CADERNO E

ESPECIFICAÇÃO DE RÁDIO TRANCEPTOR UHF

1. SISTEMAS DE RADIOCOMUNICAÇÃO UHF ANALÓGICA

NOTA – A CONTRATADA deve consultar a Dependência, previamente ao início dos serviços, para identificar o tipo de rádio transceptor está em uso, sendo que a omissão por parte da CONTRATADA nessa consulta não a exime da obrigatoriedade de utilização da tecnologia aplicada na Dependência, sem gerar qualquer tipo de ônus ou dispêndio adicional à INFRAERO.

1.1. TERMINAIS TRANSCEPTORES PORTÁTEIS

1.1.1. Os Terminais Transceptores Portáteis a serem ofertados deverão ser compostos por kits contendo:

a) Um transceptor;

b) Uma bateria recarregável de alta capacidade, Íon/Lítio;

c) Deverá ser fornecida uma bateria, de alta capacidade, sobressalente por terminal;

d) Uma antena emborrachada tipo Heliflex, ou equivalente;

e) Carregador de bateria de base de mesa para duas posições (1+1). O carregador deverá permitir o carregamento, simultâneo ou não, da bateria sobressalente acoplada ao carregador em uma posição, e na outra posição o terminal portátil com sua bateria conectada. Deverá ser fornecido um carregador (1+1) por terminal;

f) Uma capa de proteção em couro, ou outro tipo de material sintético de boa resistência e qualidade, com fixadores (clip) para o cinto dos operadores;

g) Manual de Operação do terminal.

1.1.2. Especificações técnicas mínimas:

a) Banda de Frequência: 450MHz a 470MHz;

b) Modo de Operação: Simplex, com possibilidade de semi-duplex;

c) Número de Canais: 16 (dezesseis), no mínimo, programável via software;

d) Temperatura de operação: de -30ºC a +60ºC, ou com faixa que englobe ambos os limites;

e) Alimentação: Bateria de Íon /Lítio recarregável, de capacidade mínima de 1500mAH para 08 horas de operação em alta potência;

f) Estabilidade de Frequência: +/- 3 ppm ou melhor;

g) Potência 4 W, programável via software;

h) Espúrios e Harmônicos: 70 dB abaixo da portadora, ou melhor;

i) Ruído FM (Tx): menor ou igual a - 40 dBm;

j) Distorção de Áudio (Tx): menor ou igual a 3% (típico);

k) Designação da Emissão: 16K0F3E;

l) Espaçamento de Canais: 25kHz/12,5 kHz;

m) Sensibilidade (12 dB SINAD EIA): menor ou igual a 0,25 mV;

n) Seletividade: 70 dB em 25kHz ou melhor;

o) Intermodulação (Rx): 70 dB, ou melhor;

p) Rejeição de Espúrios: 70 dB ou melhor;

q) Saída de Áudio com distorção <5% em 500 mW ;

r) Alerta sonoro de bateria fraca;

s) Varredura por scan;

t) Sinalização de sub-tom (PL) e digital (DPL), DTMF;

u) Impedância da Antena: 50Ω;

v) Resposta de áudio (03 a 3KHZ): de +1 a -3dB.

1.1.3. Operação

a) O terminal portátil deve prover uma tecla de emergência que seja claramente visível e fácil de operar;

b) O terminal portátil deve prover um display de fácil leitura;

c) O terminal portátil deve prover um botão “Push To Talk” (PTT) de tamanho suficiente e com marca tátil;

d) Teclas de atalho para acesso rápido a funcionalidades do terminal;

e) As Estações Portáteis deverão proporcionar o máximo de autonomia (baixo consumo), sem comprometimento de peso e das dimensões, que deverão ser minimizadas.

