

**PROJETO INTEGRADO DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DO GOVERNO DO ESTADO DO RIO
GRANDE DO NORTE**

**RELATÓRIO DE CONSULTORIA
DE RADIOCOMUNICAÇÃO**

PRODUTO 4

Termo de Referência, incluindo especificações técnicas e estimativas de custos, para as soluções aprovadas pela SESED.



GOVERNO

DO RIO GRANDE DO NORTE



GRUPO BANCO MUNDIAL



**GOVERNO
CIDADÃO**

DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE

Este documento é fruto de uma ação estratégica do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, através do Projeto Governo Cidadão, financiado com recursos do acordo de empréstimo com o Banco Mundial - BIRD 8276-BR.

É permitida a reprodução total ou parcial do texto deste documento, desde que citada a fonte.

1. Apresentação

Nome do Consultor:

ALCEU KENZI INOUE

Projeto:

PROJETO RN SUSTENTÁVEL

Número do Contrato:

Processo 38306/2016-2 (Empréstimo nº 8276-BR)

Tema:

CONSULTORIA INDIVIDUAL ESPECIALIZADA EM RADIOCOMUNICAÇÃO PARA SEGURANÇA PÚBLICA

Objetivo da Consultoria:

AQUISIÇÃO E CONTRATAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NECESSÁRIAS PARA AUMENTAR A CAPACIDADE DE COMUNICAÇÃO DO CIOSP NA REGIÃO METROPOLITANA DE NATAL

Conforme Termo de Referência publicado, para a Atualização do Sistema de Radiocomunicação da SESED.

1.1 - Escopo

Esta consultoria tem como meta principal estabelecer uma base de apoio técnico- científico qualificada para assegurar que a Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa Social – SESED/RN, nos objetivos do processo de aquisição e contratação das tecnologias necessárias para aumentar a capacidade de comunicação do CIOSP na Região Metropolitana de Natal, na expansão do referido sistema para o município de Mossoró/RN e na preparação para futuras expansões.

1.2 - Exposição do Problema

A Secretaria de Segurança Pública do RN vem, nos últimos 10 (dez) anos, realizando relevantes investimentos na aquisição e expansão do seu Sistema de Comunicação Digital Troncalizado (APCO-P25), garantindo, com isso, a integração de todos os órgãos que compõem o Sistema de Segurança Pública Estadual e Municipal: PM, PC, ITEP, CBM, SEJUC, DEFESA CIVIL ESTADUAL, SAMU METROPOLITANO, GUARDA MUNICIPAL E DEFESA CIVIL MUNICIPAL, atendendo, através dos serviços de emergência, toda a Região Metropolitana de Natal.

Entretanto, a cobertura atual do sistema de radiocomunicação do estado se restringe à região metropolitana de Natal. Apesar da pequena abrangência geográfica, esta é a área com maior densidade populacional do Estado e com o maior efetivo policial, de forma que a capacidade de tráfego de informação já se encontra precária, sendo

essencial a atualização e expansão do sistema, para uma solução com maior capacidade de tráfego e com abrangência também para o município de Mossoró/RN.

1.3 – Resultados da Consultoria

Esta consultoria foi dividida em 4 partes, com 4 produtos a serem entregues, sendo compostos por 3 relatórios técnicos e um termo de referência, conforme a seguir:

- a. **Produto 1** – *Relatório técnico com inventário e descrição dos sistemas comunicação do CIOSP, contendo uma avaliação detalhada do porte, custo, das funcionalidades, do tipo de informações que este sistema proporciona, da capacidade atual, uso efetivo, capacidade necessária e falhas;*
- b. **Produto 2** – *Relatório técnico com a identificação e análise das necessidades/lacunas relacionadas à comunicação de rádio na área metropolitana de Natal, com propostas de aprimoramento do sistema, incluindo justificativas, especificações técnicas e avaliação de custo-benefício das soluções propostas com análise dos custos projetados para os próximos 5 anos;*
- c. **Produto 3** – *Relatório técnico com propostas de todos os possíveis cenários de expansão da área de cobertura do CIOSP, através de sistema de radiocomunicação digital troncalizado, integrado ao Controlador Central, plenamente interoperável, com transmissão de voz e dados, incluindo justificativas, especificações técnicas e avaliação de custo-benefício das soluções propostas com análise dos custos projetados para os próximos 5 anos;*
- d. **Produto 4** – *Termos de Referência, incluindo especificações técnicas e estimativas de custos, para as soluções apresentadas e aprovadas pela SESED, tanto para melhoria do tráfego na região Metropolitana, quanto para expansão para Mossoró/RN.*

