

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO - ETP

1 – OBJETIVO DO DOCUMENTO

A presente análise tem por objetivo demonstrar a viabilidade técnica, jurídica e econômica, bem como prover as informações necessárias à contratação de uma rede sem fio (Wi-Fi) para atendimento das demandas das atividades administrativas do Tribunal de Contas do Distrito Federal (TCDF).

2 – PROBLEMA A SER SOLUCIONADO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

2.1 – Situação atual

Wi-Fi é a designação aplicada a produtos que suportam um conjunto de opções e recursos obrigatórios homologados pelo Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos – IEEE – e testados pela Wi-Fi Alliance, um consórcio da indústria que promove a interoperabilidade em redes sem fio heterogêneas.

Projetos de redes sem fio têm, como principais desafios, permitir que as comunicações ocorram em alta velocidade e que vários dispositivos possam compartilhar o sinal mantendo uma qualidade mínima.

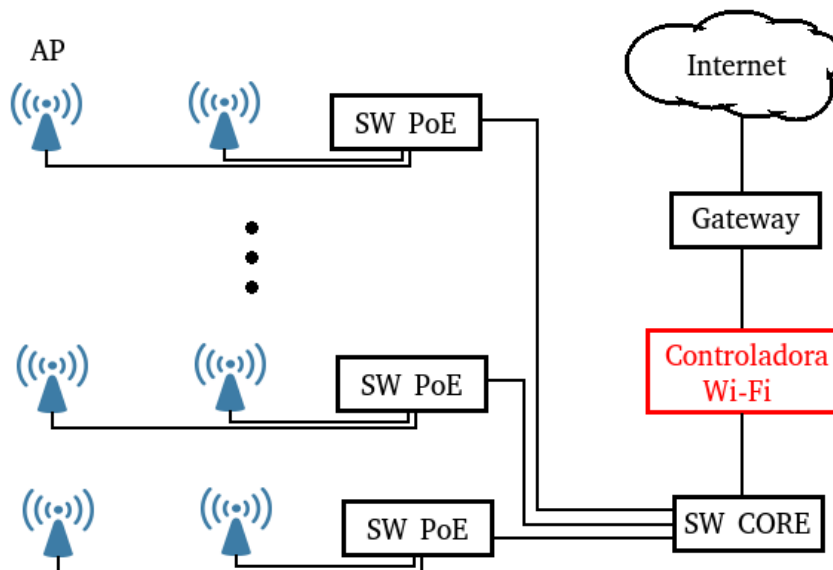
Atualmente, o TCDF possui uma rede *wireless* (WLAN – *Wireless Local Area Network*) cuja abrangência limita-se aos edifícios Sede e Anexo, não compreendendo a Escola de Contas, inaugurada em 2016. Essa rede foi constituída em 2012 (Processo nº 26.961/2010) e seus equipamentos estão sem contrato de manutenção.

A infraestrutura da WLAN do TCDF consiste em uma controladora H3C (atual HP) modelo WX5004 e 30 dispositivos de ponto de acesso (AP – *Access Point*) HP A-WA2610E-AGN. Todos esses dispositivos suportam o protocolo IEEE 802.11n.

O padrão em uso no TCDF, IEEE 802.11n, foi definido em 2007 e suporta conexões simultâneas limitadas a 150 Mbps por antena. As novas gerações da tecnologia de transmissão em redes locais sem fio, pertencentes à família 802.11, são os padrões IEEE 802.11ac wave 2 e IEEE 802.11ax. Estes padrões permitem que dezenas de dispositivos estejam conectados a um mesmo AP e que possam chegar a taxas de transmissão teórica da ordem 1.300 megabits por segundo, possibilitando que os colaboradores possam trabalhar com dispositivos móveis em velocidades comparáveis à rede cabeada.



2.2 – Diagnóstico



Na configuração atual do Tribunal, figura 1.1, os *access points* são alimentados pelos *switches* PoE (*Power over Ethernet*), que, além de fornecer a comunicação dos equipamentos, também fornecem a energia para que possam funcionar por meio do mesmo cabeamento. Da mesma maneira, estão funcionando as câmeras do videomonitoramento.

Na última contratação dos *switches* de borda (processo nº 13.409/2016), não foram adquiridos *switches* PoE, visto que a justificativa para sua compra era a licitação das câmeras de videomonitoramento (processo nº 24.371/2014), que corria em paralelo, projeto o qual foi suspenso pela presidência durante a licitação dos *switches*. Com isso, durante uma das republicações do edital, os *switches* PoE foram retirados.