1.2. TERMINAIS TRANSCEPTORES MÓVEIS E FIXOS

1.2.1. O Terminal Transceptor Fixo e Móvel deve ser composto por um kit contendo:

a) Uma unidade transceptora, com alimentação 10.8 a 15.6VDC, típico 13.8VDC; com margem de variação de ±20%;

b) Terminal Fixo: Alto falante interno com possibilidade de alto falante externo;

c) Terminal Móvel: Alto falante externo ou alto falante interno com possibilidade de alto falante externo;

d) Gabinete para Suporte e fixação;

e) Fonte de alimentação (conversor) com flutuação para 110/220 VAC;

f) Terminal Fixo: Um Microfone de mesa;

g) Terminal Móvel: Microfone de mão com tecla PTT com respectivo suporte;

h) Cabo de alimentação elétrica do transceptor;

i) Kit de programação para transceptores fixos e móveis. Deverá ser fornecido um Kit por aeroporto;

j) Manual de Operação do terminal.

1.2.2. Especificações de montagem do Transceptor Móvel:

a) Deverá ter montagem através de suporte de fixação em veículo;

b) A antena do transceptor móvel deverá ser do tipo omnidirecional, ter ganho de no mínimo 5dBi e ser compatível com o sistema na faixa de 450 MHz a 470 MHz. Cada antena deverá ser acompanhada de no mínimo 5 (cinco) metros de cabo coaxial do tipo RG-58, com conectores específicos para o transceptor e antena;

c) A antena do terminal móvel deverá possuir base magnética ou outro tipo de suporte adequado para fixação na viatura.

1.2.3. Especificações de montagem do Transceptor Fixo:

a) Deverá possuir uma fonte AC/DC bivolt automático, montadas em um gabinete ou com suporte para instalação sobre a mesa, com dimensões reduzidas de forma a permitir a rápida substituição de suas partes;

b) Os terminais fixos serão fornecidos apenas configurados, não contemplando a sua instalação. Portanto, as antenas para os transceptores fixos não fazem parte do escopo desta aquisição.

1.2.4. Especificações ambientais

a) O terminal móvel e fixo deve ser protegido contra pó e água conforme as especificações IP54;

1.2.5. Especificações Técnicas mínimas:

a) Faixa de Operação: 450MHz a 470 MHz;

b) Modo de Operação: Simplex com possibilidade de semi-duplex;

c) Número de canais: 32 (trinta e dois), no mínimo, reprogramáveis via software;

d) Temperatura de operação: de -30ºC a +60ºC, ou faixa que englobe ambos os limites;

e) Estabilidade de frequência: +/- 2.5ppm ou melhor;

f) Potência de RF: 40 Watts (em UHF), ajustáveis ou programáveis por canal via software;

g) Ruído FM (Tx): não superior a -40 dB;

h) Espaçamento de Canais: 25kHz/ 12,5 kHz;

i) Sensibilidade (12 dB SINAD): menor ou igual a 0,28 mV;

j) Seletividade: (RX): 75 dB, em 25 kHz, ou melhor;

k) Intermodulação: (RX): 70 dB, em 25 kHz, ou melhor;

l) Rejeição de Espúrios (RX): 70dB, em 25kHz, ou melhor;

m) Distorção de Áudio: 3% à 1KHz, ou menor;

n) Designação das Emissões: 16K0F3E;

o) Varredura por scan com dupla prioridade;

p) Impedância da Antena: 50Ω;

q) Display alfanumérico e indicação do status das principais funções.

1.2.6. Padrões de conformidade

a) Os terminais deverão ser certificados e homologados junto à ANATEL.

1.2.7. Operação

a) O terminal móvel e fixo deve prover uma tecla para acionamento do sistema de emergência, claramente visível e fácil de operar;

b) O terminal móvel e fixo deve prover um display de fácil leitura;

c) O terminal móvel e fixo deve prover um botão "*Push To Talk*" (PTT) de tamanho suficientemente operável e com marca tátil;

d) O terminal móvel e fixo deve possuir teclas de atalho para acesso rápido as funcionalidades do terminal;