Com este relatório referente ao Produto 4, conclui-se então a consultoria individual especializada em radiocomunicação para Segurança Pública.

2 – Atividades desenvolvidas durante as diferentes etapas desta Consultoria

Foram realizadas várias viagens e diversas atividades para levantamento da infraestrutura existente e coletas de informações técnicas / financeiras de forma a criar uma base de conhecimentos sólidos e coerentes que compõem esta consultoria.

2.1 – Viagem para Natal – RN

Com o objetivo de me apresentar oficialmente como consultor junto a SESED e aos membros da Comissão responsáveis pelo andamento desta Consultoria e para conhecer a infraestrutura existente.

2.2 – Viagem para Natal – RN

Esta segunda viagem teve como objetivo de levantar os itens necessários para a produção do inventário da atual planta de radiocomunicação e contou com apoio da SESED através do MJ/PM Macedo e sua equipe de TI e Radiocomunicação.

2.3 – Viagem para São Paulo – SP

O principal objetivo desta viagem foi contatar pessoalmente os fabricantes que produzem sistema de radiocomunicação troncalizado digital com tecnologia APCO-25 fase 2.

Efetivamente tivemos reuniões técnica com 3 (três) fabricantes a conforme a seguir:

- Tait Comunicações Brasil Ltda
Gustavo Ancheschi – Diretor e Paula Masae Sakaizawa – Gerente Comercial
- Motorola Solutions Ltda
Flavio Fuchs – Gerente de Vendas, Márcio Kuba – Engenharia e Mauricio Nita – Gerente de Suporte
- Harris Corporation
Nelson Mariano – Diretor de Canais

2.4. Atividades realizadas para o desenvolvimento deste termo de referência:

Conforme já apresentado anteriormente, vale ressaltar que nas visitas realizada aos fabricantes do Sistema de Radiocomunicação padrão P25, em São Paulo, foi solicitado apoio no sentido de proporem soluções para modernização e atualização do sistema existente atualmente na Região Metropolitana de Natal.

Nestas visitas, os fabricantes foram informados que a consultoria não se limitava somente a atualização do sistema existente, mas também aberta para novas soluções que justifiquem o custo benefício para novos investimentos do Governo do Estado do Rio Grande do Norte.

Foram solicitadas informações técnicas de soluções com tecnologias atualizadas e as estimativas de custos das mesmas.

Tivemos as contribuições dos fabricantes Harris e Motorola. Infelizmente, apesar de diversos e insistentes contatos, não recebemos nenhuma contribuição do fabricante Tait, ao longo de toda esta consultoria.

A elaboração desse relatório tem como base os Produtos 1, 2 e 3 já apresentados e aprovados pela SESED-RN. E diante dos cenários dos produtos 2 e 3 serão apresentados a seguir termo de referência técnico dos equipamentos de radiocomunicação para upgrade do sistema e expansão.

Os resultados deste relatório são as conclusões dos trabalhos desenvolvidos no produto 1, produto 2, produto 3, consulta as engenharias dos fabricantes, consulta de editais publicados e de resultados recentes de licitações em outros estados.

A seguir temos a sugestão das especificações técnicas para o Termo de Referência.

3 – Termos de Referência para soluções aprovadas pela SESED

3.1 – Introdução

Um sistema eficaz de radiocomunicação é parte fundamental para a operação dos órgãos de Segurança Pública no provimento de ações visando à proteção e segurança da comunidade e das próprias corporações.

