

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO

Registro de preços para aquisição de equipamentos de rede wireless com suporte, manutenção e solução de gerenciamento para os órgãos da administração direta e indireta do município de São Paulo, de acordo com as especificações e quantidades estimadas constantes neste instrumento.

2. INTRODUÇÃO

A solução aqui apresentada é baseada em Access points baseados nas frequências não licenciadas de 2.4 e 5 GHz utilizados em locais fechados, e acompanhando de uma solução de controle e gerenciamento redundante, hospedada e mantida pela PRODAM.

3. DETALHAMENTO

3.1. Definições

- 3.1.1. A contratada deverá fornecer ferramenta de controle e gerenciamento wireless, conforme especificações do item 7.3, para uso/gestão exclusivo da PRODAM.
- 3.1.2. A exclusividade no gerenciamento e centralização da solução é necessária para manutenção do controle e segurança na rede PMSP.

3.2. Conectividade

- 3.2.1. Os Access Points contidos nesta ARP (Ata de Registro de Preços) necessariamente deverão ser gerenciados pela Solução de controle e gerenciamento, fornecidas por este Termo de Referência que será hospedada na PRODAM e/ou entregue através de nuvem privada exclusiva, com tunelamento de dados centralizado nas unidades da PRODAM.

3.3. Compatibilidade

- 3.3.1. A solução de controle wireless quando entregue em software ou virtual deverá ser compatível no total atendimento com os itens 7.1 e 7.2 e, quando da utilização de *appliance* com as mesmas características de atendimento ao item 7.3, deverá ser do mesmo fabricante do item 7.1 (Access Point Indoor 802, 11 **a/g/n** nas frequências de 2,4GHz e 5GHz).
 - 3.3.1.1. Os equipamentos que compõem a solução de gerenciamento ofertada poderão ser de fabricantes diferentes ao da solução wireless, desde que cumpram os requisitos deste termo na sua íntegra.
 - 3.3.1.2. No caso da solução de controle e gerenciamento ser entregue em ambiente de nuvem, as redes centralizadas/tuneladas, devem obrigatoriamente ser encaminhadas para as unidades da Prodram, utilizando equipamentos centralizadores de tuneis ou similares, fisicamente alocados dentro da rede interna da PRODAM, assim evitando tráfego de internet desnecessário.

4. USO/GESTÃO - SOLUÇÃO DE CONTROLE E GERENCIAMENTO WIRELESS – AQUISIÇÃO DE PROPRIEDADE DOS EQUIPAMENTOS / PRODUTOS (SOFTWARE/HARDWARE)

- 4.1. Todos os equipamentos relacionados no item 5 serão de propriedade das secretarias, órgãos e/ou entes que aderirem à Ata de Registro de Preços.

4.2.A solução de controle e gerenciamento wireless (item 7.3), bem como produtos/serviços conseqüentes que os compõem, serão de uso/gestão exclusivos da PRODAM, de forma a manter o controle e segurança na rede PMSP.

4.3.Após o término da vigência do último contrato proveniente da presente ARP, todos os recursos descritos no item 7.3 (softwares e hardwares) instalados, poderão ser adquiridos pela PRODAM pelo valor de R\$ 1,00 (um real).

5. RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

5.1.Tabela de itens e quantidade (UN)

Item	Quantidade	Unidade	Tipo
1	1.514	Unid.	Access Point Indoor IEEE 802.11 a/g/n nas frequências de 2,4GHz e 5GHz
2	1.514	Unid.	Adaptador de Energia Power Over Ethernet (POE) plenamente compatível com o item 1

6. Itens e descritivo técnico

6.1. Para o pleno atendimento dos Access Points, a solução poderá ser dos seguintes tipos:

6.1.1. Gerenciamento e controladora física.

6.1.2. Gerenciamento e processamento colaborativo dos Access Points com gerência centralizada.

6.1.3. Gerenciamento e controle em ambiente de nuvem.

6.2. Para o pleno atendimento, todos os equipamentos deverão ser fornecidos, sem custo, e em redundância e com a garantia de atendimento de toda a solução implementada, conforme especificado no termo de referencia, atendendo o total de Access points descritos nos itens 5.1, operando com todas as características técnicas propostas nos itens 7.1 e 7.3.