1.2.8. Os Terminais Móveis deverão ser devidamente configurados e instalados em viaturas a serem indicadas pela INFRAERO, atendendo os seguintes requisitos:

a) Permitir uma correta instalação no interior do veículo, em local apropriado, sem interferir no espaço para seus ocupantes e de forma que seu manejo seja cômodo e simples;

b) O transceptor móvel deverá ser instalado com isolamento suficiente de forma que a carcaça possa dissipar calor de forma correta;

c) Os cabos de alimentação elétrica do terminal móvel devem ficar isolados e o mais distante possível dos cabos da antena, e de qualquer outro dispositivo eletrônico, como sistemas eletromagnéticos ou rádios AM/FM;

d) Não ultrapassar o raio de curvatura mínimo do cabo coaxial RG58 (50Ω), especificado pelo fabricante;

e) Utilizar conectores adequados para os cabos coaxiais RG58 (50Ω), tanto na extremidade da antena como no transceptor, aplicando-se na conexão o aperto (torque) recomendado pelo fabricante;

f) Preferencialmente utilizar rabicho (chicote) de cabo coaxial RG58 (50Ω), já conectorizado de fábrica, com comprimento de no mínimo 5 (cinco) metros;

g) Deverão ser utilizados fusíveis adequados para proteger o transceptor móvel contra sobrecargas de corrente elétrica;

h) Preferencialmente, a antena será instalada na parte central do teto do veículo, ou em outro local que seja pertinente. O cabo não passará por perfis cortantes e seguirá o caminho mais curto buscando a saída a partir do interior sem causar danos à carroceria do veículo. Caso a viatura já possua furo na lataria, destinado a passagem de cabos de antena, este poderá ser utilizados, e devidamente vedados para não permitir entrada de elementos externos no interior do veículo;

i) A antena do terminal móvel deverá possuir base magnética ou outro tipo de suporte adequado para fixação na viatura;

j) O suporte para o microfone de mão deve ser devidamente instalado no painel do veículo, em local que não interfira na utilização das funcionalidades disponibilizadas pelo automóvel;

k) O acabamento da instalação no interior do veículo deve ser executada de maneira que a fiação elétrica e os cabos coaxiais do terminal móvel não fique a vista, ficando devidamente alojado nas estruturas pertinentes.

l) Caso durante a instalação dos terminais móveis ocorra algum dano estrutural ou de algum sistema funcional da viatura, em decorrência de mau procedimento de execução do processo de instalação dos terminais móveis, a CONTRATADA, será obrigada a sanar o dano sem nenhum ônus para a INFRAERO.

2. SISTEMAS DE RADIOCOMUNICAÇÃO UHF DIGITAL

NOTA – A CONTRATADA deve consultar a Dependência, previamente ao início dos serviços, para identificar o tipo de rádio transceptor está em uso, sendo que a omissão por parte da CONTRATADA nessa consulta não a exime da obrigatoriedade de utilização da tecnologia aplicada na Dependência, sem gerar qualquer tipo de ônus ou dispêndio adicional à INFRAERO.

2.1. TERMINAIS TRANSCEPTORES PORTÁTEIS

2.1.1. Os Terminais Transceptores Portáteis a serem ofertados deverão ser compostos por kits contendo:

a) Um transceptor;

b) Uma bateria recarregável de alta capacidade, Íon/Lítio;

c) Deverá ser fornecida uma bateria, de alta capacidade, sobressalente por terminal;

d) Uma antena emborrachada tipo Heliflex, ou equivalente;

e) Carregador de bateria de base de mesa para duas posições (1+1). O carregador deverá permitir o carregamento, simultâneo ou não, da bateria sobressalente acoplada ao carregador em uma posição, e na outra posição o terminal portátil com sua bateria conectada. Deverá ser fornecido um carregador (1+1) por terminal;

f) Uma capa de proteção em couro, ou outro tipo de material sintético de boa resistência e qualidade, com fixadores (clip) para o cinto dos operadores;

g) Manual de Operação do terminal.