A SESED-RN possui um Sistema Digital de Radiocomunicação, composto por um conjunto de equipamentos, sistemas de gerenciamento e infraestrutura associados, que atendem aos requisitos de comunicação operacional e administrativa, proporcionando agilidade e segurança na troca de informações operacionais entre as unidades policiais.

A Secretaria de Segurança Pública e da Defesa Social do RN adotou o padrão APCO Projeto25 (fase 1), normatizado pela TIA/EIA, por ser um padrão aberto de radiocomunicação digital concebido para atender às necessidades de operações de órgãos de segurança.

Devido à constatação de que o Sistema atual não comporta a entrada de novos grupos de conversação e do crescente número de rádios que vem sendo incorporados ao sistema, torna-se necessário investimento na atualização (fase 2) da tecnologia existente, possibilitando ganhos em termos de canais de voz e dados e consequentemente na operação das forças de segurança pública.

Igualmente a todo sistema que utiliza as mais modernas tecnologias do setor, o Sistema de Radiocomunicação Troncalizado Digital da SESED-RN requer atualizações constantes de acordo com o aumento das demandas do Setor Público de Segurança e com o ritmo de evolução do fabricante.

Para a contratação de atualizações e ampliações de cobertura do sistema, um estudo detalhado da parte técnica e do custo / benefício foi realizado e conforme aprovado nos Produtos 1, 2 e 3 ficou constatado que a melhor solução é a atualização e expansão do sistema existente.

Com a finalidade de permitir esta evolução, será necessária a contratação de execução dos itens aqui especificados.

3.2 – Especificações Técnicas

É objeto do presente Termo de Referência, a contratação dos Serviços Especializados de Engenharia para atualização dos Sistemas e subsistemas de Radiocomunicação Digital utilizados nas redes de policiamento da SESED-RN.

3.2.1 – Atualização da Região Metropolitana de NATAL-RN

3.2.1.1 – Atualização do Controlador Central – Master Site, conforme abaixo descrito:

3.2.1.1.1 – Controlador Central

Fornecimento de 2 (dois) novos servidores do Controlador Central com Software e respectivas Licenças Release 7.16

Servidores do Controlador central

Especificação Hardware:

- Processor: 2 x Intel® Xeon® E5-2670 (2.60GHz/8-core/20MB/8GT-s QPI/115W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 4/4/5/5/6/6/7/7)
- System Memory: 128 GB Total (8 x 8 GB PC3-12800R (DDR3-1600)
- Hard Disk Controller: Smart Array P420i/1GB with FBWC (RAID 0/1/1+0/5/5+0)
- Hard Drives: 300 GB Total Local Raw Disk Space (300 GB 6 G SAS 10K 2.5 in SC ENT HDD).
- Optical Storage Device: 12.7 mm SATA DVD RW Jb Kit
- Removable Storage: 8 GB SDHC Flash Media Kit
- Network Interface Cards (NICs): 12 ports total
- Graphics Processor with Memory: Integrated Matrox G200 video
- Power Supply: Two Power Supplies

Especificação Software:

- Sistema Operacional: Red Hat Enterprise Linux
- Aplicação: Motorola Software Release 7.16

3.2.1.1.2 – Terminal de Gerenciamento

Atualização de Software e respectiva Licença para Release 7.16 de 01 (um) Terminal de Gerenciamento.

3.2.1.1.3 – Servidor de Dados

Atualização de Software e respectiva Licença para Release 7.16. de 01 (um) Servidor de Dados.

