaxial para Antena:	13
5.3.28.2. Antena VHF:	14
5.3.28.3. Duplexador:	14
5.4. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA ENLACE IP COM ACESSÓRIOS, INSTALADO:	15
5.4.1. Requisitos Gerais:	15
5.4.2. Unidade de Rádio:	16
5.4.3. Características Elétricas:	17
5.4.4. Características da Antena Externa:	17
5.5. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA TRANSECTOR FIXO DIGITAL VHF, INSTALADO:	17
5.5.1. Requisitos Gerais:	17
5.5.2. Composição do Transceptor Fixo Digital:	18
5.5.3. Características e Funções Básicas:	19
5.5.4. Especificações Gerais Básicas:	21
5.5.5. Especificações do Receptor e do Transmissor:	22
5.5.5.1. Receptor:	22
5.5.5.2. Transceptor:	22
5.5.5.3. Recursos Operacionais Modo Digital:	23



5.5.5.4.	Recursos Operacionais Modo Convencional Analógico:	23
5.5.5.5.	Características Mecânicas:	24
5.6.	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA TRANSECTOR MÓVEL DIGITAL VHF, INSTALADO:	24
5.6.1.	Requisitos Gerais para Transceptor Móvel Digital:	24
5.6.6.	Características e funções Básicas:	26
5.6.7.	Especificações Eletrônicas Básicas:	28
5.6.8.	Especificações Eletrônicas do Receptor e Transmissor:	29
5.6.8.1.	Receptor:	29
5.6.8.2.	Transmissor:	29
5.6.9.	Especificações do GPS:	30
5.6.10.	Características Mecânicas:	30
5.7.	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA TRANSECTOR PORTÁTIL DIGITAL COM DISPLAY E TECLADO:	30
5.7.1.	Requisitos Gerais:	31
5.7.2.	Composição do Transceptor Portátil Digital VHF:	32
5.7.3.	Características e Funções Básicas:	32
5.7.4.	Características Mecânicas:	35
5.7.5.	Especificações Eletrônicas Básicas:	35
5.7.6.	Receptor:	36
5.7.7.	Transmissor:	37
5.7.8.	Características do GPS integrado ao Transceptor Portátil:	37
5.8.	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA SUBSISTEMA DE RÁDIO DESPACHO:	38
6.	GARANTIA:	42
7.	QUADRO ESTIMATIVO DE PREÇOS:	47



1. JUSTIFICATIVA:

- 1.1. A Cidade de Mariana possui características geográficas e ambientais bastante peculiares. Trata-se de uma cidade espremida as montanhas que sofreu uma ocupação desordenada durante décadas que ocasionou em uma alta densidade populacional nos morros com risco geológico.
- 1.2. O desastre ocorrido no dia 05 de novembro de 2015, quando houve o rompimento da Barragem de Fundão, onde várias comunidades adjacentes foram atingidas, especial 7 comunidades do Município de Mariana, o que representou um marco nas ações da Defesa Civil de Mariana. Desde então diversas ações foram efetivadas fortalecendo assim o Sistema de Proteção e Defesa Civil e muitas outras foram iniciadas com o objetivo de tornar as comunidades mais resilientes, ou seja, ampliando capacidade de adaptação para absorver os impactos de eventos adversos, com um atendimento rápido e eficaz, bem como possibilitar um rápido retorno à normalidade.
- 1.3. A Defesa Civil de Mariana busca através da digitalização do seu sistema de radiocomunicação aumentar e melhorar a comunicação via rádio visando uma maior otimização do tempo e do campo de fiscalização.
- 1.4. Ademais, as ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os desastres naturais, os incidentes tecnológicos serão impactados positivamente por essa modernização.
- 1.5. Várias questões impactam negativamente a eficiência dessas ações destacando-se as questões logísticas, a coordenação e disponibilidade de pessoal e a comunicação. Atualmente, a unidade da Defesa Civil não conta com um sistema de comunicação que permita a coordenação das ações em campo, limitando as ações desenvolvidas e expondo os envolvidos a maiores riscos.



2. OBJETO:

- 2.1. Aquisição de Infraestrutura de Radiocomunicação Digital, Rádios Móveis e Portáteis Digitais, na Tecnologia P25, na faixa de VHF para a Defesa Civil e Guarda Municipal de Mariana, dimensionada para expansão do sistema de radiocomunicação P25 da PMMG em operação na RMBH (Região Metropolitana de Belo Horizonte), em plena condição de funcionamento, conforme as especificações técnicas, quantidades estimativas, condições comerciais e demais informações descritas neste documento.

3. QUANTIFICAÇÃO DO SISTEMA:

QUANTIFICAÇÃO TOTAL DO SISTEMA		
ITEM	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE
01	02	ESTAÇÃO REPETIDORA DIGITAL P25
02	15	ESTAÇÃO FIXA DIGITAL PARA ESCRITÓRIO 45 W / VHF
03	12	ESTAÇÃO MÓVEL DIGITAL 45 W / VHF
04	50	ESTAÇÃO PORTÁTIL DIGITAL 5 W / VHF
05	02	ENLACES IP COM ACESSÓRIOS
06	01	CONSOLE DE DESPACHO COM ACESSÓRIOS

4. VISÃO GERAL DO SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO DIGITAL:

- 4.1. Este item tem por objetivo apresentar a descrição geral do sistema de radiocomunicação digital estabelecendo as características, funcionalidades e quantidades mínimas necessárias para a implantação do sistema digital, na tecnologia P25, na faixa de VHF, para operar em modo convencional na execução das atividades de Defesa Civil e Guarda Municipal de Mariana MG.
- 4.2. As repetidoras serão instaladas nos locais definidos pela Secretaria de Defesa social. Todos os equipamentos do sistema de rádio especificados, deverão ser entregues configurados, licenciados e funcionando.



4.3. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO:

ESTAÇÃO REPETIDORA DIGITAL	
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE
01 UN	ESTAÇÃO REPETIDORA
60 M	CABO COAXIAL RG-213 / 50 Ohms
01 UN	DUPLEXADOR VHF 100W
01 UN	SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA COM ARMARIO DE BATERIAS
01 UN	SISTEMA IRRADIANTE VHF COMPLETO, COM CENTELHADOR

ESTAÇÃO FIXA ESCRITÓRIOS	
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE
01 UN	TRANSCEPTOR DIGITAL /VHF /45W /GPS
01 UN	FONTE DE ALIMENTAÇÃO COM GABINETE
01 UN	MICROFONE DE MESA
01 UN	MÓDULO INTERFACE SERIAL
01 UN	MÓDULO PTT DE PEDAL
01 UN	COJUNTO DE CONECTORES E CENTELHADOR
01 UN	ANTENA PLANO TERRA 2X5/8 VHF 6 DB GANHO
30 M	CABO COAXIAL RG-213 / 50 OHMS

ESTAÇÃO MÓVEL	
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE
01 UN	TRANSCEPTOR DIGITAL /VHF /45W /GPS
01 UN	MICROFONE DE MÃO COM SUPORTE DE FIXAÇÃO
01 UN	ANTENA MÓVEL ¼ DE ONDA VHF 0 DB DE GANHO
01 UN	ANTENA MAGNÉTICA PARA GPS
01 UN	SUPORTE DE FIXAÇÃO DO TRANSCEPTOR



ESTAÇÃO PORTÁTIL	
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE
01 UN	TRANSCEPTOR PORTÁTIL DIGITAL VHF
01 UN	ANTENA
01 UN	BATERIA PRINCIPAL
01 UN	CLIP DE CINTO
01 UN	BATERIA RESERVA LI/IO 2500 mA IMPRES
01 UN	CARREGADOR E BASE DE BATERIA IMPRES
01 UN	MICROFONE COM ALTO FALANTE (modelo similar lapela)

ENLACE IP COM ACESSÓRIOS	
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE
01 UN	ENLACE IP COM ACESSÓRIOS
01 UN	ANTENA EXTERNA CONECTORIZADA

CONSOLE DE DESPACHO COM ACESSÓRIOS	
QUANTIDADE	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE
01 UN	ESTAÇÃO CONSOLE DE DESPACHO
01 UN	SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA
01 UN	CONJUNTO DE ACESSÓRIOS OPERACIONAIS

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

- 5.1. As características técnicas especificadas são as exigências mínimas de funcionalidades requeridas para utilização do sistema de radiocomunicação digital pela Defesa Civil e Guarda Municipal, e elas deverão estar em conformidade com os requisitos estabelecidos na descrição do sistema, e integração com o sistema da PMMG em operação na RMBH.



5.2.

RESUMO:

- 5.2.1. Os equipamentos a serem adquiridos deverão seguir a Interface Aérea Comum do padrão aberto do Projeto APCO-25 da Associação de Oficiais de Comunicação de Segurança Pública (APCO – *Association of Public Safety Communications Officials*) e publicado na norma TSB102 Séries da TIA/EIA. Os equipamentos operarão no modo dual, tanto em modo digital, como em modo analógico no mesmo rádio. Para garantir a segurança das comunicações críticas e emergenciais, deverão possuir a capacidade de criptografia eletrônica da voz por software.
- 5.2.2. Os equipamentos deverão operar de acordo com as normas e resoluções da Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações, sendo também aplicáveis as recomendações do ITU-T e ITU-R, bem como de outros órgãos reguladores, em todas as situações em que for adequado.
- 5.2.3. Deverá ser fornecido todo o material necessário para a instalação e funcionamento dos equipamentos constantes dessa especificação.
- 5.2.4. Os equipamentos deverão ter interface ethernet para conexão com Enlace IP até rede que integrará a repetidora ao Controlador Central da PMMG situado em Belo Horizonte. A repetidora deverá possuir todo hardware, software e licenças habilitadas para funcionamento de forma isolada ou conectada via interface ethernet, e fornecimento de solução no site para a conexão IP.
- 5.2.5. A repetidora deverá estar equipada com Enlace IP para interconexão com o Controlador Central através da rede de governo ou outra solução indicada. O Enlace IP poderá ter antena conectorizada ou integrada, dependendo da necessidade da região analisada. A repetidora deverá possuir todo hardware necessário para funcionamento em sistema de radiocomunicação digital P25 Fase II, mediante upgrade de software.



5.3. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA ESTAÇÃO REPETIDORA FASE 1, CONVENCIONAL VHF P25, INSTALADA:

- 5.3.1. A estação repetidora digital P25 é o equipamento responsável pela repetição do sinal de radiocomunicação emitido por determinada unidade de rádio na área de cobertura da estação rádio base ou por uma console de despacho. Desse modo, ele atua como o elemento que proporciona a cobertura eletromagnética necessária ao funcionamento das unidades de rádio em campo (rádios móveis, fixos e portáteis) aumentando a área de abrangência do sistema e servindo como elo de comunicação entre unidades remotas. A conexão ao Controlador Central da PMMG em funcionamento em Belo Horizonte, dará acesso a todas as funcionalidades de Controle e Gerenciamento em operação na RMBH, para que sejam utilizadas na região de Mariana;
- 5.3.2. A estação repetidora deve ser conectada a Enlace IP, que possibilitará a criptografia da comunicação entre terminais na região de Mariana e o sistema de radiocomunicação na RMBH, quando em funcionamento em modo digital.
- 5.3.3. Deverá possuir selo de certificação de conformidade emitido pela Anatel que garante que a repetidora respeita os padrões mínimos de qualidade e segurança, além das funcionalidades técnicas regulamentadas com comprovação no dia da licitação;
- 5.3.4. Deverá permitir operar na faixa de VHF, na banda de 148 MHz a 174 MHz, homologada de acordo com as canalizações designadas pela ANATEL;
- 5.3.5. Deverão ter a capacidade de serem programados para transmissão de voz com operação em canal com largura de banda de 25 kHz e 12,5 kHz com canal único;
- 5.3.6. A repetidora deverá possuir todo hardware, software e licenças habilitadas para transportar comunicações de voz e dados integrados, em formato limpo e criptografado (AES);
- 5.3.7. O módulo de repetição deverá suportar as especificações definidas no padrão P25 de Serviços de Dados por Pacote (Packet Data Services);
- 5.3.8. A velocidade de transmissão da rede integrada de voz e dados deverá ser de 9600 bps, conforme definido pelo protocolo P25.