Com a aquisição de um novo sistema de rede sem fio, a capacidade dos *switches* PoE atuais (modelos Alcatel-Lucent LS 6212P, que possuem portas de 100 Mbps) não será suficiente para suprir a demanda dos APs individuais, que possuirão portas com velocidades de pelo menos 1Gbps. Além disso, esses *switches* PoE já têm mais de 5 anos de operação e já apresentam degradação. Desse modo, cabe ressaltar a importância da substituição e atualização dos *switches* PoE.

Vale destacar que o TCDF vem, desde de 2011, empreendendo esforços para aumento do quadro funcional e sua consequente força de trabalho. No ano de 2011, o TCDF possuía 753 funcionários, considerando Conselheiros, Procuradores, servidores concursados, comissionados e estagiários. Já em 2018, o quantitativo de funcionários saltou para 938 funcionários, representando um acréscimo de 24,56% em relação ao ano de 2011. Cada funcionário representa



**TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação**

um novo equipamento conectado à rede sem fio do TCDF e para o melhor atendimento, faz-se necessário a reestruturação desta rede.

Além do acréscimo de funcionários nos últimos anos, é importante destacar que os visitantes do TCDF também têm a necessidade de se conectar a rede sem fio para navegação *web*. Conforme números informados pela SESOP, o quantitativo médio diário do Tribunal fica entre 200 e 250 visitantes.

Embora o TCDF adquira *notebooks*, *tablets* e outros equipamentos com suporte à tecnologia sem fio, como câmeras de vigilância e *smartphones*, a estrutura hoje existente no órgão não permite que tais dispositivos usem a tecnologia Wi-Fi em função da falta de cobertura e interferência entre os equipamentos.

2.2 – Alinhamento entre a necessidade da contratação e os planos estratégicos do TCDF (PDTI ou Decisões CGTI).

Destaca-se que a iniciativa está prevista no Plano Diretor de Tecnologia da Informação - PDTI desta Diretoria, nos objetivos estratégicos de TI “2 - Acompanhar a evolução tecnológica”; “3 - Fortalecer a imagem da área de TI junto aos usuários finais” e “12 - Manter infraestrutura tecnológica (hw/sw)”.

2.3 – Demandas dos potenciais gestores e usuários da Solução de Tecnologia da Informação.

Cobrir toda área dos edifícios Sede, Anexo, Biblioteca e Escola de Contas/Garagem com sinal da rede sem fio adequado.

3 – ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS QUE RESOLVEM O PROBLEMA DE TI

3.1 – Características técnicas comuns às soluções procuradas para resolver o problema (solução geral)

Ter a tecnologia *Dualband* (2,4 GHz e 5 GHz) e controle de acesso de usuários. Além disso, a solução deve possuir garantia de, no mínimo, 60 meses, com suporte *on-site* e que cubra todos os componentes, mão de obra e transporte.

As especificações técnicas para a solução completa de Wi-Fi encontram-se no Anexo II deste documento.



3.2 – Levantamento de alternativas que atendem às necessidades da contratação.

A tecnologia de rede sem fio possui diversos protocolos de comunicação. Atualmente, os que possuem mais velocidade e capacidade para atender o TCDF são: 802.11ac wave 2 e 802.11ax.

O padrão 802.11ac opera somente na frequência de 5 GHz, e o seu padrão de segunda onda (802.11ac wave 2) apresenta a tecnologia *multiuser* MIMO (MU-MIMO - *multiple input multiple output*), que permite a transferência de múltiplos quadros a múltiplos clientes em um mesmo período de tempo e no mesmo espectro de frequência. Recursos como canais de 160 MHz, modulação de amplitude de quadratura 256-QAM e quatro fluxos espaciais permitem que a velocidade de tráfego dos dados seja aumentada, o que proporciona melhor desempenho para aplicações como *streaming* e *collaboration*.

O padrão mais recente, 802.11ax, é a evolução do 802.11ac, e possui uma maior taxa de entrega de dados comparada às tecnologias anteriores. Em comparação com as tecnologias anteriores, o novo padrão possui uma densidade maior no seu espectro de uso, em que utiliza a técnica de OFDMA (Múltiplo Acesso por Divisão de Frequências Ortogonais), a qual divide a transmissão de quadros na dimensão de frequência e permite uma melhor eficiência no uso do meio. Além do aumento da eficiência, no padrão 802.11ax três fatores possibilitam um ganho na velocidade de transmissão: aumento da densidade na modulação, indo de 256 QAM para 1024 QAM; rebalanceamento de símbolos e tempos de guarda; e aumento proporcional no número de canais espaciais. A melhora no desempenho permite *streaming* em 4K e o emprego de realidade aumentada e realidade virtual.