6.3. As modalidades que dispensarem a necessidade de controladoras físicas deverão atender os recursos necessários para as redes centralizadas/tuneladas.

6.4. Toda a operação das redes wireless deve seguir os padrões e homologação da ANATEL.

6.5. Deve suportar taxa máxima na camada física em função das características da interface conforme tabela abaixo:

CARACTERÍSTICAS	11a	11n	11n
	Largura de Banda do canal (MHz)	20	20
Número de sub-portadoras (dados)	48	52	108
MIMO	1x1	1x1	2x2
Taxa de Transmissão Máxima em Mbps (Camada Física)	54	122	300

7. Equipamentos:

7.1. Item 1 - Access Point Indoor 802.11 a/g/n nas frequências de 2.4GHz e 5GHz

7.1.1. Devem ser fornecidos equipamentos para ambiente interno suportando as arquiteturas abaixo, com a instalação, cabos, softwares, acessórios de fixação e demais componentes necessários ao seu perfeito funcionamento e integração à solução ofertada, deve ter no mínimo as seguintes características técnicas:

7.1.2. As funções descritas neste item devem ser complementares a *solução de gerenciamento e controle*, ou seja, devem operar em conjunto, independentemente de qual equipamento possui a funcionalidade.

7.1.3. Operação

7.1.3.1. Deve funcionar no modo gerenciado por Controlador Wireless LAN, processamento colaborativo ou em nuvem.

7.1.3.2. Deve ser capaz de operar em malha de rede “Mesh” ou equivalente.

7.1.3.3. Caso seja utilizado *trunk* por rádio, este deve operar em frequências distintas às do tráfego de dados da rede.

7.1.3.4. Deve atender ao padrão MIMO 2x2 com 2 *streams* espaciais.

7.1.3.5. Deve possuir duplo rádio permitindo operação simultânea nas faixas de 2,4 GHz e 5 GHz, em modo 2x2:2 nas duas faixas de frequências.

7.1.3.6. Deve permitir redes locais, em que o tráfego de dados dos APs não é encaminhado para solução de gerenciamento e controle, exceto o tráfego de controle dos APs, e redes centralizadas/tuneladas, em que todo tráfego de rede (dados e controle do AP) devem obrigatoriamente ser encaminhadas para as unidades da Prodam através da rede MPLS existente.

7.1.3.6.1. Caso a solução de gerenciamento e controle seja dos tipos 6.1.2 e 6.1.3, o tráfego de controle deverá ser encaminhado para os equipamentos responsáveis pelo controle e o tráfego de dados deverá ser encaminhado para os equipamentos de tunelamento de tráfego.

7.1.4. Arquitetura

7.1.4.1. IEEE 802.11 a/g/n (2.4 GHz e 5 GHz).

7.1.5. Segurança

7.1.5.1. WPA2, WPA, IEEE 802.11i.

7.1.5.2. AES, TKIP, IEEE 802.1X . EAP-FAST (Flexible Authentication via Secure Tunneling). EAP-GTC (EAP – Generic Token Card). PEAP-MSCHAPv2 (PEAP – Microsoft Challenge Authentication Protocol Version 2). EAP-TLS (EAP – Transport Layer Security).