3.2.1.1.4 – Servidor de Coordenadas GPS - AVL

Fornecimento de 1 (um) novo servidor de Coordenadas GPS - AVL com Software e respectivas Licenças Release 4.0

Servidor de Coordenadas GPS – AVL

Especificação Hardware:

- Processor: 2 x Intel® Xeon® E5-2670 (2.60GHz/8-core/20MB/8GT-s QPI/115W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 4/4/5/5/6/6/7/7)
- System Memory: 128 GB Total (8 x 8 GB PC3-12800R (DDR3-1600))
- Hard Disk Controller: Smart Array P420i/1GB with FBWC (RAID 0/1/1+0/5/5+0)
- Hard Drives: 300 GB Total Local Raw Disk Space (300 GB 6 G SAS 10K 2.5 in SC ENT HDD).
- Optical Storage Device: 12.7 mm SATA DVD RW Jb Kit
- Removable Storage: 8 GB SDHC Flash Media Kit
- Network Interface Cards (NICs): 12 ports total
- Graphics Processor with Memory: Integrated Matrox G200 video
- Power Supply: Two Power Supplies

Especificação Software:

- Sistema Operacional: Red Hat Enterprise Linux
- Aplicação: Motorola Software Release 4.0

3.2.1.1.5 – Gravador de Chamadas de Grupo

Fornecimento de 1 (um) novo Gravador de Chamadas de Grupo com Software e respectivas Licenças Release 7.16.

Servidor Sistema de Gravação de Chamadas

Especificação Hardware:

- Processor: Intel® Xeon® processor (2.3 GHz Min, 20 MB cache Min, 1600Hz Min) 8-Core
- Additional Cache: 1 GB FBWC Min for P-Series Smart Array
- System Memory: 32 GB Total memory (4x 8 GB PC3-12800R)
- Hard Disks: 1200 GB Min Raw Disk Space (2 x 600 GB 10 K SAS 2.5 DP HDD deployed in a RAID 1 configuration)
- Networking: Ethernet 1 GbE Quad Port Server Adapter
- Power Supply: Two Power Supplies

Especificação Software:

- Sistema Operacional: Windows Server R2
- Aplicação: Motorola Software Release 7.16 - Astro 25

3.2.1.1.6 – Cliente de Reprodução de Chamadas Gravadas

Atualização de Software e respectiva Licença para Release 7.16 de 01 (um) Cliente de Reprodução de Chamadas Gravadas.

3.2.1.1.7 – Atualização dos Consoles de Despacho conforme abaixo descrito:

3.2.1.1.7.1 – Consoletes de Despacho APX7500

Fornecimento de 14 (quatorze) novas consoletes APX7500 (Fase 2).

Especificação da Estação de Controle Consolete APX7500:

- Sinalização
 - Signaling Rate: 9.6 kbps
 - Digital ID Capacity: 10,000,000 Conventional / 48,000 Trunking
 - Digital Network Access Codes: 4,096 network site addresses
 - Project 25 – CAI Digital User Group Addresses: 65,000 Conventional / 4,094 Trunking

- Transmissor:
 - Frequency Range / Band splits: 806-824 MHz / 851-870 MHz
 - Channel Spacing: 25/12.5 kHz
 - Maximum Frequency Separation: Full Band split
 - Rated RF Output Power Adj: 10-35 Watts
 - Frequency Stability: ± 0.00015 %
 - Modulation Limiting: ± 5 kHz/ ± 4 kHz (NPSPAC) / ± 2.5 kHz
 - Modulation Fidelity (C4FM) - 12.5 kHz Digital Channel: ± 2.8 kHz
 - Áudio Response: +1, -3 DB (EIA)
 - Áudio Distortion: 2 %

- Receptor:
 - Frequency Range/Band splits: 851-870 MHz
 - Channel Spacing: 25/12.5 kHz
 - Maximum Frequency Separation: Full Band split
 - Audio Output Power at 3% distortion: 2.5W++
 - Frequency Stability: ± 0.00015 %
 - Intermodulation: 80 dB
 - Spurious Rejection: 90 dB
 - Audio Distortion at rated: 3.00 %
 - Selectivity 25 kHz: 80 dB
 - Selectivity 12.5 kHz kHz: 65 dB

3.2.1.1.7.1 – Consoles de Despacho MCC7500

Atualização de Software e respectiva Licença para Release 7.16 de 03 (três) Consoles de Despacho MCC7500.

3.2.1.1.8 – Atualização do Sistema Rádio Repetição conforme abaixo descrito:

3.2.1.1.8.1 – Sítio de Repetição São José Mipibu – Repetidoras GTR8000

04 (quatro) atualizações de Software e respectivas Licenças para Release 7.16.