- 5.3.9. Deverá ter módulo de transmissão e módulo de recepção montado em gabinete apropriado;
- 5.3.10. Deverá suportar alimentação VAC e VCC.
- 5.3.11. Deverá ter módulo de fonte de alimentação 110/220 VCA e VCC com comutação automática para banco de baterias em caso de falta de energia elétrica CA, devendo ainda ter capacidade suficiente para carregar as baterias e mantê-las em flutuação;
- 5.3.12. O banco de baterias deverá alimentar todos os equipamentos constantes nessa especificação (repetidora, enlace IP, e etc.);
- 5.3.13. No caso de uma falha grave durante uma operação, tal falha deverá ser armazenada na memória da Repetidora possibilitando ao técnico consultar o registro de ocorrências conectando-se um microcomputador local;
- 5.3.14. Deverá operar na faixa VHF no modo Half-Duplex;
- 5.3.15. Deverá suportar operação contínua em regime de alto tráfego;
- 5.3.16. Deverá permitir operação nos modos Convencional Analógico e Convencional Digital P25;
- 5.3.17. Geração de frequência por meio de sintetizador;
- 5.3.18. Os módulos componentes da repetidora deverão ter a capacidade de serem substituídos;
- 5.3.19. O equipamento deverá permitir operar com rádios com padrão de encriptação digital P25 AES;
- 5.3.20. O módulo de repetição deverá ter a capacidade de realizar auto teste e autodiagnostico periodicamente. No caso de uma falha grave durante uma operação, esta falha deverá ser armazenada na memória da Repetidora, permitindo ao técnico consultar o registro de ocorrências conectando-se a um microcomputador local;
- 5.3.21. A Estação Repetidora deverá possuir no painel frontal LEDs (diodo emissor de luz) ou display LCD indicativo, que auxiliem o técnico na identificação de falhas, alarmes e operação normal;



- 5.3.22. Os parâmetros eletrônicos de modulação digital e sinalização dos módulos de repetição Digitais deverão ser os definidos na Interface Aérea Comum (CAI) compatível com o padrão do Projeto APCO-25 da Associação de Oficiais de Comunicação de Segurança Pública (APCO – Association of Public Safety Communications Officials) e publicado na norma TSB-102, séries da TIA/EIA e complementares para Modo Convencional P25 FDMA, Fase 1.
- 5.3.23. Dobrar o número de usuários que você pode ter em um único canal de 12,5 kHz licenciado.
- 5.3.24. Integra voz e dados, aumentando a eficiência operacional.
- 5.3.25. Fonte de alimentação integrada.
- 5.3.26. Composição da Repetidora Digital:**
- 5.3.26.1. 01 Estação Repetidora Digital P25, VHF;
- 5.3.26.2. 01 Antena Plano Colinear de Fibra de Vidre de 8.15dBi;
- 5.3.26.3. 60 mts Cabo Coaxial RG-213 / 50 Ohms;
- 5.3.26.4. 01 Conjunto de conectores;
- 5.3.26.5. 01 Centelhador;
- 5.3.26.6. 01 Duplexador de 100 W;
- 5.3.26.7. Sistema de alimentação Ininterrupta AC e DC.
- 5.3.27. Características Eletrônicas Básicas da Repetidora Digital:**
- 5.3.27.1. Banda de Operação mínima de 148 MHz a 174 MHz;
- 5.3.27.2. Espaçamento de canais: 12,5 / 25 kHz, com programação dentro da faixa acima;
- 5.3.27.3. Tecnologia baseada em microprocessador, construção modular e 100% estado sólido;
- 5.3.27.4. Programação de frequência: por sintetizador, dotado de memória programável e reprogramável externamente por meio de computador PC com software apropriado;
- 5.3.27.5. Proteção contra:
- 5.3.27.5.1. Sobretensão de alimentação;



- 5.3.27.5.2. Inversão de polaridade;
- 5.3.27.5.3. Variação de impedância de RF por descasamento de antena;
- 5.3.27.5.4. Acionamento contínuo do transmissor por tempo programável via software;
- 5.3.27.5.5. Excesso de potência do transmissor.
- 5.3.27.5.6. Temperatura de operação de -30°C a 60°C;
- 5.3.27.5.7. Auto diagnose por alerta sonoro e/ou visual;
- 5.3.27.5.8. Alimentação elétrica: 110/220 V, com sistema de proteção contra variações de tensão elétrica na entrada AC, ou por fonte de alimentação adequada com as devidas proteções;
- 5.3.27.5.9. O equipamento deve permitir internamente comutação automática para o sistema de alimentação ininterrupta (baterias - DC), para alimentação do equipamento em caso de falta de energia comercial.

- 5.3.27.6. **Características Eletrônicas de Transmissão da Repetidora Digital:**
 - 5.3.27.6.1. Potência de saída: mínima de 100 Watts nominal, com possibilidade de redução por meio de software, sem degradação das características;
 - 5.3.27.6.2. Estabilidade de frequência: $\pm 1,5$ ppm no modo digital, ou melhor, dentro da faixa de - 10°C a + 60°C;
 - 5.3.27.6.3. Distorção de áudio analógico: menor ou igual a 3%, com desvio de 60%.

- 5.3.27.7. **Características Eletrônicas de Recepção da Repetidora Digital:**
 - 5.3.27.8. Sensibilidade (modo digital): 0,35 μ V (microvolt), ou melhor para 5% de taxa de erro de bit (BER);
 - 5.3.27.9. Sensibilidade (modo analógico): 0,35 μ V (microvolt) ou melhor, para 12 dB SINAD;
 - 5.3.27.10. Rejeição de canal adjacente (seletividade): -60 dB ou melhor para modo digital;
 - 5.3.27.11. Rejeição de intermodulação para modulação digital: -80 dB ou melhor;
 - 5.3.27.12. Rejeição de espúrios e imagem: -90 dB ou melhor.
 - 5.3.27.13. Resposta de áudio: dentro de 300 a 3000 Hz com curva de resposta adequada;



- 5.3.27.14. Distorção de áudio analógico: menor ou igual a 3%;
- 5.3.27.15. Estabilidade de frequência: 1,5 ppm, ou melhor, dentro da faixa de -10°C a +60°C.
- 5.3.27.16. Modulações suportadas: FM (analógica) e C4FM (FDMA P25).

5.3.28. Sistema Irradiante VHF:

5.3.28.1. Cabo Coaxial para Antena:

- 5.3.28.1.1. Deverão ser fornecidos 60 (sessenta) metros de cabo coaxial de 1/2” com todos conectores e rabichos, protetor coaxial, coxins, 02 kits de aterramento e materiais necessários para fixação e instalação na torre até o site, bem como protetor de RF (Centelhador), para cada repetidora a ser instalada. Deverão ser fornecidos todos os conectores adequados para conexão do cabo de 1/2” com a antena, protetores de surtos e equipamentos de rádio, ou seja, todos necessários para execução completa e segura do sistema irradiante.
- 5.3.28.1.2. Especificação mínima do cabo coaxial 1/2”: Cabo coaxial de 1/2” de alta qualidade e baixa perda, com perda máxima admissível de 2,87 dB/100m em 174 MHz, de baixa atenuação de potência de RF, baixo fator de reflexão, com dielétrico de “foam” (espuma de polietileno), condutor interno de alumínio revestido de cobre, condutor externo de cobre corrugado, capa de polietileno, velocidade de propagação relativa de 88%, impedância nominal de 50 Ω , capacitância nominal de 76 pF/m, frequência máxima de operação de 8.8 GHz, desempenho VSWR de 24 dB (1.135). **Modelo de Referência: Cabo RFS CELLFLEX 1/2” ou similar.**
- 5.3.28.1.3. Deverá ser fornecido 01 (um) protetor de RF com chaveamento rápido (Centelhador);
- 5.3.28.1.4. Deverão ser fornecidos 20 (vinte) kits de abraçadeiras de 1/2” para prender os cabos à torre;
- 5.3.28.1.5. Deverão ser fornecidos 02 (dois) kits de aterramento para o cabo referenciado;



5.3.28.2. **Antena VHF:**

- 5.3.28.2.1. Deverá ser fornecida uma antena colinear, omnidirecional, radome em fibra de vidro, com as seguintes características:
- 5.3.28.2.2. Antena Colinear em Fibra de Vidro;
- 5.3.28.2.3. Frequência: 148 -174 MHz, inclusive;
- 5.3.28.2.4. Ganho: 8,15 dBi;
- 5.3.28.2.5. Polarização: Vertical;
- 5.3.28.2.6. Impedância: 50 Ohms;
- 5.3.28.2.7. V.S.W.R: $\leq 1,5: 1$;
- 5.3.28.2.8. Possuir suporte adequado para correta fixação em torre metálica. O suporte deverá possuir resistência compatível com os esforços solicitantes e possuir características construtivas que possibilite sua montagem em torre do tipo autoportante fabricada em cantoneiras metálicas ou barras tubulares bem como em torre estaiada.

5.3.28.3. **Duplexador:**

- 5.3.28.3.1. Duplexador de antena deverá ser compatível com a especificação da repetidora e deverá estar incluído os cabos e conectores de ligação entre o receptor (RX) e o transmissor (TX) da repetidora até o duplexador.
- 5.3.28.3.2. Duplexador para utilização de uma única antena de transmissão e recepção com operação na faixa de frequência da repetidora com no mínimo as seguintes características:
 - 5.3.28.3.2.1. Faixa de frequência: operar dentro da faixa de 148 a 174 MHz, inclusive;
 - 5.3.28.3.2.2. Potência mínima de: 100W contínuo;
 - 5.3.28.3.2.3. Impedância: 50 Ohms;
- 5.3.28.3.3. O Duplexador deverá permitir ser acondicionado no mesmo bastidor da repetidora, em racks abertos padrão 19 polegadas.