7.1.5.3. O protocolo IEEE 802.1X deverá aceitar pelo menos dois servidores RADIUS.

7.1.5.4. Chave dinâmica por sessão e/ou por usuário.

7.1.5.5. Criação de filtros de endereços MAC.

7.1.5.6. Criação de filtros por endereços IP.

7.1.5.7. Deve possuir Seleção de Frequência Dinâmica (DFS) para a frequência de 5 GHz de acordo com o padrão IEEE 802.11h

7.1.6. IPv6

- 7.1.6.1. Especificação básica de IPv6 (RFC2460)
- 7.1.6.2. Arquitetura de endereçamento IPv6 (RFC4291)
- 7.1.6.3. Seleção de endereço padrão (RFC3484)
- 7.1.6.4. ICMPv6 (RFC4443)
- 7.1.6.5. SLAAC (RFC4862)

7.1.7. Gerenciamento

- 7.1.7.1. SNMP v2c e v3.
- 7.1.7.2. Telnet ou SSH(IPSEC).
- 7.1.7.3. Web-management ou CLI padrão.
- 7.1.7.4. Suporte à configuração do Access Point de modo que ele não faça broadcast do(s) SSID (identificador único) da rede WLAN.
- 7.1.7.5. Suporte à configuração individual de, no mínimo, 5 (cinco) SSID.

7.1.8. Qualidade de Serviço

- 7.1.8.1. Implementação de VLAN segundo o padrão IEEE 802.1Q.
- 7.1.8.2. Implementação de Class of Service (CoS) segundo o padrão IEEE 802.1p.
- 7.1.8.3. Implementação de Quality of Service (QoS).
- 7.1.8.4. Suporte à configuração dos parâmetros wireless, gerenciamento das políticas de segurança, QoS e monitoração de RF (rádio frequência).
- 7.1.8.5. Implementação de mapeamento DSCP (Differentiated Services Code Point mapping).
- 7.1.8.6. Deve suportar a atualização automática de firmware através da Solução de controle e gerenciamento.
- 7.1.8.7. Deve suportar seleção automática de canais.

7.1.9. Alimentação

- 7.1.9.1. Não haverá obrigatoriedade no fornecimento de fonte de alimentação.
- 7.1.9.2. Deve ser compatível com alimentação POE IEEE 802.3at tipo 1, IEEE 802.3at tipo 2, ou IEEE 802.3af.

7.1.10. Opções de Antena:

- 7.1.10.1. Mínimo antena omnidirecional interna ou externa de, no mínimo, 3 dBi para a frequência de 2,4GHz.
- 7.1.10.2. Mínimo antena omnidirecional interna ou externa de, no mínimo, 3 dBi para a frequência de 5GHz.

7.1.11. Interfaces

- 7.1.11.1. No mínimo 01 (uma) porta Ethernet (100BASE-TX/1000BASE-T – IEEE 802.3, IEEE 802.3u) autosense.

- 7.1.11.2. EIRP: O conjunto rádio com antenas deve proporcionar nível de sinal mínimo de 20 dBm para todas modulações exigidas neste termo de referência.
- 7.1.11.3. A sensibilidade de recepção dos Access points deve ser de no mínimo de -75 dBm para todas modulações exigidas neste termo de referência.

7.2.Item 2 - Adaptador de Energia Power Over Ethernet (POE)

- 7.2.2. Deve permitir o fornecimento de energia conforme um dos padrões: IEEE 802.3at tipo 1, IEEE 802.3at tipo 2, ou IEEE 802.3af, de acordo com a necessidade dos APs fornecidos para atender ao item 7.1. Não é necessário implementar mais de um desses padrões, basta que implemente o mínimo conjunto deles que atenda a necessidade de todos os APs fornecidos.
- 7.2.3. Deve ser capaz de prover 15,4W de potência para o dispositivo a ser alimentado, caso opere em modo IEEE 802.3at tipo 1 ou IEEE 802.3af, e 30W para o dispositivo a ser alimentado, caso opere em modo IEEE 802.3at tipo 2.
- 7.2.4. Deve possuir 2 portas RJ-45 fêmeas: uma para conectar ao switch não PoE, outra para fornecer energia e dados para o dispositivo a ser conectado. Ambas as portas devem operar em 100/1000 Mbps.
- 7.2.5. Deve acompanhar cabo de energia e acessórios para o seu perfeito funcionamento.
- 7.2.6. Deve ser incluído cabo para conexão a rede elétrica no padrão brasileiro.