A tabela 1 mostra a comparação numérica entre as duas tecnologias:


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

	802.11n (Wi-Fi 4)	802.11ac Wave 2 (Wi-Fi 5)	802.11ax (Wi-Fi 6)
Released	2009	2013	2019
Bands	2.4GHz & 5GHz	5GHz	2.4GHz & 5GHz, spanning to 1GHz - 7GHz eventually
Channel Bandwidth	20MHz, 40MHz (40MHz optional)	20MHz, 40MHz, 80MHz, 80+80MHz & 160MHz (40MHz support made mandatory)	20MHz/40MHz @ 2.4GHz, 80MHz, 80+80MHz & 160MHz @ 5GHz
FFT Sizes	64, 128	64, 128, 256, 512	64, 128, 256, 512, 1024, 2048
Subcarrier Spacing	312.5kHz	312.5kHz	78.125 kHz
OFDM Symbol Duration	3.6ms (short guard interval) 4ms (long guard interval)	3.2ms (0.4/0.8ms cyclic prefix)	12.8ms (0.8/1.6/3.2ms cyclic prefix)
Highest Modulation	64-QAM	256-QAM	1024-QAM
Data Rates	Ranging from 54Mb/s to 600Mb/s (max of 4 spatial streams)	433Mb/s (80MHz, 1 spatial stream) 6933Mb/s (160MHz, 8 spatial stream)	600Mb/s (80MHz, 1 spatial stream) 9607.8Mb/s (160MHz, 8 spatial stream)
SU/MU-MIMO-OFDM/A	SU-MIMO-OFDM	SU-MIMO-OFDM Wave 1, MU-MIMO-OFDM Wave 2	MU-MIMO-OFDMA



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

3.3 – Exclusão por motivos técnicos de alternativas

A instalação dos equipamentos e cabeamento estruturado pela equipe do TCDF é inapropriada na configuração atual, pois a equipe, que hoje lotada sob a STI, é de apenas dois integrantes que devem atender os serviços de mudanças de pontos de computadores e de telefones.

A instalação dos equipamentos dos pontos de acesso e a respectiva passagem do cabeamento poderia acarretar no atraso dos serviços fornecidos pela equipe de cabeamento do Tribunal.

Dessa forma, opta-se por contratar a instalação dos equipamentos de Wi-Fi.


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação
3.4 – Análise econômica e jurídica das alternativas remanescentes

A partir da definição da instalação física dos pontos de acesso pela CONTRATADA (item 3.3) como a melhor opção para o TCDF, serão analisadas as soluções que oferecem os protocolos 802.11ac wave 2 e 802.11ax.

Cenário Wi-Fi padrão 802.11ac wave 2	
Solução 1 - Licitação	
Entidades que utilizam a solução	Fundo de Amparo ao Trabalho, UASG 380918, Pregão nº 9/2018 Verificado em 30/05/2019 - obtido pelo Cotação Zênite.
Descrição	Lote 2 - Item 41 - AP - Huawei AP6050DN + Adaptadores + Suporte 60 Meses Lote 2 - Item 42 - Controladora - Huawei AC6605 + Licenças + Suporte 60 meses Lote 2 - Item 43 - Instalação WIFI
Fornecedor	Seal Telecom
Análise da solução	Lote 2 - Item 41 - 60 APs por R\$ 6.623,67 cada Lote 2 - Item 42 - 2 controladoras por R\$ 99.034,60 cada Lote 2 - Item 43 - R\$ 35.650,00
Valor	R\$ 631.139,40
Solução 2 - Licitação	
Entidades que utilizam a solução	Universidade Federal do Espírito Santo, UASG 153046, Pregão nº 97/2018. Verificado em 03/06/2019 - obtido pelo Cotação Zênite.
Descrição	Lote 1 - Item 3 - AP -Cisco AIR-AP1852i-Z-K9-BR Lote 1 - Item 4 - Serviço de garantia de 36 meses para APs do item 3 Lote 1 - Item 15 - Serviço de instalação física/lógica de APs internos Lote 3 - Item 41 - Controladora de WiFi - C1-AIR-CT5520-K9 Lote 3 - Item 42 - Serviço de garantia para controladora WiFi Lote 3 - Item 43 - Licenças de software para os APs
Fornecedor	NetService S/A
Análise da solução	Lote 1 - Item 3 - 60 APs por R\$ 5.820,00 Lote 1 - Item 4 - garantia para 60 APs - R\$ 586,00 por AP. Lote 1 - Item 15 - instalação para 60 APs - R\$ 1.858,00 por AP. Lote 3 - Item 41 - 2 controladoras - R\$ 32.500,00 cada Lota 3 - Item 42 - 2 licenças para as controladoras - R\$ 32.500,00 cada Lote 3 - Item 43 - 60 licenças para os APs - R\$ 1.550,00 cada
Valor	R\$ 833.776,00
Solução 3 - Licitação	
Entidades que utilizam a solução	Tribunal de Contas do Estado do Paraná, UASG 925457, Pregão nº 13/2018. Verificado em 03/06/2019 - obtido pelo Cotação Zênite.
Descrição	Lote 1 - Item 1 - AP - Extreme WS-AP3935I-ROW Lote 1 - Item 2 - Controladora - Extreme V2110 V10 Virtual Appliance (com 8 base licenças para APs + 6x16=96 licenças de upgrade de APs)