5.4. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA ENLACE IP COM ACESSÓRIOS, INSTALADO:

5.4.1. Requisitos Gerais:

- 5.4.1.1. Proponente/licitante será responsável por toda a instalação e pela escolha da melhor canalização a ser utilizada em cada Enlace IP, com uso primário da faixa compreendida de 4.9 GHz, observadas as normas e exigências técnicas da ANATEL. Na impossibilidade técnica de uso desta faixa, a contratada deverá propor à contratante a utilização de outras faixas disponíveis para que esta avalie e escolha a que melhor lhe convier. Os canais de operações de cada enlace deverão ser escolhidos dentre os previstos nas normatizações da ANATEL e/ou Ministério das Comunicações. A escolha da canalização deverá ser feita de forma a garantir o seu perfeito funcionamento, sem interferências aos sistemas da proponente ou de terceiros e nas condições de funcionamento aqui exigidas.
- 5.4.1.2. Os Enlaces IP deverão ser instalados em conjuntos com as repetidoras, em locais definidos pela CONTRATANTE. A visita aos possíveis locais de instalação é facultativa. Os locais de instalação serão disponibilizados aos interessados em documento próprio;
- 5.4.1.3. Para a eventualidade da ocorrência de falhas, os equipamentos de rádio enlaces deverão apresentar a indicação de alarmes, a qual deverá ser sinalizada local e remotamente, comunicando a falha ao subsistema de gerenciamento;
- 5.4.1.4. Quaisquer equipamentos, peças, acessórios, cabos de conexão, conectores, esteiramento, eletrocalhas, disjuntores, mastros de fixação para suporte de antenas, ou quaisquer outros materiais necessários à instalação, à segurança dos equipamentos e operadores e ao funcionamento dos enlaces, deverão fazer parte do escopo de fornecimento do licitante, mesmo que não estejam aqui expressos, observadas as exigências técnicas dos fabricantes das unidades de rádios e das antenas;
- 5.4.1.5. Também fará parte do escopo de fornecimento do licitante, a implantação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas conforme a norma NBR 5419, de 2015, assim como todos os equipamentos e peças necessários;
- 5.4.1.6. Todo rádio enlace deverá possuir fonte de alimentação stand alone em cada IDU que compõe o enlace;



- 5.4.1.7. A contratada deverá fornecer inventário descrevendo todos os equipamentos, acessórios e peças utilizados em cada enlace, bem como a quantidade e comprimento, quando for o caso, dos mesmos.
- 5.4.1.8. Os enlaces deverão ser entregues instalados com a capacidade de transmitir pelo menos **10 Mbps** de dados ethernet bidirecional (full-duplex) por meio de um link micro-ondas em configuração ponto-a-ponto para distâncias de até 40 Km;
- 5.4.1.9. Independente da distância o enlace deverá ser formado com a utilização de antena externa conforme especificado. Após instalação do enlace a contratada deverá emitir relatório técnico informando a capacidade de dados real do enlace implantado;
- 5.4.1.10. Os equipamentos deverão ser fornecidos montados, totalmente conectados, ensaiados, configurados e prontos para operação, incluindo os acessórios, materiais de instalação, hardware e software de programação;
- 5.4.1.11. O sistema operará em frequência licenciável e o proponente/licitante será responsável pela escolha do melhor canal disponível de forma a garantir o seu perfeito funcionamento sendo que as licenças e subscrições necessárias aos eventuais *upgrades* devem acompanhar os equipamentos;

5.4.2. Unidade de Rádio:

- 5.4.2.1. Será necessário protetores de surtos contra descargas atmosféricas provenientes das antenas, devidamente aterrados;
- 5.4.2.2. O rádio deve operar nas larguras de bandas definidas pela regulamentação da ANATEL que regula as condições de uso e ocupação dos canais na faixa de operação escolhida pela contratada;
- 5.4.2.3. Canalização de radiofrequência deverá atender as Normas/Resoluções vigentes na ANATEL, sendo a canalização de 4.9 GHz a primeira alternativa, sendo somente admitido uso de outra faixa se verificado a impossibilidade de uso desta faixa;
- 5.4.2.4. Possuir mecanismo de empilhamento e sincronismo da base de tempo dos frames FDD, permitindo a instalação de vários enlaces em um mesmo site sem a necessidade de espaçamento entre antenas e não necessite de banda de guarda entre canais adjacentes;
- 5.4.2.5. Observação: Todas as funcionalidades descritas devem estar ativas e disponíveis para uso, sem a necessidade de licenças adicionais após implantação.



5.4.3. Características Elétricas:

- 5.4.3.1. Deverá ser fornecido cabo para aterramento da ODU, bem como cabo para sincronização dos rádios;
- 5.4.3.2. Deverá ser fornecido cabeamento para conectar a ODU à antena externa, em comprimento adequado e devidamente conectorizado em ambas as pontas.

5.4.4. Características da Antena Externa:

- 5.4.4.1. Os enlaces operarão dentro de canalização legalmente prevista pela ANATEL. A canalização de operação do sistema irradiante que for escolhida pela proponente/licitante deverá estar dentro da faixa de frequência de operação da antena;
- 5.4.4.2. Ganho mínimo de 32 dbi;
- 5.4.4.3. VSWR máximo: 1.50;
- 5.4.4.4. Suportar velocidade de vento adequada para a região;
- 5.4.4.5. Cabos coaxiais, conectores compatíveis com o rádio, suportes e demais miscelâneas.

5.5. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA TRANSCÉPTOR FIXO DIGITAL VHF, INSTALADO:

5.5.1. Requisitos Gerais:

- 5.5.1.1. Os parâmetros eletrônicos de modulação digital e sinalização do transceptor digital VHF/FM para uso fixo implantado a serem adquiridos deverão ser os definidos na Interface Aérea Comum do padrão aberto do Projeto APCO-25 da Associação de Oficiais de Comunicação de Segurança Pública (APCO – Association of Public Safety Communications Officials) e publicado na norma TSB102 Séries da TIA/EIA. **Os equipamentos operarão no modo dual, tanto em modo digital, como em modo analógico no mesmo rádio.** Para garantir a segurança das comunicações críticas e emergenciais, deverão possuir a capacidade de criptografia eletrônica da voz por software.



- 5.5.1.2. Esta especificação tem o objetivo de fixar os parâmetros para aquisição de transceptores fixos digitais, conforme as normas do padrão P25 (APCO Project 25) Fase 1 FDMA e Fase 2 TDMA, com modulação analógica e digital, encriptados, compatíveis com as redes convencionais e troncalizadas de radiocomunicação digital, totalmente compatíveis com as funcionalidades atualmente utilizadas nas redes de radiocomunicação do sistema P25 da PMMG, na RMBH.
- 5.5.1.3. Deve permitir o emprego rápido e eficaz nas várias modalidades de policiamento, empregando os recursos eletrônicos de sinalização proporcionados por um Sistema Convencional ou Troncalizado Digital de Radiocomunicação, que propicie, principalmente, identificação eletrônica do rádio, permitir verificação se o rádio está ligado ou desligado e chamada de emergência, além das funcionalidades de alerta de chamada, chamada seletiva e inibição seletiva do equipamento.
- 5.5.1.4. O Transceptor Digital VHF/FM, para uso fixo, deverá operar estritamente de acordo com as normas e resoluções da ANATEL e Ministério das Comunicações (MINICOM), sendo também aplicáveis às recomendações da ITU-T e ITU-R, bem como outros órgãos reguladores, porém as normas da ANATEL deverão prevalecer.

5.5.2. Composição do Transceptor Fixo Digital:

- 5.5.2.1. Cada estação fixa VHF implantada deverá ser fornecida com os seguintes itens:
- 5.5.2.1.1. Equipamento rádio transmissor-receptor Digital VHF.
- 5.5.2.1.2. Suporte de fixação com cabo de alimentação e porta fusível;
- 5.5.2.1.3. Fonte de alimentação com gabinete para embutir o transceptor, 127 / 220 Vca, 16 amperes com flutuador de bateria;
- 5.5.2.1.4. 30 (trinta) metros de cabo coaxial RGC 213 / 50 Ohms, com conectores para ligação do rádio à antena;



- 5.5.2.1.5. Sistema irradiante dotado de Antena 3x5/8 – 9 dB de ganho, cabo coaxial, conectores, presilhas, grampos, centelhador coaxial e suporte de fixação;
- 5.5.2.1.6. Microfone de mesa com total compatibilidade ao modelo do transceptor;
- 5.5.2.1.7. Alto-falante frontal;
- 5.5.2.1.8. Manual de operação em português;
- 5.5.2.1.9. Prever ainda, o fornecimento dos seguintes itens e acessórios:
 - 5.5.2.1.9.1. Kit de programação contendo cada um:
 - 5.5.2.1.9.2. Licença de software de programação e reprogramação dos transceptores, em link, para ser instalado em microcomputador PC com sistema operacional Windows 7 ou superior;
 - 5.5.2.1.9.3. Cabo de programação.

5.5.3. Características e Funções Básicas:

- 5.5.3.1. Fácil manuseio e operação.
- 5.5.3.2. Operação em modo dual: digital ou analógica no mesmo rádio, programados por canal.
- 5.5.3.3. Indicadores de status operacional.
- 5.5.3.4. Número de canais: mínimo de 500 (quinhentos).
- 5.5.3.5. Visualização dos canais de RF (Radiofrequência) por meio de display.
- 5.5.3.6. Varredura de canais – Possibilitar que o rádio monitore vários canais de uma lista programável e participe de uma chamada assim que detectar atividade em qualquer um deles. Deve ser possível a varredura de canais digitais e analógicos simultaneamente.
- 5.5.3.7. Capacidade de operação convencional em modo direto rádio a rádio (ponto a ponto), sem a utilização de infraestrutura, nos modos digital e analógico.
- 5.5.3.8. Controles do painel, no mínimo:
 - 5.5.3.8.1. Liga – desliga; Volume;
 - 5.5.3.8.2. Silenciador de recepção;
 - 5.5.3.8.3. Seletor de canais;



- 5.5.3.8.4. Botão de acionamento de alarme de emergência.
- 5.5.3.9. Além da criptografia eletrônica da voz anteriormente mencionada o equipamento deverá operar em modo de encriptação digital com algoritmo AES, mediante inserção de chave no padrão APCO 25, sem necessidade de alteração de hardware no transceptor, para comunicação segura e sigilosa;
- 5.5.3.10. O transceptor rádio fixo digital deverá permitir configuração através de software das seguintes funcionalidades: chamada de grupo, chamada de emergência, inibição seletiva de rádio, chamada em grupo.
- 5.5.3.11. Operação em modo dual, analógico e digital conforme normas do padrão P25 Fase 1 FDMA e P25 Fase 2 TDMA, no mesmo rádio e programados por canal.
- 5.5.3.12. Deverá operar nos modos, convencional analógico, convencional digital e também em modo troncalizado digital.
- 5.5.3.13. Deverá permitir programação (via software), para operação em modo convencional e em modo de controle inteligente (troncalizado), na faixa de VHF (148 MHz a 174 MHz), devendo ser compatível com os padrões eletrônicos de sinalização do padrão P25 Fase 1 FDMA e Fase 2 TDMA.
- 5.5.3.14. Deverá permitir sua desabilitação completa, tanto da transmissão quanto da recepção de chamadas, através de Comando (remoto) enviado pelo Controlador Central;
- 5.5.3.15. Deverá permitir sua reabilitação completa, tanto da transmissão quanto da recepção de chamadas, por meio de Comando (remoto) enviado pelo Controlador Central;
- 5.5.3.16. Permitir a programação de grupos e canais dos seguintes tipos: canal convencional analógico VHF, canal convencional digital VHF, grupo de conversação troncalizado P25 Fase 1 FDMA, grupo de conversação troncalizado P25 Fase 2 TDMA. O transceptor deverá permitir a programação de pastas (zonas) mistas, ou seja, permitir canais analógicos, canais convencionais digitais, canais troncalizado em uma mesma pasta. Estas pastas deverão permitir ser identificadas por nomes através do display.