7.3.SOLUÇÃO DE CONTROLE E GERENCIAMENTO WIRELESS

REQUISITOS MÍNIMOS:

- 7.3.2. A solução de controladora wireless deve ser capaz de gerenciar todos os access points descritos no item 7.1 do Termo de Referência.
- 7.3.3. A entrega deste item deverá seguir as quantidades mínimas solicitadas de equipamento, licenças e progressivamente atender a quantidade de novos equipamentos aderidos.
- 7.3.4. A solução de gerenciamento deverá ser capaz de criar redes centralizadas/tuneladas em todos os APs adquiridos.
- 7.3.5. Serão aceitas soluções mistas, com uso de controladora física, processamento colaborativo e ambiente em nuvem com gerência centralizada, desde que o gerenciamento seja único e as redes centralizadas/tuneladas sejam centralizadas nas unidades da PRODAM.
- 7.3.6. Para os equipamentos que por ventura sejam instalados em Datacenter da PRODAM, deverá ser entregue rack de 19" e 44U, conforme padrão existente no Datacenter para abrigar a solução de controladora, gerenciamento e redes centralizadas/tuneladas, com ventilação e espaçadores de patch cord inclusos.
- 7.3.7. O hardware da solução de gerenciamento, caso a solução adotada utilize, deverá obedecer ao tamanho de 19", do rack a ser entregue. Cada equipamento deverá possuir no máximo 4U. Assim, caso sejam fornecidas 2 (duas) controladoras e 2 (dois) gerenciamentos, não deverá superar a medida de 20U em cada datacenter, contando com os espaçadores de patch cord.
- 7.3.8. As funções descritas entre a arquitetura de controle (controladora) e gerenciamento devem ser complementares, ou seja, devem operar em conjunto, independentemente de qual equipamento implemente a funcionalidade.
- 7.3.9. Caso seja necessário mais de um equipamento para suprir as funções solicitadas no item 7.1, serão aceitos, desde que continuem mantendo o solicitado as características descritas no item 7.3.

- 7.3.10. As controladoras, servidores do gerenciamento, caso sejam físicos, e os equipamentos de tunelamento serão instalados nos dois datacenters da PRODAM, sendo os equipamentos principais em um datacenter e os redundantes em outro. A decisão de qual datacenter caberá a PRODAM.
- 7.3.11. A solução ofertada deverá ter capacidade de gerenciar simultaneamente todos os APs.
- 7.3.12. Deverá permitir o aumento gradativo da sua capacidade através de módulos de expansão físicos ou virtuais para solução de gerenciamento de rede wireless, de forma a aumentar a capacidade de gerenciar e controlar os access points wireless até o limite total deste objeto item 5.1, mais 25 % caso haja aditivo contratual da solução, sem gerar impacto no ambiente de produção.
- 7.3.13. Deve possuir capacidade de gerenciamento hierárquico, com possibilidade de definição de grupos de access points e alteração das características de configuração do grupo, sem a necessidade de configuração individual de cada access points.
- 7.3.14. Deverá ser permitido o acesso ao software de gerência através de qualquer browser via HTTPS, permitindo o acesso à gerência de qualquer localidade que haja comunicação lógica com a plataforma.
- 7.3.15. Deve suportar a implantação de alta disponibilidade de modo redundante (ativo/standby ou ativo/ativo).
- 7.3.15.1. Na opção Ativo\Ativo a solução ofertada deve trabalhar utilizando licenças compartilhadas, ou seja, sem a necessidade de utilizar recursos de balanceamento manual, onde cada ambiente tem necessariamente que trabalhar com a quantidade total de access points contratados.
- 7.3.15. Em caso de nuvem, a contratada deverá prover meios de comprovar a alta disponibilidade, e caberá a contratante aceitar ou não os meios utilizados de comprovação. Caso necessário, a contratada deverá disponibilizar outros meios de comprovação, até o de acordo da contratante.
- 7.3.16. Deve ter capacidade de permitir ao administrador do software importar as plantas das localidades onde estão localizados os access points.
- 7.3.17. Todas as informações da rede devem ser apresentadas em uma console única e não devem ser separadas em consoles distintas, ou seja, deve haver gerência da rede que consolide a gerência dos elementos da rede.
- 7.3.18. Deve ter funcionalidade de descoberta automática dos access points.
- 7.3.19. Deve permitir o provisionamento remoto dos access points , inclusive alteração da configuração remota.
- 7.3.20. Deve permitir a visualização do mapa da rede, com a representação dos equipamentos e sinalização de seu estado operacional por cores diferenciadas.
- 7.3.21. Deve permitir a visualização de alertas da rede em tempo real, com indicação de severidade por cores diferenciadas.
- 7.3.22. Deverá possuir ferramentas para permitir ao administrador visualizar, em um único console, o layout da rede sem fio e monitorar o desempenho dessa rede.
- 7.3.23. Deve possibilitar a identificação de falhas na cobertura de rádio frequência, alarmes e estatísticas de utilização, para fácil e rápido monitoramento e resolução de problema.
- 7.3.24. Deverá possuir ferramentas integradas para analisar os requerimentos de rádio frequência para implantação da rede sem fio, incluindo a melhor localização para instalação dos access points na planta física da localidade, configuração e estimativa de desempenho e área de cobertura.