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

	Lote 1 - Item 7 - Licença software de integração da gerência do WiFi Lote 1 - Item 8 - Licença controle de acesso solução WiFi Lote 1 - Item 9 - Serviço de instalação APs (cabeamento) Lote 1 - Item 10 - Serviço de instalação e configuração da solução. Lote 1 - Item 11 - Serviço de capacitação (6 participantes) - rede sem fio, controle de acesso e switches.
Fornecedor	Redisul
Análise da solução	Lote 1 - Item 1 - 60 APs por R\$ 6.306,84 cada. Lote 1 - Item 2 - 2 controladoras por R\$ 50.000,00 cada Lote 1 - Item 7 - Uma licença de integração por R\$ 80.000,00 Lote 1 - Item 8 - Uma licença para o controle de acesso por R\$ 125.000,00 Lote 1 - Item 9 - Serviço de cabeamento para 60 APs - R\$ 852,30 por AP. Lote 1 - Item 10 - Serviço de instalação e configuração por R\$ 74.849,45. Lote 1 - Item 11 - Serviço de capacitação por 53.000,00.
Valor	R\$ 862.397,85
Solução 4 - Proposta Comercial¹	
Descrição	1- 02 controladoras/gerenciamento 2- Solução de controle de acesso 3 - 60 pontos de acesso 4 - Instalação física dos pontos de acesso 5 - Configuração da solução 6 - Treinamento da solução 7 - Elaboração do site survey 8- Contratação de suporte/garantia por 60 meses
Fornecedor	Lettel (Alcatel)
Análise da solução	1 - 02 controladoras/gerenciamento por R\$ 44.000,00 cada = Total de R\$ 88.000,00 2- Solução de controle de acesso = R\$ 40.000,00 3 - 60 pontos de acesso por R\$ 2.790,00 cada = Total de R\$ 167.400,00 4 - Instalação física dos pontos de acesso = R\$ 18.000,00 5 - Configuração da solução = R\$ 20.000,00 6 - Treinamento da solução = R\$ 25.000,00 7 - Elaboração do site survey = R\$ 8.000,00 8- Contratação de suporte/garantia por 60 meses = R\$ 47.500,00
Valor	R\$ 413.900,00
Solução 5 - Proposta Comercial²	
Descrição	1- 02 controladoras/gerenciamento 2- Solução de controle de acesso 3 - 60 pontos de acesso 4 - Instalação física dos pontos de acesso

1 E-doc – [B2FF689F](#).2 E-doc – [BDB8BC7C](#).


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

	5 - Configuração da solução 6 - Treinamento da solução 7 - Elaboração do site survey 8- Contratação de suporte/garantia por 60 meses
Fornecedor	A.telecom (Cisco)
Análise da solução	1 - 02 controladoras/gerenciamento por R\$ 139.280,00 cada = Total de R\$ 278.560,00 2- Solução de controle de acesso = R\$ 68.550,00 3 - 60 pontos de acesso por R\$ 6.400,00 cada = Total de R\$ 384.000,00 4 - Instalação física dos pontos de acesso = R\$ 17.600,00 5 - Configuração da solução = R\$ 6.900,00 6 - Treinamento da solução = R\$ 69.800,00 7 - Elaboração do site survey = R\$ 4.200,00 8- Contratação de suporte/garantia por 60 meses = R\$ 189.456,00
Valor	R\$ 1.019.066,00