5.5.3.17. Deverá, quando operando no modo analógico, ser compatível operacionalmente com os transceptores analógicos.

5.5.4. Especificações Gerais Básicas:

5.5.4.1. Faixa de frequência: 148 a 174 MHz.

5.5.4.2. Largura do canal de RF: 12,5 /25 KHz com programação dentro da faixa acima (simplex e/ou semi-duplex).

5.5.4.3. Espaçamento entre canais (TX e RX) no modo semi-duplex: mínimo de 4,6 MHz.

5.5.4.4. Alimentação 13,8 VCC e com polaridade negativa no chassi permitindo variação elétrica de $\pm 20\%$.

5.5.4.5. Tecnologia baseada em microprocessador.

5.5.4.6. Geração e controle de frequência por meio de Sintetizador.

5.5.4.7. Abertura do silenciamento para cada canal do receptor através de portadora e sub-ton digital (DCS), devendo ser selecionável e programável, mediante acesso externo, via computador PC.

5.5.4.8. A identificação eletrônica do transceptor no modo digital deverá ser fornecida pelo circuito eletrônico original do próprio equipamento, não se admitindo, para esta função, inclusão de circuitos (internos ou externos), placas adicionais ou complementares ao equipamento.

5.5.4.9. Proteção contra:

5.5.4.9.1. Sobre tensão de alimentação acima da variação permitida;

5.5.4.9.2. Inversão de polaridade;

5.5.4.9.3. Variação de impedância de RF por descasamento de antena;

5.5.4.9.4. Potência do transmissor acima do limite nominal do modelo;

5.5.4.9.5. Acionamento contínuo do transmissor por tempo superior ao permitido, reciclável em cada acionamento, com aviso sonoro ao usuário de “tempo esgotado” (T.O.T. Programável).



5.5.5. Especificações do Receptor e do Transmissor:

5.5.5.1. Receptor:

- 5.5.5.1.1. Faixa de frequência: 148 a 174 MHz;
- 5.5.5.1.2. Espaçamento de canal: 25 KHz / 12,5 KHz;
- 5.5.5.1.3. Separação Máxima de Frequências: toda a banda de recepção;
- 5.5.5.1.4. Estabilidade de frequência (-30°C to $+60^{\circ}\text{C}$), VHF: ± 2 ppm, ou melhor;
- 5.5.5.1.5. Sensibilidade em modo digital (taxa de erro BER de 5%), VHF: $\leq 0,35 \mu\text{V}$ ou melhor, para ambas as faixas;
- 5.5.5.1.6. Sensibilidade em modo analógico (12 dB SINAD), VHF: $\leq 0,30 \mu\text{V}$ ou melhor, para ambas as faixas;
- 5.5.5.1.7. Seletividade, VHF: 60 dB ou melhor, para ambas as faixas;
- 5.5.5.1.8. Rejeição a espúrios, VHF: 80 dB ou melhor;
- 5.5.5.1.9. Rejeição a intermodulação, VHF: melhor que 75 dB;
- 5.5.5.1.10. Potência de saída de áudio, mínima de 5 Watts, com até 3% de distorção;
- 5.5.5.1.11. Distorção de áudio: $< 3\%$;
- 5.5.5.1.12. Impedância de entrada: 50Ω .

5.5.5.2. Transceptor:

- 5.5.5.2.1. Faixa de frequência: 148 a 174 MHz;
- 5.5.5.2.2. Separação máxima de frequência: toda a banda de transmissão;
- 5.5.5.2.3. Estabilidade de frequência (-10°C a $+60^{\circ}\text{C}$): VHF: ± 2 ppm, ou melhor;
- 5.5.5.2.4. Desvio de Modulação: ± 5 KHz (medição em modo analógico de acordo com TIA/EIA 603);
- 5.5.5.2.5. Potência de saída de RF, VHF: Programável de 10 Watts ou menos, até 50 Watts;
- 5.5.5.2.6. Resposta de áudio: +1, -3 dB (EIA);
- 5.5.5.2.7. Distorção de Áudio: menor que 2.5%;
- 5.5.5.2.8. Impedância de saída: 50Ω .



5.5.5.3. Recursos Operacionais Modo Digital:

- 5.5.5.3.1. Os recursos operacionais deverão ser compatíveis com a norma P25;
- 5.5.5.3.2. Operação em modo P25 convencional ou troncalizado Fase I e Fase II;
- 5.5.5.3.3. Envio de identificação eletrônica do rádio – sinal de identificação do transceptor, emitido continuamente a partir do acionamento do transmissor;
- 5.5.5.3.4. Alarme de emergência;
- 5.5.5.3.5. Capacidade de operar em modo de encriptação digital por softwares e programação eletrônica, garantindo comunicações seguras e sigilosas;
- 5.5.5.3.6. O equipamento deverá possuir a capacidade de operar em modo de encriptação digital, mediante inserção de chave por software no padrão APCO 25, sem necessidade de alteração de hardware no transceptor, para comunicação segura e sigilosa;
- 5.5.5.3.7. Deverá permitir configuração através de software das seguintes funcionalidades: chamada de grupo, chamada de emergência, inibição seletiva de rádio, chamada em grupo.
- 5.5.5.3.8. Deverá possuir todos os recursos operacionais disponíveis no sistema P25 da PMMG na RMBH, através do Controlador Central, como:
 - 5.5.5.3.8.1. Reprogramação de chave de criptografia OTAR;
 - 5.5.5.3.8.2. Capacidade de Desabilitação e Reabilitação;
 - 5.5.5.3.8.3. Gravação de sua comunicação;
 - 5.5.5.3.8.4. Gerenciamento do tráfego de dados;
 - 5.5.5.3.8.5. Criptografia AES em sistema Convencional e Troncalizado P25 Fase I e Fase II.

5.5.5.4. Recursos Operacionais Modo Convencional Analógico:

- 5.5.5.4.1. Envio de Identificação eletrônica do rádio - Sinal de identificação do rádio transceptor, emitido no acionamento do transmissor;
- 5.5.5.4.2. Modulação em FM;
- 5.5.5.4.3. Alarme de emergência;



5.5.5.5. **Características Mecânicas:**

- 5.5.5.5.1. Equipamento repetidor montado em uma única peça, do tipo frontal com no mínimo, proteção contra poeira e respingos de água de acordo com padrão IP54.
- 5.5.5.5.2. Gabinete à prova de umidade, corrosão, quedas e vibrações mecânicas, atendendo as Normas Militares MIL-STD-810C, D, E, F e G;
- 5.5.5.5.3. Estrutura sem cantos vivos ou cortes de chapa de modo que não ofereçam perigo aos operadores evitando acidentes;
- 5.5.5.5.4. Facilidade de visualização e acesso aos controles do painel;
- 5.5.5.5.5. Boa resposta de áudio do autofalante;
- 5.5.5.5.6. Número de série do transceptor gravado em seu chassi ou afixado a ele por meio de etiqueta adesiva;
- 5.5.5.5.7. Dissipação Térmica compatível com o calor gerado dentro do regime intermitente da operação na base 20% TX e 80% RX.

5.6. **ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA TRANSCCEPTOR MÓVEL DIGITAL VHF, INSTALADO:**

5.6.1. **Requisitos Gerais para Transceptor Móvel Digital:**

- 5.6.2. Os parâmetros eletrônicos de modulação digital e sinalização do transceptor digital VHF/FM, para uso móvel, a serem adquiridos deverão ser os definidos na Interface Aérea Comum do padrão aberto do Projeto APCO-25 da Associação de Oficiais de Comunicação de Segurança Pública (APCO – *Association of Public Safety Communications Officials*) e publicado na norma TSB102 Séries da TIA/EIA. Os equipamentos operarão no modo dual, tanto em modo digital, como em modo analógico no mesmo rádio. Para garantir a segurança das comunicações críticas e emergenciais, deverão possuir a capacidade de criptografia eletrônica da voz por software.



- 5.6.3. Esta especificação tem o objetivo de fixar os parâmetros para aquisição de transceptores móveis digitais, conforme as normas do padrão P25 (APCO Project 25) Fase 1 FDMA e Fase 2 TDMA, com modulação analógica e digital, encriptados, compatíveis com as redes convencionais e troncalizadas de radiocomunicação digital, totalmente compatíveis com as funcionalidades atualmente utilizadas nas redes de radiocomunicação do sistema P25 da PMMG, na RMBH.
- 5.6.4. Deve permitir o emprego rápido e eficaz nas várias modalidades de policiamento, empregando os recursos eletrônicos de sinalização proporcionados por um Sistema Convencional ou Troncalizado Digital de Radiocomunicação, que propicie, principalmente, identificação eletrônica do rádio, permitir verificação se o rádio está ligado ou desligado e chamada de emergência, além das funcionalidades de alerta de chamada, chamada seletiva e inibição seletiva do equipamento. O Transceptor Digital VHF/FM, para uso móvel, deverá operar estritamente de acordo com as normas e resoluções da ANATEL e Ministério das Comunicações (MINICOM), sendo também aplicáveis às recomendações da ITU-T e ITU-R, bem como outros órgãos reguladores, porém as normas da ANATEL deverão prevalecer.
- 5.6.5. Composição do Transceptor Móvel Digital:**
- 5.6.5.1. Cada conjunto transceptor portátil VHF/FM deverá ser composto por:
- 5.6.5.1.1. 01 Equipamento rádio (transmissor-receptor) com GPS, com teclado alfanumérico presente no painel frontal ou a ser apresentado em microfone externo;
- 5.6.5.1.2. 01 Microfone de mão com tecla de transmissão (PTT), com teclado alfanumérico, cordão espiralado e suporte de fixação, caso o transceptor não possua teclado incorporado no painel frontal. Se o transceptor possuir teclado incorporado no painel frontal, deverá ser fornecido 01 microfone de mão com tecla de transmissão (PTT), cordão espiralado e suporte de fixação;
- 5.6.5.1.3. 01 Antena original do rádio, ou aprovada pelo fabricante mediante comprovação, tipo mono polo vertical, de $\frac{1}{4}$ (um quarto) de onda, ganho mínimo unitário de 0



- dB, com base fixável ao teto do veículo mediante furação, acompanhada dos conectores e do respectivo cabo coaxial;
- 5.6.5.1.4. 01 Antena de GPS com conectores e cabo apropriado com base fixável ao teto do veículo, para instalação no transceptor;
 - 5.6.5.1.5. 01 Cabo de alimentação CC (Corrente Contínua) completo (com terminais para as conexões, porta fusível e fusível);
 - 5.6.5.1.6. 01 Conjunto de suporte de fixação do transceptor ao veículo, acompanhado das presilhas e parafusos de fixação;
 - 5.6.5.1.7. 01 Conjunto completo de software original do fabricante referentes a analógico e digital, necessários para programação, reprogramação, alinhamento e ajustes do transceptor móvel ofertado para operar em computador PC ou notebook, com sistema operacional Windows 7 ou superior;
 - 5.6.5.1.8. 01 Cabo de programação - hardware original do fabricante referentes a analógico e digital, dispositivos e cabos necessários para programação, reprogramação, alinhamento e ajustes do transceptor móvel ofertado.