3.2.1.1.8.1.1 – Sítio de Repetição São José Mipibu – Controladoras GCP8000

02 (duas) atualizações de Software e respectivas Licenças para Release 7.16.

3.2.1.1.8.2 – Sítio de Repetição Mãe Luiza – Repetidoras GTR8000

03 (quatro) atualizações de Software e respectivas Licenças para Release 7.16.

3.2.1.1.8.2.1 – Sítio de Repetição Mãe Luiza – Repetidoras GTR8000 novas

Fornecimento de 05 (cinco) novas repetidoras GTR8000 com Software e respectivas Licenças para Release 7.16.

Especificação Hardware:

- Tecnologia P25 FDMA / P25 TDMA
- Modulação: TX: C4FM, LSM, H-DqPSK, FM.
- RX: C4FM, H-CPM, FM.

- Transmissor:
 - Frequency Range: 764-776, 851-870 MHz
 - Power Output: 2-100 W
 - Electronic Bandwidth: Full Bandwidth
 - Modulation Fidelity: 5%
 - Intermodulation Attenuation: 80 dB
 - Spurious and Harmonic emissions Attenuation: 90 dB
 - Analog FM Hum and noise – 12.5 kHz: 45 dB
 - Analog Audio Distortion: Less than 2% at 1000 Hz

- Receptor:
 - Frequency Range: 792-825 MHz
 - Analog Sensitivity (12 dB Sinad): 12.5 kHz: –118 dBm / 25 kHz: -117 dBm
 - Digital Sensitivity 5% Bit error Rate Static (BeR): C4FM (–118 dBm)
 - Intermodulation Rejection: 85 dB
 - Digital Adjacent Channel Rejection: 60 dB
 - Analog Adjacent Channel Rejection (eiA603) 12.5 kHz: 75 dB
 - Analog Audio Distortion: 3% or 5% (adjustable)
 - Analog FM Hum and noise 12.5 kHz: 45 dB

Especificação Software:

- Aplicação: Motorola Software Release 7.16

3.2.1.1.8.2.2 – Sítio de Repetição Mãe Luiza – Controlador Modelo GCP8000

Fornecimento de 01 (um) novo Controlador Redundante modelo GCP8000 com Software Release 7.16.

Especificação da Controladora:

A controladora GCP 8000 é a interface de controle entre o sistema Troncalizado Motorola e o Controlador Central (Master Site), com as seguintes características:

- P25 FDMA / P25 TDMA Technology

Especificação Hardware:

- Channel Capacity: 28 GTR8000 channels
- Service RS-232 and Lan Port - Gateway port for Site Router
- Net Aux Port for GTR8000 Expansion
- Frequency Calibration Port for Service Monitor
- Assign voice and data channels for GTR8000 repeaters
- Manage and report alarms - Frequency Reference for GTR8000 repeater

Especificação Software:

- Aplicação: Motorola Software Release 7.16

3.2.1.1.8.3 – Sítio de Repetição Extremoz – Repetidoras GTR8000

04 (quatro) atualizações de Software e respectivas Licenças para Release 7.16.

3.2.1.1.8.3.1 – Sítio de Repetição Extremoz – Controladoras GCP8000

02 (duas) atualizações de Software e respectivas Licenças para Release 7.16.

3.2.1.1.9 – Implementação de Criptografia nos Terminais APX200 conforme abaixo descrito:

1200 (mil e duzentos) adições de criptografia nos terminais APX2000 existentes.

3.2.2 – Expansão do Sistema de Radiocomunicação para MOSSORÓ-RN

3.2.2.1 – Fornecimento de 04 (quatro) novas repetidoras GTR8000 e (um) novo Controlador Redundante modelo GCP8000 com Software e respectivas Licenças compatível com Controlador Central e Subsistemas de NATAL-RN:

Especificação Reptidoras GTR8000

Hardware:

- Tecnologia P25 FDMA / P25 TDMA
- Modulação: TX: C4FM, LSM, H-DqPSK, FM.
- RX: C4FM, H-CPM, FM.