- 7.3.25. Deverá possuir meios de consolidação das informações da rede, tais como: interferência, níveis de ruído, relação sinal-ruído e potência de sinal, permitindo ao administrador isolar e resolver problemas em vários níveis da rede sem fio.
- 7.3.26. Deverá ter capacidade de listagem on-line da relação sinal-ruído de cada usuário, endereço IP, endereço MAC, nível de potência de recepção e dados de associação e de autenticação IEEE 802.1x (quando utilizado).
- 7.3.27. Deve ter capacidade de identificar e listar os rádios vizinhos e respectivos SSID/BSSID que estão ao alcance de cada access point.
- 7.3.28. Deve possuir capacidade de gerar alertas quando determinados parâmetros excedem um determinado limite.
- 7.3.29. Deve gerar gráficos com análise de espectro “real-time”. Caso o software de gerenciamento não possua mecanismos para atender a esse item, deverá ser fornecido software adicional para prover esse serviço.
- 7.3.30. Deve permitir a configuração de, pelo menos, 4 (quatro) grupos diferentes de usuários e administradores, com níveis de privilégios de acesso e configuração distintos.
- 7.3.31. Deverá permitir a criação de grupos para, pelo menos, agrupar os access points. Deve possibilitar a associação de determinados usuários e administradores a esses grupos, de forma que apenas tenham acesso ao gerenciamento e visualização dos access points pertencentes ao grupo em que foi associado.
- 7.3.32. Deverá ter capacidade de atualização do software/firmware dos access points de forma centralizada, via interface Web.
- 7.3.33. Deve ter capacidade de descobrir automaticamente os access points individuais na infraestrutura de rede wireless, eliminando a necessidade de configuração e manutenção locais..
- 7.3.34. Deverá suportar gerenciamento de falhas via SNMP (Simple Network Management Protocol) mínimo SNMP versão 2c, para conexão segura entre a plataforma de gerência e os controladores wireless.
- 7.3.35. Deve ter capacidade de salvar modelos de configuração (templates), de forma a possibilitar a replicação desta configuração em outros equipamentos.
- 7.3.36. Deve ter capacidade de gerência da configuração, com armazenamento de diferentes versões de configuração e suporte para realizar "rollback".
- 7.3.37. Deve implementar a detecção, localização e contenção de Rogue APs e redes AD HOC, não sendo obrigatório discriminar entre Rogue e AD HOC em relatório.
- 7.3.38. Deve implementar a detecção de clientes não-autorizados em access points autorizados.
- 7.3.39. Deve implementar funcionalidades para detecção de ataques de rádio frequência e prevenção de intrusão para auxiliar o administrador a detectar rapidamente os ataques de RF (rádio frequência).
- 7.3.40. Deve ser capaz de gerar relatórios personalizáveis para os administradores da rede.
- 7.3.41. Deve disponibilizar, no mínimo, os seguintes tipos de relatórios: listagem de clientes wireless e utilização da rede wireless..
- 7.3.42. Deve disponibilizar relatórios ou tela de monitoramento das ameaças de segurança recorrentes antes que estas causem danos para a infraestrutura das redes WLAN.
- 7.3.43. Deve disponibilizar relatórios ou tela de monitoramento das ameaças de segurança recorrentes antes que estas causem danos para a infraestrutura das redes WLAN.