5.6.6. Características e funções Básicas:

- 5.6.6.1. Operação na faixa de frequência de VHF (148-174 MHz);
- 5.6.6.2. Os equipamentos a serem adquiridos deverão estar configurados para permitirem operações no modo digital e analógico, de acordo com os parâmetros de modulação digital e sinalização definidos na Interface Aérea Comum do padrão aberto, APCO Projeto 25 da Associação de Oficiais de Comunicação de Segurança Pública e publicados na série de normas TSB102 da TIA/EIA;
- 5.6.6.3. O transceptor móvel digital não deverá receber qualquer tipo de interferência de modulação em frequência analógica quando estiver operando no modo digital, programado por canal;
- 5.6.6.4. Operação em modo dual, analógico e digital conforme normas do padrão P25 Fase 1 FDMA e P25 Fase 2 TDMA, no mesmo rádio e programados por canal.
- 5.6.6.5. Deverá operar nos modos, convencional analógico, convencional digital e também em modo troncalizado digital.
- 5.6.6.6. Deverá permitir programação (via software), para operação em modo convencional e em modo de controle inteligente (troncalizado), na faixa de VHF (148 MHz a 174 MHz), devendo ser compatível com os padrões eletrônicos de sinalização do padrão P25 Fase 1 FDMA e Fase 2 TDMA.



- 5.6.6.7. Deverá permitir sua desabilitação completa, tanto da transmissão quanto da recepção de chamadas, através de Comando (remoto) enviado pelo Controlador Central;
- 5.6.6.8. Deverá permitir sua reabilitação completa, tanto da transmissão quanto da recepção de chamadas, por meio de Comando (remoto) enviado pelo Controlador Central;
- 5.6.6.9. Deverá permitir a realização de “Chamada de Emergência”, garantindo ao grupo em emergência prioridade de acesso à rede em caso de canais ocupados;
- 5.6.6.10. Deverá ser capaz de responder “Chamada Geral” (Multi grupo);
- 5.6.6.11. Iniciar uma chamada pelo modo “Aperte para Falar” (PTT), por meio da solicitação de um Canal de Conversação (VOZ), via Canal de Controle;
- 5.6.6.12. Recepção de sinalização, por meio de indicação sonora, que a mesma se encontra em fila de espera “aguardando liberação de canal”;
- 5.6.6.13. Estabelecer comunicação convencional, ponto-a-ponto, dentro ou fora da área de cobertura do sistema em modo analógico e em modo digital;
- 5.6.6.14. O transceptor móvel digital deverá ter a capacidade de operação rádio a rádio (ponto a ponto), sem a utilização de infraestrutura nos modos digital e analógico;
- 5.6.6.15. Permitir a programação de no mínimo 500 (quinhentos) grupos de conversação (modo de controle inteligente) ou 512 (quinhentos e doze) canais de RF (modo convencional), indicados por mostrador digital alfanumérico no painel frontal do transceptor móvel;
- 5.6.6.16. O transceptor móvel digital deverá ter a capacidade de operação rádio a rádio (ponto a ponto), sem a utilização de infraestrutura nos modos digital e analógico;
- 5.6.6.17. Possuir hardware de criptografia integrado ao transceptor;
- 5.6.6.18. Possuir no mínimo os seguintes controles:
 - 5.6.6.18.1. Chave rotatória ou tecla de seleção do grupo/canal de conversação;
 - 5.6.6.18.2. Botão ou tecla de controle de volume;
 - 5.6.6.18.3. 1 (um) botão de emergência;
 - 5.6.6.18.4. Botão de ligar e desligar o transceptor;
 - 5.6.6.18.5. Led's ou indicadores visuais no display de transmissão e recepção do transceptor;



- 5.6.6.18.6. Possuir visor de LCD com no mínimo 3 linhas, sendo composto minimamente por:
 - 5.6.6.18.6.1. 1 (uma) linha de ícones indicativos de recursos ativos ou status do rádio;
 - 5.6.6.18.6.2. 02 (duas) linhas de texto com pelo menos 8 caracteres alfanumérico;
 - 5.6.6.18.6.3. Deverá possuir todos os recursos operacionais disponíveis no sistema P25 da PMMG na RMBH, através do Controlador Central, como:
 - 5.6.6.18.6.4. Reprogramação de chave de criptografia OTAR;
 - 5.6.6.18.6.5. Capacidade de Desabilitação e Reabilitação;
 - 5.6.6.18.6.6. Gravação de sua comunicação;
 - 5.6.6.18.6.7. Gerenciamento do tráfego de dados;
 - 5.6.6.18.6.8. Criptografia AES em sistema Convencional e Troncalizado P25 Fase I e Fase II.
 - 5.6.6.18.7. Os rádios transceptores já deverão estar homologados pela ANATEL.

5.6.7. Especificações Eletrônicas Básicas:

- 5.6.7.1. Faixa de frequência: 148 MHz a 174 MHz;
- 5.6.7.2. Largura do canal de RF: 12,5 KHz / 25 KHz com programação dentro das faixas de operação acima;
- 5.6.7.3. Espaçamento entre canais (TX e RX) de acordo com a norma em vigor;
- 5.6.7.4. Alimentação 13,8 VCC e com polaridade negativa no chassi permitindo variação elétrica de ± 15 a ± 20 %;
- 5.6.7.5. Saída para alto falante externo;
- 5.6.7.6. Tecnologia baseada em microprocessador;
- 5.6.7.7. Geração e controle de frequência por meio de Sintetizador;
- 5.6.7.8. Abertura do silenciamento para cada canal do receptor através de portadora e sub-tom digital devendo ser selecionável e programável, mediante acesso externo, via computador PC;
- 5.6.7.9. A identificação eletrônica do transceptor no modo digital deverá ser fornecida pelo circuito eletrônico original do próprio equipamento, não se admitindo inclusão de circuitos (internos ou externos), placas adicionais ou complementares ao equipamento;
- 5.6.7.10. Proteção contra:
 - 5.6.7.10.1. Sobre tensão de alimentação acima da variação permitida;
 - 5.6.7.10.2. Inversão de polaridade;
 - 5.6.7.10.3. Variação de impedância de RF por descasamento de antena;
 - 5.6.7.10.4. Potência do transmissor acima do limite nominal do modelo;



- 5.6.7.10.5. Acionamento contínuo do transmissor por tempo superior ao permitido, reciclável em cada acionamento, com aviso sonoro ao usuário de “tempo esgotado” (TOT Programável).
- 5.6.7.10.6. Permitir a programação das frequências de operação, grupos de conversação e recursos operacionais por meio de aplicativo eletrônico (software) de acesso externo via computador tipo PC ou notebook.
- 5.6.7.10.7. Temperatura de operação: -10°C a $+60^{\circ}\text{C}$.

5.6.8. Especificações Eletrônicas do Receptor e Transmissor:

5.6.8.1. Receptor:

- 5.6.8.1.1. Faixa de frequência (VHF): 148 MHz a 174 MHz;
- 5.6.8.1.2. Espaçamento de canal: 25/12,5 KHz;
- 5.6.8.1.3. Separação Máxima de Frequências: toda a banda de recepção;
- 5.6.8.1.4. Estabilidade de frequência (-30°C to $+60^{\circ}\text{C}$), VHF: ± 2 ppm, ou melhor;
- 5.6.8.1.5. Sensibilidade em modo digital (taxa de erro BER de 5%), VHF: $\leq 0,35 \mu\text{V}$ ou melhor, para ambas as faixas;
- 5.6.8.1.6. Sensibilidade em modo analógico (12 dB SINAD), VHF: $\leq 0,30 \mu\text{V}$ ou melhor, para ambas as faixas;
- 5.6.8.1.7. Seletividade, VHF: 60 dB ou melhor, para ambas as faixas;
- 5.6.8.1.8. Rejeição a espúrios, VHF: 80 dB ou melhor;
- 5.6.8.1.9. Rejeição a intermodulação, VHF: melhor que 75 dB;
- 5.6.8.1.10. Potência de saída de áudio, mínima de 5 Watts, com até 3% de distorção;
- 5.6.8.1.11. Distorção de áudio: $< 3\%$;
- 5.6.8.1.12. Impedância de entrada: 50Ω .

5.6.8.2. Transmissor:

- 5.6.8.2.1. Faixa de frequência: 148 MHz a 174 MHz;
- 5.6.8.2.2. Espaçamento de canal: 25/12,5 KHz;
- 5.6.8.2.3. Separação máxima de frequência: toda a banda de transmissão;
- 5.6.8.2.4. Estabilidade de frequência (-10°C a $+60^{\circ}\text{C}$): VHF: ± 2 ppm, ou melhor;
- 5.6.8.2.5. Desvio de Modulação: ± 5 KHz (medição em modo analógico de acordo com TIA/EIA 603);
- 5.6.8.2.6. Potência de saída de RF, VHF: Programável de 10 Watts ou menos, até 50 Watts;
- 5.6.8.2.7. Resposta de áudio: +1, -3 dB (EIA);
- 5.6.8.2.8. Distorção de Áudio: menor que 2.5%;
- 5.6.8.2.9. Impedância de saída: 50Ω .



5.6.9. Especificações do GPS:

- 5.6.9.1. Canais: 12;
- 5.6.9.2. Sensibilidade: -150 dBm;
- 5.6.9.3. Precisão: < 10 metros (95%);
- 5.6.9.4. Arranque a frio: < 60 segundos (95%);
- 5.6.9.5. Arranque a quente: < 10 segundos (95%);
- 5.6.9.6. Modo de funcionamento: GPS autônomo (não assistido).

5.6.10. Características Mecânicas:

- 5.6.10.1. Equipamento rádio transmissor-receptor com GPS montado em conjunto com o transceptor, do tipo frontal com no mínimo, proteção contra poeira e respingos de água de acordo com **padrão IP54**.
- 5.6.10.2. Gabinete à prova de umidade, corrosão, quedas e vibrações mecânicas, atendendo as Normas Militares MIL-STD-810C, D, E, F e G;
- 5.6.10.3. Estrutura sem cantos vivos ou cortes de chapa de modo que não ofereçam perigo aos ocupantes do veículo em caso de acidente;
- 5.6.10.4. Facilidade de visualização e acesso aos controles do painel;
- 5.6.10.5. Boa resposta de áudio do autofalante;
- 5.6.10.6. Número de série do transceptor móvel gravado em seu chassi ou em etiqueta do produto afixada em seu chassi e selo da Anatel afixado;
- 5.6.10.7. Dissipação Térmica compatível com o calor gerado dentro do regime intermitente da operação na base 20% TX e 80% RX;
- 5.6.10.8. Cabeamento e acessórios em tamanho e quantidade compatíveis para a instalação nos veículos em uso na DEFESA CIVIL E GUARDA MUNICIPAL.