2.1.2. Especificações técnicas mínimas:

a) Banda de Frequências: 450 MHz a 470 MHz;

b) Espaçamento duplex (entre downlink e uplink): 5 MHz e 10 MHz programável;

c) Banda do Canal de RF: 25 KHz;

d) Modo de Transmissão: Semi-duplex e Full-duplex;

e) Classe do Receptor: Classe A e/ou B;

f) Sensibilidade Estática do Receptor melhor ou igual a: -112 dBm;

g) Sensibilidade Dinâmica do Receptor melhor ou igual a: -103 dBm;

h) Potência de Transmissão: mínimo de 1,8 Watts, programável, com controle de potência em passos de ajustes em dB.

i) Temperatura de Operação: -10ºC a +55ºC;

j) Resistência: IEC 529 IP54 (Proteção contra água e poeira);

k) ETSI EM 300 019 (Proteção contra queda e vibração);

l) Potência de Áudio: Mínimo de 1 Watt;

m) Bateria: Alta Capacidade Externa de Li-ion ou de Li-Polymer (mínimo 1800 mAh);

n) Vida útil da bateria (Duty Cicle 5/5/90): superior a 11 horas.

2.1.3. Padrões de conformidade:

a) Atender ao protocolo TETRA;

b) O terminal portátil deve estar de acordo com o padrão de interface aérea digital TETRA definidos pela ETSI;

c) Ser interoperável com a infraestrutura/plataforma Rohill;

d) O fornecedor deve atender aos requisitos de homologações e certificados junta à ANATEL.

2.1.4. Serviços de Segurança:

a) Autenticação: Conforme TETRAMoU Technical Report TTR-001 Part 4: Authentication;

b) Air Interface Encryption Security: Classes 1, 2 e 3;

c) Suportar o algoritmo de criptografia - Over the Air TETRA Encryption Algorithm (TEA): TEA1.

2.1.5. Funcionalidades mínimas:

a) Chamadas *Full Duplex* (para terminais e PABX/PSTN);

b) Chamadas *Half Duplex* (Individuais e de Grupo);

c) Chamada de Emergência;

d) Chamada de Prioridade;

e) Lista de *Scan*;

f) Short *Data Service* (SDS);

g) Modo de Operação Trunking (TMO);

h) Modo de Operação Direto (DMO). O usuário do terminal portátil deve ser capaz de trocar entre os modos de operação, permitido a seleção mínima de duas opções de frequências distintas (DMO 1 e DMO2);

i) Compatibilidade com o serviço *gateway*.

2.1.6. Operação:

a) O terminal portátil deve prover uma tecla de emergência que seja claramente visível e fácil de operar;

b) O terminal portátil deve prover um display de fácil leitura;

c) O terminal portátil deve prover um botão "*Push To Talk*" (PTT) de tamanho suficiente e com marca tátil;

d) Teclas de atalho para acesso rápido a funcionalidades do terminal;

e) O terminal portátil deve prover uma agenda telefônica com pelo menos 100 entradas a fim de permitir fácil consulta a números de telefone;

f) O terminal portátil deve prover um indicador de chamada perdida, no *display* ou usando um LED;

g) O terminal portátil deve prover um indicador de nível de bateria;

h) Receptor de GPS (*Global Positioning System*) integrado ao terminal.

i) As Estações Portáteis deverão proporcionar o máximo de autonomia (baixo consumo), sem comprometimento de peso e das dimensões, que deverão ser minimizadas.

2.2. TERMINAIS TRANSCEPTORES MÓVEIS E FIXOS

2.2.1. O Terminal Transceptor Fixo e Móvel deve ser composto por um kit contendo:

a) Uma unidade transceptora, com alimentação 10.8 a 15.6VDC, típico 13.8VDC; com margem de variação de ±20%;

b) Terminal Fixo: Alto falante interno com possibilidade de alto falante externo;

c) Terminal Móvel: Alto falante externo ou alto falante interno com possibilidade de alto falante externo;

d) Gabinete para Suporte e fixação;

e) Fonte de alimentação (conversor) com flutuação para 110/220 VAC;

f) Terminal Fixo: Um Microfone de mesa;

g) Terminal Móvel: Microfone de mão com tecla PTT com respectivo suporte;

h) Cabo de alimentação elétrica do transceptor;

i) Kit de programação para transceptores fixos e móveis. Deverá ser fornecido um Kit por aeroporto;

j) Manual de Operação do terminal, conforme especificado no presente item 2.1.6.