- 7.3.44. Deve suportar a criação e aplicação de políticas que permitam o administrador gerenciar os seguintes itens:
- 7.3.44.1. VLAN.
 - 7.3.44.2. Rádio Frequência.
 - 7.3.44.3. Qualidade de Serviço (QoS).
 - 7.3.44.4. Políticas de segurança.
 - 7.3.44.5. SSIDs múltiplos e únicos com parâmetros individuais de segurança.
- 7.3.45. Deve implementar ferramentas de resolução de problemas de clientes com dificuldades para se associarem à rede wireless.
- 7.3.46. Sistema de gerenciamento deverá ser fornecido em “appliance”, em servidor específico para a função de gerenciamento ou em ambiente em nuvem.
- 7.3.46.1. Appliances, servidores ou ambiente em nuvem disponibilizado para o sistema de gerenciamento deverão ser fornecidos de forma a suportar a capacidade máxima do sistema de gerenciamento ofertado, sem apresentar falhas e/ou excesso de consumo de CPU, memória e discos rígido, com limite máximo de utilização de 75% (setenta e cinco por cento) do hardware, software ou ambiente em nuvem.
- 7.3.47. A solução ofertada deverá ter, no máximo, 3 RU (três “rack unit”) de altura por localidade Barra Funda e Pedro de Toledo e deverá ser instalável em rack padrão de 19 (dezenove) polegadas, sendo fornecido com todos os acessórios necessários para sua montagem.
- 7.3.48. Os equipamentos que, por ventura, sejam instalados no Datacenter da PRODAM deverão ter seleção automática de tensão (100-240 VAC) 60Hz.
- 7.3.49. Os equipamentos que, por ventura, sejam instalados no Datacenter da PRODAM deverão ser fornecidos com todos os itens necessários para operacionalização do equipamento, tais como: softwares, licenças, cabos de console, cabos de energia elétrica, documentações técnicas e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento.
- 7.3.50. Caso os access points e o gerenciamento, descritos nos itens 7.1 e 7.3, operem com todas as características de controladora, utilizando processamento colaborativo e com gerência centralizada ou em nuvem, é necessário que esse servidor, ou outro auxiliar, de gerenciamento faça a função de centralizador de redes centralizadas/tuneladas.
- 7.3.51. A solução de Gerenciamento deverá ser capaz de gerenciar todos os Access points, descrito no item 7.1 do Termo de Referência e controladora, descrito no item 7.3 deste anexo, se necessário.
- 7.3.52. A solução proposta deve possuir capacidade necessária para toda solução com redundância fail-over dotada de mesma capacidade.
- 7.3.53. Todo hardware e sistema operacional necessários para a instalação e operação da solução de gerenciamento, incluindo o servidor auxiliar de centralização de redes centralizadas/tuneladas, deverão ser fornecidos pela **CONTRATADA**, com redundância, e deverão ser capazes de cumprir os requisitos mínimos abaixo:

7.3.54. Hardware da Controladora física

- 7.3.54.1. Caso seja fornecida controladora física, o hardware mínimo da controladora deverá possuir:
 - 7.3.54.1.1. Possuir, no mínimo, 2 (duas) interfaces Gigabit 1000Base-T

- 7.3.54.1.2. Deve Possuir 1 (uma) porta RS-232C (DB-9) ou Ethernet (RJ-45) para fins de gerenciamento via console.
- 7.3.54.1.3. Possuir pelo menos uma fonte de alimentação elétrica interna.
- 7.3.54.1.4. Possuir LEDS que indiquem: sistema ligado, interfaces de rede ativas, fonte de energia.
- 7.3.54.1.5. Deve ser instalável em Rack de 19”.