5.7. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA TRANSCÉPTOR PORTÁTIL DIGITAL COM DISPLAY E TECLADO:



5.7.1. Requisitos Gerais:

- 5.7.1.1.1. Os parâmetros eletrônicos de modulação digital e sinalização do transceptor portátil digital VHF/FM implantado a serem adquiridos deverão ser os definidos na Interface Aérea Comum do padrão aberto do Projeto APCO-25 da Associação de Oficiais de Comunicação de Segurança Pública (APCO – *Association of Public Safety Communications Officials*) e publicado na norma TSB102 Séries da TIA/EIA. Os equipamentos operarão no modo dual, tanto em modo digital, como em modo analógico no mesmo rádio. Para garantir a segurança das comunicações críticas e emergenciais, deverão possuir a capacidade de criptografia eletrônica da voz por software.
- 5.7.1.1.2. Esta especificação tem o objetivo de fixar os parâmetros para aquisição de transceptores portáteis digitais, conforme as normas do padrão P25 (APCO Project 25) Fase 1 FDMA e Fase 2 TDMA, com modulação analógica e digital, encriptados, compatíveis com as redes convencionais e troncalizadas de radiocomunicação digital, totalmente compatíveis com as funcionalidades atualmente utilizadas nas redes de radiocomunicação do sistema P25 da PMMG, na RMBH.
- 5.7.1.1.3. Deve permitir o emprego rápido e eficaz nas várias modalidades de policiamento, empregando os recursos eletrônicos de sinalização proporcionados por um Sistema Convencional ou Troncalizado Digital de Radiocomunicação, que propicie, principalmente, identificação eletrônica do rádio, permitir verificação se o rádio está ligado ou desligado e chamada de emergência, além das funcionalidades de alerta de chamada, chamada seletiva e inibição seletiva do equipamento. O Transceptor Portátil Digital VHF/FM, deverá operar estritamente de acordo com as normas e resoluções da ANATEL e Ministério das Comunicações (MINICOM), sendo também aplicáveis às recomendações da ITU-T e ITU-R, bem como outros órgãos reguladores, porém as normas da ANATEL deverão prevalecer.



5.7.2. Composição do Transceptor Portátil Digital VHF:

- 5.7.2.1. Cada conjunto transceptor portátil VHF/FM deverá ser composto por:
 - 5.7.2.1.1. 01 Equipamento rádio (transmissor-receptor) com GPS integrado, montado em peça única;
 - 5.7.2.1.2. 02 Baterias de Li-íon recarregáveis, de alta capacidade com capacidade mínima de 2.100 mAh para cada transceptor, com tempo de carga máxima de 2,5 horas;
 - 5.7.2.1.3. 01 Antena tipo helicoidal, emborrachada de VHF com recepção de GPS integrada, para cada transceptor;
 - 5.7.2.1.4. 01 Carregador de bateria inteligente, unitário para cada transceptor, bivolt com entrada 110/220 Volts CA, do tipo recarga rápida, com tempo médio de recarga de no máximo 2,5 horas, original do fabricante;
 - 5.7.2.1.4.1. 01 Microfone com falante remoto (modelo similar lapela) com conector apropriado, cabo espiralado e alto-falante embutido, para cada transceptor;
 - 5.7.2.1.4.2. 01 Conjunto de interface (cabo de programação - hardware) originais do fabricante, dispositivos e cabos necessários para programação, reprogramação, alinhamento e ajustes do transceptor portátil ofertado para operar em computador PC ou notebook, com sistema operacional Windows 7 ou superior.
 - 5.7.2.1.4.3. Cada rádio portátil deverá ser fornecido com os materiais e serviços descritos abaixo:
 - 5.7.2.1.4.3.1. 01 (um) manual de operação em Português;
 - 5.7.2.1.4.3.2. 01 (uma) marca indelével que identifique a propriedade do rádio.
 - 5.7.2.1.4.3.3. Os rádios serão entregues a Guarda Municipal e deverão ser devidamente programados nas faixas operacionais da Guarda Municipal de Mariana e previamente liberadas pela ANATEL e serão programados pela fornecedora.

5.7.3. Características e Funções Básicas:

- 5.7.3.1. Operação na faixa de frequência de VHF;
- 5.7.3.2. Operação no modo digital, de acordo com os parâmetros de modulação digital e sinalização definidos na Interface Aérea Comum do padrão aberto, APCO



- Projeto 25 da Associação de Oficiais de Comunicação de Segurança Pública e publicados na série de normas TSB102 da TIA/EIA;
- 5.7.3.3. Possuir visor colorido com no mínimo 3 linhas de texto e 1 linhas de ícones, luz de fundo inteligente e capacidade de operar com 200 grupos de conversação;
 - 5.7.3.4. Capacidade de operação direta rádio a rádio, sem a utilização de infraestrutura, nos modos convencional digital e convencional analógico;
 - 5.7.3.5. Controles do rádio:
 - 5.7.3.5.1. Liga/Desliga;
 - 5.7.3.5.2. Volume; o Seletor de grupos de conversação; o Botão de acionamento de alarme de emergência.
 - 5.7.3.5.3. Possuir botões com funções programáveis, mínimo de 3 botões, para o acionamento dos recursos de utilização mais frequente;
 - 5.7.3.5.4. Volume com alto falante de 0,5 watts de potência e distorção de 1%;
 - 5.7.3.6. Deverá possuir conector para utilização de acessórios de áudio e programação de seus parâmetros operacionais. O conector deverá possuir tampa de proteção removível;
 - 5.7.3.7. Capacidade de operar com, no mínimo, 200 grupos de conversação;
 - 5.7.3.8. Deverá possuir operação em modo seguro através de criptografia digital;
 - 5.7.3.9. Capacidade de indicar, através de alerta sonoro, quando o rádio se encontrar fora da área de cobertura;
 - 5.7.3.10. Capacidade de realizar auto teste de seus componentes internos a cada vez que o rádio for ligado. O rádio deverá emitir um alerta sonoro caso identifique alguma falha durante o auto teste;
 - 5.7.3.11. Possuir alto-falante interno incorporado ao corpo do rádio. O alto-falante deve ter no mínimo 0,5 watts de potência e não poderá ser bloqueado ou coberto quando o rádio for utilizado com seu estojo de transporte;
 - 5.7.3.12. Deverá ter a capacidade de operar em comunicação de dados em pacote com uma taxa de 9600 bps de acordo com o padrão APCO25.



- 5.7.3.13. Deverá atender às normas militares MIL 810 C, D, E F, para choque, umidade, temperatura, chuva, vibração, radiação solar e maresia.
- 5.7.3.14. Deverá possuir tecnologia para suprimir o ruído de fundo possibilitando o usuário falar claramente, apesar do ruído ambiente;
- 5.7.3.15. Operação em modo dual, analógico e digital conforme normas do padrão P25 Fase 1 FDMA e P25 Fase 2 TDMA, no mesmo rádio e programados por canal.
- 5.7.3.16. Deverá operar nos modos, convencional analógico, convencional digital e também em modo troncalizado digital.
- 5.7.3.17. Deverá permitir programação (via software), para operação em modo convencional e em modo de controle inteligente (troncalizado), na faixa de VHF (148 MHz a 174 MHz), devendo ser compatível com os padrões eletrônicos de sinalização do padrão P25 Fase 1 FDMA e Fase 2 TDMA.
- 5.7.3.18. Deverá permitir sua desabilitação completa, tanto da transmissão quanto da recepção de chamadas, através de Comando (remoto) enviado pelo Controlador Central;
- 5.7.3.19. Deverá permitir sua reabilitação completa, tanto da transmissão quanto da recepção de chamadas, por meio de Comando (remoto) enviado pelo Controlador Central;
- 5.7.3.20. Permitir a programação de grupos e canais dos seguintes tipos: canal convencional analógico VHF, canal convencional digital VHF, grupo de conversação troncalizado P25 Fase 1 FDMA, grupo de conversação troncalizado P25 Fase 2 TDMA. O transceptor deverá permitir a programação de pastas (zonas) mistas, ou seja, permitir canais analógicos, canais convencionais digitais, canais troncalizado em uma mesma pasta. Estas pastas deverão permitir ser identificadas por nomes através do display.
- 5.7.3.21. Deverá possuir todos os recursos operacionais disponíveis no sistema P25 da PMMG na RMBH, através do Controlador Central, como:
 - 5.7.3.21.1. Reprogramação de chave de criptografia OTAR;
 - 5.7.3.21.2. Capacidade de Desabilitação e Reabilitação;
 - 5.7.3.21.3. Gravação de sua comunicação;



- 5.7.3.21.4. Gerenciamento do tráfego de dados;
- 5.7.3.21.5. Criptografia AES em sistema Convencional e Troncalizado P25 Fase I e Fase II.
- 5.7.3.22. Estar homologada pela Anatel.

5.7.4. Características Mecânicas:

- 5.7.4.1. O transceptor com GPS deve ser montado em um gabinete único, vedado à entrada de poeira e protegido contra imersão temporária em água (até 1 metro por 30 minutos) de acordo com o padrão IP67;
- 5.7.4.2. Estrutura sem cantos vivos ou cortes de chapa de modo que não ofereçam perigo ao usuário;
- 5.7.4.3. Seus terminais, conectores e contatos deverão ser banhados de materiais de boa qualidade, a fim de reduzir a probabilidade de perdas ou maus contatos;
- 5.7.4.4. Seus circuitos impressos devem ser protegidos contra corrosão;
- 5.7.4.5. Equipamento à prova de umidade, corrosão, quedas e vibrações mecânicas, atendendo as Normas Militares MIL-STD-810C, D, E, F e G.
- 5.7.4.6. Facilidade de visualização e acesso aos controles;
- 5.7.4.7. Boa resposta de áudio do alto falante;
- 5.7.4.8. Número de série do transceptor portátil gravado em seu chassi ou em etiqueta afixada no produto.

5.7.5. Especificações Eletrônicas Básicas:

- 5.7.5.1. Faixa de frequência: VHF de 148 MHz a 174 MHz;
- 5.7.5.2. Largura do canal de RF: 12,5 KHz / 25 KHz com programação dentro da faixa de operação acima;
- 5.7.5.3. Espaçamento entre canais (TX e RX) de acordo com a norma em vigor;



- 5.7.5.4. Tecnologia baseada em microprocessador;
- 5.7.5.5. Geração e controle de frequência por meio de Sintetizador;
- 5.7.5.6. A identificação eletrônica do transceptor no modo digital deverá ser fornecida pelo circuito eletrônico original do próprio equipamento, não se admitindo inclusão de circuitos (internos ou externos), placas adicionais ou complementares ao equipamento;
- 5.7.5.7. Proteção contra:
 - 5.7.5.7.1. Variação de impedância de RF por descasamento de antena;
 - 5.7.5.7.2. Potência do transmissor acima do limite nominal do modelo;
 - 5.7.5.7.3. Acionamento contínuo do transmissor por tempo superior ao permitido, reciclável em cada acionamento, com aviso sonoro ao usuário de “tempo esgotado” (TOT Programável);
- 5.7.5.8. Permitir a programação das frequências de operação, grupos de conversação e recursos operacionais por meio de aplicativo eletrônico (software) de acesso externo via computador tipo PC ou notebook.
- 5.7.5.9. Alimentação por bateria recarregável de Li-Ion (lítio-ion);
- 5.7.5.10. Temperatura de operação: -10°C a $+60^{\circ}\text{C}$.
- 5.7.6. Receptor:**
 - 5.7.6.1. Faixa de frequência: VHF de 148 MHz a 174 MHz;
 - 5.7.6.2. Espaçamento de canal: 25 KHz / 12,5 KHz;
 - 5.7.6.3. Separação Máxima de Frequências: Toda a banda de recepção de acordo com norma em vigor;
 - 5.7.6.4. Estabilidade de frequência (-10° a $+60^{\circ}\text{C}$): ± 1.5 ppm ou melhor;
 - 5.7.6.5. Sensibilidade em modo analógico (12 dB SINAD) VHF: 0,30 μV ou melhor;
 - 5.7.6.6. Sensibilidade em modo digital (taxa de erro BER de 5%) VHF: 0,30 μV ou melhor;



- 5.7.6.7. Seletividade para canais adjacentes 70 dB (25KHz) / 60 dB (12.5KHz) ou melhor;
- 5.7.6.8. Intermodulação: -70 dB ou melhor;
- 5.7.6.9. Distorção de áudio: 1.5% ou melhor;
- 5.7.6.10. Potência de saída de áudio: mínima de 500 mW.