k) Os Terminais Fixos e Móveis a serem fornecidos deverão atender as seguintes especificações mínimas:

2.2.2. Especificações Técnicas mínimas:

a) Protocolo TETRA;

b) Faixa de Operação: 450 MHz a 470 MHz;

c) Modo de Transmissão: *Semi-duplex* e *Full-duplex*;

d) Temperatura de operação: de -10ºC a +55ºC, ou faixa que englobe ambos os limites;

e) Potência de transmissão: Mínimo de 10 Watts, programável com controle de potência em passos de ajustes em dB;

f) Banda do Canal de RF: 25KHz;

g) Classe do Receptor: Classe A e/ou B;

h) Espaçamento *duplex* (entre *downlink* e *uplink*): 5MHz e 10 MHz programável;

i) Sensibilidade Estática do Receptor melhor ou igual a: -112 dBm;

j) Sensibilidade Dinâmica do Receptor melhor ou igual a: -103 dBm;

k) Saída mínima de áudio: 5Watts @ 1KHz em 4 Ohms;

l) Todos os padrões e licenças de saída de áudio habilitadas;

m) Receptor de GPS (*Global Positioning System*) integrado ao terminal;

n) Display alfanumérico e indicação do *status* das principais funções;

o) Chamadas *Full Duplex* (para terminais e PABX/PSTN);

p) Chamadas *Half Duplex* (Individuais e de Grupo);

q) Chamada Prioritária;

r) Chamada de Emergência (Chamada Prioritária Preemptiva);

s) Identificação do interlocutor;

t) Apresentação da identidade da linha que efetua a chamada;

u) Marcação DTMF.

2.2.3. Padrões de conformidade:

a) O terminal fixo e móvel deve estar de acordo com o padrão de interface aérea digital TETRA definidos pela ETSI;

b) Os terminais deverão ser certificados e homologados junto à ANATEL.

2.2.4. Especificações de montagem do Transceptor Móvel:

a) Deverá ter montagem através de suporte de fixação em veículo;

b) A antena do transceptor móvel deverá ser do tipo omnidirecional, ter ganho de no mínimo 5dBi e ser compatível com o sistema na faixa de 450 MHz a 470 MHz. Cada antena deverá ser acompanhada de no mínimo 5 (cinco) metros de cabo coaxial do tipo RG-58, com conectores específicos para o transceptor e antena;

c) A antena do terminal móvel deverá possuir base magnética ou outro tipo de suporte adequado para fixação na viatura.

2.2.5. Especificações de montagem do Transceptor Fixo:

a) Deverá possuir uma fonte AC/DC bivolt automático, montadas em um gabinete ou com suporte para instalação sobre a mesa, com dimensões reduzidas de forma a permitir a rápida substituição de suas partes;

b) Os terminais fixos serão fornecidos apenas configurados, não contemplando a sua instalação. Portanto, as antenas para os transceptores fixos não fazem parte do escopo desta aquisição.

2.2.6. Especificações ambientais:

a) O terminal móvel e fixo deve ser protegido contra pó e água conforme as especificações IP54;

b) O terminal móvel e fixo deve ser testado para choque, queda e vibração conforme as especificações ETS 300 019-2-5 ou normas MIL STD 810F.

2.2.7. Serviços de Dados:

a) Mensagens de estado;

b) Mensagens de serviços de dados curtos (SDS Tipo 4);

c) Matrizes SDS;

d) Chamadas de dados comutados;

e) Dados em modo de pacotes;

f) Armazenamento de dados de mensagens de texto.

2.2.8. Serviços de Gateway com licenças habilitadas:

a) Chamadas de voz de grupo de DMO para TMO;

b) Chamadas de voz de grupo de TMO para DMO;

c) Chamada de emergência de grupo de DMO para TMO;

d) Chamada de emergência de grupo de TMO para DMO;

e) Transmissão de sinal de presença *Gateway*;

f) Monitorização para busca de outros *Gateways*;

g) Serviço de mensagem SDS (*Short Message System*) em qualquer direção.