7.3.55. Software

- 7.3.55.1. A controladora devera ser capaz de gerenciar todos os Access-Points nos padrões IEEE 802.11a, 802.11g, 802.11n e 802.11ac simultaneamente.
- 7.3.55.2. A controladora deverá gerenciar no mínimo 30 APs. E, em caso de crescimento da solução, a CONTRATADA poderá substituir o equipamento para atender o total de equipamentos contratados da ARP, desde que a migração de equipamentos seja transparente para os usuários e ambiente de produção e que todas as configurações sejam transferidas para o equipamento novo, sem necessidade de configurações ou inclusão de APs de forma manual.
- 7.3.55.3. Deverá implementar no mínimo DHCP Relay.
- 7.3.55.4. As licenças de controladora, gerenciamento e tunelamento estão contempladas no fornecimento de cada access point.
- 7.3.55.5. Permitir uma topologia redundante provendo escalabilidade e alta disponibilidade. No caso de falha do Controlador WLAN, os access points relacionados deverão se associar a um controlador WLAN alternativo automaticamente e vice versa, sem necessidade de intervenção manual.
- 7.3.55.6. Deve implementar log interno e ser capaz de exportar para servidor Syslog externo.
- 7.3.55.7. Permitir que APs registrados no controlador WLAN possam realizar o switching local (redes locais) do tráfego gerado entre os clientes a ele associados, sem a necessidade de utilização da rede WAN para o tráfego dos clientes de cada Access point.
- 7.3.55.8. Permitir que APs registrados no controlador WLAN possam realizar o switching central (redes centralizadas/tuneladas) do tráfego gerado entre os clientes a ele associados, utilizando a rede WAN para o tráfego dos clientes de cada Access point.
- 7.3.55.9. Em caso de falha de um Access point, o Controlador WLAN deve automaticamente ajustar a potência dos Access points adjacentes para dar cobertura de área onde o Access point que falhou estava provendo o sinal. O aumento de potência não pode exceder os limites regulados pela ANATEL.

7.3.56. Segurança

- 7.3.56.1. Implementar o padrão IEEE 802.11i com certificação WPA e WPA2.
- 7.3.56.2. Implementar WPA-2 (Wi-Fi Protected Access com algoritmo de criptografia AES).
- 7.3.56.3. Implementar IEEE 802.1X, com pelo menos os seguintes métodos EAP : PEAP-GTC, PEAP-MSCHAPv2 e EAP-TLS.
- 7.3.56.4. Deve ser capaz de autenticar usuários IEEE 802.1x utilizando o método PEAP, sem a necessidade de servidor Radius Externo. Os usuários devem ser criados na base local do Controlador WLAN.
- 7.3.56.5. Implementar roaming (HAND-OVER) de um cliente autenticado entre os Access points.
- 7.3.56.6. Implementar mecanismo de autenticação através de portal Web para usuários visitantes.

- 7.3.56.7. Permitir a criação de um usuário especial para gerenciamento de usuários visitantes temporários.
- 7.3.56.8. Implementar mecanismo de autenticação, autorização e contabilidade (AAA).
- 7.3.56.9. Implementar o bloqueio da comunicação entre usuários em um mesmo SSID. Permitindo o isolamento dos usuários.
- 7.3.56.10. Implementar mecanismos para detecção, localização e contenção de Access points Rogue ou clientes Rogue.
- 7.3.57. O controlador WLAN deve gerar um alarme para notificar a detecção de um Access Point do tipo Rogue. Deve implementar funcionalidades para detecção de ataques de rádio frequência e prevenção de intrusão para auxiliar o administrador a detectar rapidamente os ataques de RF (rádio frequência).

7.3.57.1. Implementar interface de gerenciamento de todas as funcionalidades localmente no controlador WLAN com suporte SSH , HTTPS via web browser, porta console e SNMP.