5.7.7. Transmissor:

- 5.7.7.1. Faixa de frequência: VHF de 148 MHz a 174 MHz;
- 5.7.7.2. Separação Máxima de Frequências: Toda a banda de transmissão;
- 5.7.7.3. Estabilidade de frequência (-10° a +60°C): ± 1.5 ppm ou melhor;
- 5.7.7.4. Desvio de Modulação Máximo: ± 5 KHz / $\pm 2,5$ KHz (medição em modo analógico de acordo com TIA/EIA 603);
- 5.7.7.5. Potência de saída de RF nominal: 5 Watts ou melhor, podendo ser reduzida via software até 1 Watt ou menos;
- 5.7.7.6. Atenuação para emissão de harmônicos e espúrios em relação à portadora: 80 dBc ou melhor, ou equivalente em dBm;
- 5.7.7.7. Resposta de áudio: +1 dB, -3 dB;
- 5.7.7.8. Distorção de Áudio: < 1.25 %;
- 5.7.7.9. Impedância de saída: 50 Ω ;
- 5.7.7.10. Temporizador de transmissão (TOT) reciclável em cada acionamento, programável via software.

5.7.8. Características do GPS integrado ao Transceptor Portátil:

- 5.7.8.1. Canais: 12;
- 5.7.8.2. Sensibilidade: -150 dBm;
- 5.7.8.3. Precisão: < 10 metros (95%);



- 5.7.8.4. Arranque a frio: < 60 segundos (95%);
- 5.7.8.5. Arranque a quente: < 10 segundos (95%);
- 5.7.8.6. Modo de funcionamento: GPS autônomo (não assistido).

5.8. ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA SUBSISTEMA DE RÁDIO DESPACHO:

- 5.8.1. Constituído por uma central de comutação ou sistema equivalente e consoles de despacho, que em conjunto com Subsistema de Repetição de Rádio em VHF, acionam os usuários do sistema de rádio a pé e em viaturas em campo, através das repetidoras instaladas nos sítios de repetição. Na implantação deste subsistema deverá considerar também o fornecimento de energia de contingência e todos os materiais e equipamentos necessários que permitam tanto a segurança local, quanto seu funcionamento ininterrupto.
- 5.8.2. O subsistema de rádio despacho terá a função de despachar, monitorar, supervisionar, gerenciar as diversas redes de voz do sistema de radiocomunicação e controlar múltiplos grupos de conversação.
- 5.8.3. Como um órgão centralizador das comunicações operativas, o subsistema de rádio despacho deverá permitir aos operadores de despacho a coordenação das ações operacionais de campo, permitindo realizar um planejamento destas ações, minimizando assim a força de trabalho disponível. Será o ponto de contato externo da organização com as demais redes existentes.
- 5.8.4. As consoles deverão possuir interface gráfica amigável para a visualização das tarefas de despacho do sistema com controle inteligente e convencional, através de ícones intuitivamente reconhecidos, com textos preferencialmente em português. Poderão ser utilizadas tanto para sistemas convencionais, como para sistemas com controle inteligente gravando sempre a última mensagem de rádio na console.
- 5.8.5. As consoles deverão ter a capacidade de operar com a sinalização padrão P25, em modo digital com controle inteligente a fim de ter facilidade de comunicação com qualquer rádio que atenda o mesmo padrão.
- 5.8.6. Estes equipamentos deverão ter a possibilidade de trabalhar com uma comunicação segura, no padrão de encriptação digital P25, tipo AES, com as estações rádio base, repetidoras, estações fixas, móveis e portáteis, garantindo



o sigilo ao ambiente das comunicações operacionais.

5.8.7. Sistema de Alimentação No-break para Sala de Despacho:

5.8.7.1. Deverá ser fornecido um sistema eletrônico de energia elétrica suplementar (sistema ininterrupto de energia elétrica, tipo no-break), operando nas tensões comerciais de 110 e 220 VCA, tensão de saída de 110 VCA e 220 VCA, frequência de 60 Hz, com autonomia de no mínimo 1(uma) hora, dimensionado para atender todo o subsistema de rádio despacho.

5.8.8. Características Gerais de Consoles de Despacho:

5.8.8.1. Serão adquiridas consoles de despacho para serem utilizadas pelos despachantes (radio-operadores). As consoles de despacho padrão P25 tem por finalidade permitir o despacho eficaz de comunicações de rádio digital e deverá oferecer ao usuário recursos avançados de controle das redes de radiocomunicação.

5.8.8.2. Deverão ser estações de trabalho, compostas de todos os hardwares, softwares e licenças necessários para estabelecer uma posição de Despacho.

5.8.8.3. Deverão prover uma interface gráfica intuitiva para os usuários, contendo todas as características de comando e controle requeridos para o sucesso das operações de despacho. As consoles de despacho deverão ser instaladas nos locais definidos pela CONTRATANTE.

5.8.8.4. O sistema de consoles de despacho deverá comunicar-se com todas as redes analógicas e digitais em operação na GCM e sistema operacional da PMMG na RMBH.

5.8.8.5. Deverão ser baseadas em plataforma de rede IP.

5.8.8.6. O sistema de despacho deverá operar em modo de comunicação segura, através de criptografia digital padrão AES.

5.8.8.7. Deverá utilizar plataforma padrão PC e Sistema operacional gráfico baseado em ambiente de janelas, sendo utilizada pelos operadores de despacho de voz na comunicação com as unidades de rádio em campo, entre consoles e na coordenação das operações policiais e de segurança.



- 5.8.8.8. Deverá, por meio de monitor colorido, tipo LED, com no mínimo 19“ (dezenove polegadas), visualizar todas as atividades dos grupos de conversação e controlar a rede de rádio. Deverá associar a identificação de cada rádio a um nome (conjunto composto de no mínimo 08 oito caracteres alfanuméricos).
- 5.8.8.9. Deverá ter controle de acesso às funções operacionais através de contas de usuário e senhas, com diferentes níveis de prioridade de acesso.
- 5.8.8.10. Deverá identificar (PTT-ID) os equipamentos rádio transceptores (fixo, móvel e portátil).
- 5.8.8.11. Deverá possuir perfis de operação associados a cada conta de usuário, para que uma mesma posição de console possa assumir diferentes configurações de grupos de conversação a serem monitorados.
- 5.8.8.12. Deverá armazenar as identificações dos rádios digitais, que tenham efetuado chamadas a console, por meio de lista em sequência de chamadas, a fim de que o operador, em razão de ocupação, tenha a possibilidade de acessar esses números e responder aos rádios que efetuaram chamadas anteriormente. Essa lista deverá armazenar, no mínimo, as últimas 999 chamadas recebidas pela console, com a funcionalidade de ser arquivada em disco rígido.
- 5.8.8.13. Deverá possuir comando de transmissão manual e por comutador de pé (pedal), com sinalizador para indicar o estado de transmissão.
- 5.8.8.14. Deverá possuir controle de nível de recepção, sendo que mesmo no nível mínimo permita escuta constante e audível.
- 5.8.8.15. Cada posição de console deverá possuir, no mínimo, dois alto-falantes com controles individuais de volume, sendo um para o grupo de conversação selecionado e o outro para a combinação do áudio de todos os grupos de conversação não selecionados.
- 5.8.8.16. As diferentes posições de console de operação devem operar de forma independente uma da outra, sendo que a falha de qualquer componente de uma posição de operação não deve refletir nas outras.
- 5.8.8.17. O sistema deverá permitir adição futura de novas consoles de despacho.



- 5.8.8.18. Deverá fazer “patch” (união), ligação com um ou mais canais de rádio, permitindo a comunicação entre usuários da rede rádio convencional digital ou troncalizado.
- 5.8.8.19. O sistema de despacho deverá ser habilitado para receber e transmitir comunicações de voz encriptadas do transceptor até o sistema de despacho, no padrão AES.
- 5.8.8.20. Incluir um equipamento hardware do tipo desktop atualizado com o sistema operacional (OS) e uma tela de LED de no mínimo 19”, teclado e mouse;
- 5.8.8.21. Possuir um pedal resistente e robusto com comutador de pé para acionamento de PTT;
- 5.8.8.22. Possuir microfones de mesa de baixa captação de ruído ambiente com haste fixa ou flexível, devendo ser fornecido 01 (um) microfone;
- 5.8.8.23. Deverá possuir um microfone com fone de ouvidos externos (HEADSET) por meio de conector ou adaptador. O referido fone de ouvido deverá ser monoauricular com microfone labial com sistema de cancelamento de ruído e adaptador necessário a conexão com a console de despacho.
- 5.8.8.24. Possuir fones de ouvido/microfone resistente e robusto;
- 5.8.8.25. Possuir no mínimo 2 alto falantes ou caixa de som para operar em viva voz com controles individuais de volume;
- 5.8.8.26. Possuir controle de volume áudio;
- 5.8.8.27. Permitir chamada privada – Permite que a console efetue chamada privada para um rádio independente do Sistema;
- 5.8.8.28. Permitir Alerta de chamada – Sinal enviado pela console a fim de alertar os terminais de uma ou demais redes para uma chamada entrante;
- 5.8.8.29. Possuir Alarme de emergência – Sinal enviado por terminais às consoles a fim de notificar uma situação de emergência, sendo visualizado nas consoles de despacho, de coordenação e de supervisão local.



- 5.8.8.30. A console de despacho deverá suportar no mínimo de 20 (vinte) grupos de comunicação em uma ou mais páginas (telas);
- 5.8.8.31. O sistema de console de despacho deverá estar habilitado e suportar até 60 grupos de conversação e 5000 usuários;
- 5.8.8.32. Deverá indicar a identificação do Usuário P25 Falando (ID);
- 5.8.8.33. Deverá permitir silenciar todas as outras comunicações com exceção do grupo de comunicação selecionado caso seja necessário.
- 5.8.8.34. Permitir ao despachante possuir prioridade da chamada em relação às transmissões originadas pelas unidades de rádio, em campo;
- 5.8.8.35. Fornecer os equipamentos, materiais e acessórios especificados neste item;
- 5.8.8.36. Instalar e configurar os equipamentos e materiais fornecidos, no Estado de Minas Gerais em local específico a ser definido pela CONTRATANTE.
- 5.8.8.37. Integrar as Consoles de Despacho com o Controlador Central da PMMG situado na Capital Belo Horizonte, vinculado à mesma rede.
- 5.8.8.38. Integrar as Consoles de Despacho com todos os demais componentes do sistema P25.
- 5.8.8.39. Fornecer a documentação completa da instalação, incluindo diagramas, desenhos, mapas, manuais e outros (preferencialmente em português).