2.2.9. Modo de operação direta:

a) O terminal móvel deve suportar modo de operação direta (DMO) quando estiver operando fora da área de cobertura das repetidoras do sistema de rádio, permitido a seleção mínima pelo usuário de duas opções de frequências distintas (DMO 1 e DMO2).

2.2.10. Serviços de Segurança:

a) Autenticação: Conforme TETRAMoU *Technical Report* TTR-001 Part 4: *Authentication;*

b) *Air* Interface *Encryption Security*: Classes 1, 2 e 3;

c) Suportar o algoritmo de criptografia - *Over the Air TETRA Encryption Algorithm* (TEA): TEA1.

2.2.11. Operação:

a) O terminal móvel e fixo deve prover uma tecla para acionamento do sistema de emergência, claramente visível e fácil de operar;

b) O terminal móvel e fixo deve prover um *display* de fácil leitura;

c) O terminal móvel e fixo deve prover um botão "*Push To Talk*" (PTT) de tamanho suficientemente operável e com marca tátil;

d) O terminal móvel e fixo deve possuir teclas de atalho para acesso rápido as funcionalidades do terminal;

e) O terminal móvel e fixo deve prover uma agenda telefônica com pelo menos 100 entradas a fim de permitir fácil consulta a números de telefone;

f) O terminal móvel e fixo deve prover um indicador de chamada perdida, no display ou usando um LED.

2.2.12. Os Terminais Móveis deverão ser devidamente configurados e instalados em viaturas a serem indicadas pela INFRAERO, atendendo os seguintes requisitos:

a) Permitir uma correta instalação no interior do veículo, em local apropriado, sem interferir no espaço para seus ocupantes e de forma que seu manejo seja cômodo e simples;

b) O transceptor móvel deverá ser instalado com isolamento suficiente de forma que a carcaça possa dissipar calor de forma correta;

c) Os cabos de alimentação elétrica do terminal móvel devem ficar isolados e o mais distante possível dos cabos da antena, e de qualquer outro dispositivo eletrônico, como sistemas eletromagnéticos ou rádios AM/FM;

d) Não ultrapassar o raio de curvatura mínimo do cabo coaxial RG58 (50Ω), especificado pelo fabricante;

e) Utilizar conectores adequados para os cabos coaxiais RG58 (50Ω), tanto na extremidade da antena como no transceptor, aplicando-se na conexão o aperto (torque) recomendado pelo fabricante;

f) Preferencialmente utilizar rabicho (chicote) de cabo coaxial RG58 (50Ω), já conectorizado de fábrica, com comprimento de no mínimo 5 (cinco) metros;

g) Deverão ser utilizados fusíveis adequados para proteger o transceptor móvel contra sobrecargas de corrente elétrica;

h) Preferencialmente, a antena será instalada na parte central do teto do veículo, ou em outro local que seja pertinente. O cabo não passará por perfis cortantes e seguirá o caminho mais curto buscando a saída a partir do interior sem causar danos à carroceria do veículo. Caso a viatura já possua furo na lataria, destinado a passagem de cabos de antena, este poderá ser utilizados, e devidamente vedados para não permitir entrada de elementos externos no interior do veículo;

i) A antena do terminal móvel deverá possuir base magnética ou outro tipo de suporte adequado para fixação na viatura;

j) O suporte para o microfone de mão deve ser devidamente instalado no painel do veículo, em local que não interfira na utilização das funcionalidades disponibilizadas pelo automóvel;

k) O acabamento da instalação no interior do veículo deve ser executada de maneira que a fiação elétrica e os cabos coaxiais do terminal móvel não fique a vista, ficando devidamente alojado nas estruturas pertinentes.

2.2.13. Caso durante a instalação dos terminais móveis ocorra algum dano estrutural ou de algum sistema funcional da viatura, em decorrência de mau procedimento de execução do processo de instalação dos terminais móveis, a CONTRATADA, será obrigada a sanar o dano sem nenhum ônus para a INFRAERO.