7.3.58. Autenticação

7.3.58.1. O sistema de autenticação da solução utilizará o “captive portal” da PRODAM (composto de site de controle de usuários e RADIUS de acesso público) para municípios e a solução RADIUS corporativa (sob IEEE 802.1X).

7.3.59. Relatórios e logs

- 7.3.59.1. A CONTRATADA deverá disponibilizar, através das ferramentas fornecidas, os seguintes informações:
- 7.3.59.2. Utilização por antena.
- 7.3.59.3. Utilização por equipamento (em kbps).
- 7.3.59.4. Utilização por usuário (em kbps).
- 7.3.59.5. Invasores (rogue AP) e AD HOC, não sendo obrigatório discriminar entre Rogue e AD HOC .
- 7.3.59.6. Acesso aos equipamentos.
- 7.3.59.7. Alarmes de equipamentos.

7.3.60. Gerência de Rádio Frequência (RF)

- 7.3.60.1. Implementar ajuste dinâmico de canais para otimizar a cobertura de rede e mudar as condições RF (rádio frequência) baseado em performance.
- 7.3.60.2. Implementar detecção de interferência e reajuste dos parâmetros de RF (rádio frequência) evitando problemas de cobertura e performance.
- 7.3.60.3. Implantar balanceamento de carga de usuários de modo automático através de múltiplos pontos de acesso, para aperfeiçoar o desempenho quando grandes quantidades de usuários estiverem associados aos pontos de acesso.
- 7.3.60.4. Implementar mecanismos automáticos de gerenciamento de recursos de radio, detectando buracos de cobertura, indisponibilidades dos access points, executando autoconfiguração, autocorreção e auto otimização.
- 7.3.60.5. Implementar mecanismo que ajuste dinamicamente a saída de potência dos Access points individualmente, para acomodar as condições de alterações da rede alterações, garantindo a

performance e escalabilidade entre múltiplos access points para otimizar a performance, durante elevada utilização da rede.

7.3.60.6. Implementar DFS conforme resolução ANATEL nº506/2008, art. 50.

7.4. Documentação Técnica

7.4.1. A CONTRATADA deverá fornecer, em mídia eletrônica, os manuais de engenharia, instalação, operação e manutenção, contemplando hardware e software, de todos os equipamentos previstos no escopo do fornecimento.

7.5. Responsabilidade

7.5.1. A CONTRATADA assumirá integral a responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços contratados, de acordo com os projetos e especificações técnicas fornecidas.

7.6. Certificados de Garantia

7.6.1. Os equipamentos e materiais deverão ter garantia integral contra defeitos de projeto, fabricação, instalação e desempenho inadequado.

7.7. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

7.7.1. Solicitar a execução do objeto à CONTRATADA através da emissão da ordem de compra.

7.7.2. Proporcionar à CONTRATADA todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do objeto contratual, consoante estabelece a Lei Federal no 8.666/1993 e suas alterações posteriores.

7.7.3. Fiscalizar a execução do objeto contratual, através de sua unidade competente, podendo, em decorrência, solicitar providências da CONTRATADA, que atenderá ou justificará de imediato.

7.7.4. Notificar a CONTRATADA de qualquer irregularidade decorrente da execução do objeto contratual.

7.7.5. Efetuar os pagamentos devidos à CONTRATADA nas condições estabelecidas neste Termo.

7.7.6. Aplicar as penalidades previstas em lei e neste instrumento.

7.8. Treinamento:

7.8.1. A CONTRATADA deverá ministrar capacitação na Solução de Controle e Gerenciamento Wireless para no mínimo 4 (quatro) funcionários da PRODAM por modalidade, conforme cronograma definido entre as partes, dentro do município de São Paulo ou em outras localidades, desde que em comum acordo e com os custos arcados pela CONTRATADA.

7.8.1.1. Os cursos deverão ser disponibilizados em duas modalidades: configuração e monitoramento.

7.8.1.2. As turmas das duas modalidades não terão, necessariamente, os mesmos participantes.

7.8.1.3. O treinamento é parte do aceite da solução.