6. GARANTIA:

- 6.1. Os equipamentos deverão apresentar Garantia Mínima Original do Fabricante contra defeitos de fabricação de 36 (trinta e seis) meses para os rádios portáteis e 12 (doze) meses para acessórios, contados a partir da entrega dos equipamentos;
- 6.2. A garantia deverá cobrir todo e qualquer defeito de fabricação, devendo os equipamentos serem reparados no prazo e condições previstas no termo de referência.



- 6.3. A licitante, no momento da assinatura da Ata de Registro de Preços, deverá apresentar uma empresa de Serviço Técnico Autorizado do fabricante, na cidade do Belo Horizonte ou em sua região Metropolitana, a qual será responsável pelo recolhimento, manutenção e devolução dos equipamentos já mantidos em garantia, no prazo estabelecido no certame.
- 6.4. A assistência técnica compreenderá o conserto, substituição de peças, medições, correções, ajustes e limpeza de todas as partes e dos circuitos eletrônicos dos equipamentos constituintes do sistema e subsistemas, isentando a CONTRATANTE de quaisquer ônus relativos à mão de obra, fretes e taxas, enquanto perdurar o período de garantia. Os defeitos encontrados deverão ser solucionados, dentro do prazo a contar do momento da comunicação do defeito à empresa.
- 6.5. Durante o período de garantia, a CONTRATADA deverá prestar atendimento em campo no caso de repetidoras, com restabelecimento do funcionamento do sistema, respeitando os prazos máximos, contados a partir da solicitação da CONTRATANTE.
- 6.6. Equipamentos Terminais Portáteis, Móveis e Fixos em garantia, quando necessitarem de manutenção, deverão ser recolhidos na sede da Guarda Municipal de Mariana, em até 03 (três) dias úteis pela CONTRATADA. Em até 15 (quinze) dias corridos, a CONTRATADA deverá devolvê-los mantidos ou, se necessário, trocados em definitivo por equipamentos novos, mediante laudo técnico. Ambos os prazos devem ser considerados a partir do acionamento da CONTRATADA pela CONTRATANTE.
- 6.7. Todos os equipamentos fornecidos devem ser garantidos contra defeitos em componentes, falha de fabricação e defeitos operacionais, após a ativação e funcionamento definitivo. A CONTRATADA deverá investigar as causas da falha e prontamente reparar ou substituir as partes com problema restabelecendo as condições de operação originais. Durante o período de garantia, todos os ônus decorrentes de transportes e de reparos dos equipamentos, serão assumidos pela CONTRATADA.
- 6.8. A CONTRATADA será responsável pelas ferramentas e equipamentos de testes necessários para instalar, alinhar e manter o Sistema, durante todo o período de implantação e de garantia.



- 6.9. Durante o período de garantia, A CONTRATADA deverá executar todos os serviços necessários à manutenção em campo de todo escopo de fornecimento do contrato, sem ônus para a CONTRATANTE, bem como, se responsabilizar pelo transporte dos itens a serem substituídos e pelos custos decorrentes de todo e qualquer reparo necessário ao retorno da operação normal do sistema. Deverão ser substituídos componentes e outras partes do sistema defeituoso.
- 6.10. Após os reparos, a CONTRATADA deverá repetir, às suas expensas, os testes julgados necessários pela CONTRATANTE para comprovar a perfeição dos reparos efetuados e o bom funcionamento de todo escopo de fornecimento.
- 6.11. Todas as intervenções da CONTRATADA nos equipamentos, materiais e instalações, durante o período de garantia, deverão ser supervisionadas por técnicos da CONTRATANTE e documentadas através de relatórios a serem enviados ao fiscal do contrato, discriminando data e tipo da intervenção, local, equipamento, defeito constatado e ações executadas.
- 6.12. Durante o período de garantia, no caso de se constatar quaisquer defeitos ou deficiências nos equipamentos e/ou cabos, a CONTRATANTE terá o direito de operar os equipamentos até que os defeitos sejam sanados, sem prejuízo da garantia.
- 6.13. Todos os materiais, instrumentos de medidas, ferramentas e acessórios necessários à manutenção durante a garantia, assim como os encargos das equipes da CONTRATADA (transporte, estadia, etc.) ficarão a cargo da CONTRATADA.
- 6.14. A garantia deverá abranger também a disponibilização de peças de reposição e sobressalentes, por um período correspondente a 10 (dez) anos, contados a partir da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo.
- 6.15. Durante o todo o período de garantia, A CONTRATADA fica obrigada a fornecer todos os esclarecimentos técnicos solicitados pela CONTRATANTE, via e-mail, telefone ou ofício no prazo de até 72 horas.
- 6.16. Se, durante o período de garantia, for constatado um defeito de projeto ou fabricação numa peça, componente, cabo, ou se for constatada uma incidência de defeitos superior a 10% (dez por cento) num mesmo componente, peça,



unidade ou cabo e que caracterize defeito de projeto ou fabricação, a CONTRATADA deverá corrigir o defeito e substituir todas as peças, componentes, unidades ou cabos fornecidos, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

- 6.17. Toda e qualquer substituição ou manutenção de unidades ou módulos de um determinado equipamento deverá garantir a conectividade e integração deste equipamento com os demais equipamentos e sistemas, mantendo o pleno funcionamento do sistema de radiocomunicação.
- 6.18. O transporte e as despesas decorrentes do envio das unidades a reparar ou reparadas, serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA até o término do período de garantia.
- 6.19. Caso o módulo ou parte do fornecimento seja considerado irrecuperável deverá ser enviado um relatório a CONTRATANTE, explicitando as razões da irreparabilidade. Durante a vigência do período de garantia dos equipamentos, todo e qualquer reparo de unidades e/ou correção de falhas serão executados pela CONTRATADA, inclusive com o fornecimento dos materiais e mão de obra necessária, bem como, a reposição dos materiais consumíveis utilizados nos equipamentos, sem qualquer ônus a CONTRATANTE.
- 6.20. A CONTRATADA deverá prover, durante o período de garantia, todos os níveis de suporte além da Operação Assistida Presencial conforme descrições abaixo:
- 6.20.1. O suporte de primeiro nível trata do auxílio ao usuário técnico ou final, por meio de Suporte Técnico Remoto, na orientação e na assistência técnica para a resolução de incidentes, problemas ou falhas apresentadas durante o uso ou na execução de processos de instalação, configuração, otimização, customização, migração e assessoria ao gerenciamento dos recursos do sistema da GCM.
- 6.20.2. O suporte de segundo nível trata do auxílio ao técnico de primeiro nível, na orientação e na assistência técnica para a resolução de incidentes, problemas ou falhas apresentadas durante o uso ou na execução de processos de instalação, configuração, otimização, customização, migração e assessoria ao gerenciamento dos recursos do sistema da GCM.
- 6.20.3. O suporte de terceiro nível trata do auxílio do fabricante dos equipamentos, por meio de Suporte Técnico ao técnico de segundo nível, na orientação e na



assistência técnica para a resolução de incidentes, problemas ou falhas apresentadas durante o uso ou na execução de processos de instalação, configuração, otimização, customização, migração e assessoria ao gerenciamento dos recursos do sistema da . São atividades do atendimento de terceiro nível:

- 6.20.3.1. Executar testes remotos nos sistemas e equipamentos instalados;
- 6.20.3.2. Executar simulações e testes em laboratório dos incidentes, problemas e falhas detectadas em campo;
- 6.20.3.3. Fornecer atualizações de software ou patches que corrijam os incidentes, problemas e falhas detectadas nos sistemas e equipamentos;
- 6.20.3.4. Promover a pesquisa da solução junto ao fabricante do equipamento para suportar suas atividades;
- 6.20.3.5. Fornecer suporte às atividades de processos de instalação, configuração, otimização, customização, migração e assessoria ao gerenciamento dos recursos;
- 6.20.3.6. Realizar a recuperação de módulos em laboratório, contemplando testes de bancada e recarga de softwares necessários. Os módulos devem retornar ao campo em condições de uso.

6.21. Operação Assistida Presencial:

- 6.21.1. Após a aceitação final de todo o sistema pela GCM, a CONTRATADA deverá disponibilizar a operação assistida presencial na cidade de Mariana para prover suporte ao sistema P25, através de responsável técnico qualificado para realizar todas as intervenções necessárias e instruir equipe técnica por um período mínimo de 02 (duas) semanas.

6.22. Treinamento Operacional de Terminais:

- 6.22.1. O treinamento deverá possuir uma carga horária mínima de 16 (dezesesseis) horas total englobando Terminais Portáteis, Móveis e Fixos, e ser provido por um técnico do Fabricante ou do licitante, nas instalações da CONTRATANTE para até 10 pessoas.
- 6.22.2. A CONTRATANTE fornecerá o local para a realização do treinamento;
- 6.22.3. Deverá ser fornecido material didático impresso em Português para cada aluno;
- 6.22.4. O treinamento deverá abordar.



6.22.4.1. Teoria e Prática para a operação e programação dos transceptores, assim como a encriptação com inserção das chaves de criptografia nos equipamentos digitais.

6.23. Treinamento de Operação para Despachantes:

6.23.1. O treinamento deverá possuir uma carga horária total mínima de 8 (oito) horas, e ser provido por um técnico do Fabricante ou do licitante, nas instalações da CONTRATANTE para até 10 pessoas.

6.23.2. A CONTRATANTE fornecerá o local para a realização do treinamento;

6.23.3. Deverá ser fornecido material didático impresso em Português para cada aluno;

6.23.4. O treinamento deverá abordar:

6.23.4.1. Teoria e Prática para a operação de Consoles de Despacho P25.

7. QUADRO ESTIMATIVO DE PREÇOS:

ITEM	QUANTIDADE	UNID	DESCRIÇÃO	VALOR UNITÁRIO COM IMPOSTOS (R\$)	VALOR TOTAL COM IMPOSTOS (R\$)
1	02	UNID	ESTAÇÃO REPETIDORA DIGITAL VHF P25 COM ACESSÓRIOS E SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO	235,702.50	471,405.00
2	02	UNID	ENLACE IP COM ACESSÓRIOS E SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO	69,767.95	139,535.90
3	15	UNID	ESTAÇÃO FIXA DIGITAL PARA ESCRITÓRIO 45 W / VHF P25, COM ACESSÓRIOS E SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO	9,448.60	141,729.00
4	12	UNID	ESTAÇÃO MÓVEL DIGITAL 45 W / VHF P25, COM ACESSÓRIOS E SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO	6,927.90	83,134.80
5	50	UNID	ESTAÇÃO PORTÁTIL DIGITAL 5 W / VHF P25, COM ACESSÓRIOS E SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO	5,533.95	276,697.50
6	01	UNID	CONSOLE DE DESPACHO COM ACESSÓRIOS	103,709.10	103,709.10
VALOR TOTAL:				1.216.211.30	