• Transmissor:

- Frequency Range: 764-776, 851-870 MHz
- Power Output: 2-100 W
- Electronic Bandwidth: Full Bandwidth
- Modulation Fidelity: 5%

- Intermodulation Attenuation: 80 dB
 - Spurious and Harmonic emissions Attenuation: 90 dB
 - Analog FM Hum and noise – 12.5 kHz: 45 dB
 - Analog Audio Distortion: Less than 2% at 1000 Hz
- Receptor:
 - Frequency Range: 792-825 MHz
 - Analog Sensitivity (12 dB Sinad): 12.5 kHz: –118 dBm / 25 kHz: -117 dBm
 - Digital Sensitivity 5% Bit error Rate Static (BeR): C4FM (–118 dBm)
 - Intermodulation Rejection: 85 dB
 - Digital Adjacent Channel Rejection: 60 dB
 - Analog Adjacent Channel Rejection (eiA603) 12.5 kHz: 75 dB
 - Analog Audio Distortion: 3% or 5% (adjustable)
 - Analog FM Hum and noise 12.5 kHz: 45 dB

Especificação da Controladora GCP8000:

A controladora GCP 8000 é a interface de controle entre o sistema Troncalizado Motorola e o Controlador Central (Master Site), com as seguintes características:

- P25 FDMA / P25 TDMA Technology

Especificação Hardware:

- Channel Capacity: 28 GTR8000 channels
- Service RS-232 and Lan Port - Gateway port for Site Router
- Net Aux Port for GTR8000 Expansion
- Frequency Calibration Port for Service Monitor
- Assign voice and data channels for GTR8000 repeaters
- Manage and report alarms - Frequency Reference for GTR8000 repeater

3.3 - GARANTIA TÉCNICA

3.3.1 - A garantia técnica dos serviços e fornecimentos será de 12 (doze) meses, contados a partir da data de emissão de Certificado de Aceitação pela Comissão da SESED-RN.

3.3.2 - A garantia técnica compreenderá, quando necessário, o conserto, substituição de peças, correções e ajustes dos equipamentos e do sistema, isentando a CONTRATANTE de quaisquer ônus relativos a mão de obra, fretes e taxas, enquanto perdurar o período de garantia técnica.

4 - Estimativa de custos

Estimativas de custos foram apresentadas nos Produtos 2 e 3 para Natal e expansão de Mossoró com os principais fabricantes de sistemas de radiocomunicação P25 para

Segurança Pública em operação e com capacidade técnica para execução dos serviços vitais a operação das forças policiais, sendo verificado os melhores cenários para SESED-RN. Não foram levantados custos de infra-estrutura (torre, container, ar condicionado e obras), terrenos e também não foram levantados custos de links de micro-ondas de Mossoró para Natal.

E como complemento aos custos já apresentados e com o intuito de termos uma referência de preços de processos já licitados por outros órgãos de Segurança Pública está anexando a este relatório as informações da Polícia Militar de Minas Gerais.

Vide Anexo I - Ata PMMG

5 – Considerações Finais

Este produto 4, apresentado na forma de especificação técnica, também consolida os estudos e cenários elaborados por esta consultoria e publicados no conteúdo dos relatórios anteriores, que com certeza auxiliará a SESED-RN na tomada de decisão mais adequada, tanto do ponto de vista técnico quanto do financeiro.

Esta consultoria sempre primou pela busca de uma relação custo/benefício para o erário público, além do custo direto será possível estimar também os custos indiretos, que é de extrema importância para o sucesso da contratação.

As considerações dos fabricantes em relação às tecnologias e protocolos estão devidamente alinhadas com as Agências Regulatórias e com as normas estabelecidas pelas suas respectivas associações, quando do desenvolvimento e das atualizações de seus produtos e sistemas. Ficando assim, o órgão público devidamente protegido quando da atualização de um Sistema APCO 25 da Fase 1 para a Fase 2.

Maceió 02 de setembro de 2016