Cenário Wi-Fi padrão 802.11ax	
Solução 1 – Proposta Comercial³	
Descrição	1- 02 controladoras/gerenciamento 2- Solução de controle de acesso 3 - 60 pontos de acesso 4 - Instalação física dos pontos de acesso 5 - Configuração da solução 6 - Treinamento da solução 7 - Elaboração do site survey 8- Contratação de suporte/garantia por 60 meses
Fornecedor	SmartWave Networks
Análise da solução	1 - 02 controladoras/gerenciamento por R\$ 135.200,00 cada = Total de R\$ 270.400,00 2- Solução de controle de acesso = R\$ 480.000,00 3 - 60 pontos de acesso por R\$ 11.132,00 cada = Total de R\$ 667.920,00 4 - Instalação física dos pontos de acesso = R\$ 9.000,00 5 - Configuração da solução = R\$ 25.000,00 6 - Treinamento da solução = R\$ 12.000,00 7 - Elaboração do site survey = R\$ 7.500,00 8- Contratação de suporte/garantia por 60 meses = R\$ 42.720,00
Valor	R\$ 1.514.540,00

3 E-Doc – [96CCFF24](#).


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

Cenário Switich PoE SEM Multigiga	
Solução 1 - Licitação	
Entidades que utilizam a solução	Tribunal de Contas do Estado do Paraná, UASG 925457, Pregão nº 13/2018. Verificado em 03/06/2019 - obtido pelo Cotação Zênite.
Descrição	Lote 1 - Item 5 - Switch 24 Portas PoE+ - Extreme X440-G2 + licenças para converter 2 portas de 1 Gbps SFP em portas de 10 Gbps SPF+ + Cabo SFP+ de 1 metro.
Fornecedor	Redisul
Análise da solução	Lote 1 - Item 5 - 13 switches - R\$ 24.000,00 cada
Valor	R\$ 312.000,00
Solução 2 - Licitação	
Entidades que utilizam a solução	Ministério das Relações Exteriores, Departamento de Comunicação e Documentação, UASG 240010, Pregão nº 06/2018. Verificado em 04/06/2019 - obtido pelo Cotação Zênite.
Descrição	Lote 1 - Item 1 - Switch 48 Portas PoE+ - Aruba 2960F 48G PoE+ 4SFP+ + 12 meses de garantia + 1 cabo DAC SFP+ de 1 metro.
Fornecedor	WorkLink
Análise da solução	Lote 1 - Item 1 - 13 switches por R\$ 14.008,00
Valor	R\$ 182.104,00
Solução 3 - Licitação	
Entidades que utilizam a solução	Amazonas Geração e Transmissão de Energia S.A, UASG 926524, Pregão nº 160/2018. Verificado em 04/06/2019 - obtido pelo Cotação Zênite.
Descrição	Lote 1 - Item 3 - Switch PoE+ de 24 portas - HPE 2540 24G POE+
Fornecedor	Ingram Micro Brasil LTDA.
Análise da solução	Lote 1 - Item 3 - 13 switches por R\$ 13.885,00 cada
Valor	R\$ 180.505,00
Solução 4 - Proposta Comercial⁴	
Descrição	1- 13 Switches PoE+ 2- Contratação de suporte/garantia por 60 meses
Fornecedor	A.Telecom (Cisco)
Análise da solução	1- 13 Switches PoE+ por R\$ 22.600,00 cada = Total de R\$ 293.800,00 2- Contratação de suporte/garantia por 60 meses = R\$ 212.140,00
Valor	R\$ 505.940,00
Solução 5 - Proposta Comercial⁵	
Descrição	1- 13 Switches PoE+ 2- Contratação de suporte/garantia por 60 meses
Fornecedor	Lettel (Alcatel)
Análise da solução	1- 13 Switches PoE+ por R\$ 14.000,00 cada = Total de R\$ 182.000,00 2- Contratação de suporte/garantia por 60 meses = R\$ 8.476,00
Valor	R\$ 190.476,00
Solução 6 - Proposta Comercial⁶	
Descrição	1- 13 Switches PoE+

4 E-doc – [BDB8BC7C](#).5 E-doc – [B2FF689F](#).6 E-doc – [96CCFF24](#).



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

	2- Contratação de suporte/garantia por 60 meses
Fornecedor	SmartWave Networks (Aerohive)
Análise da solução	1- 13 Switches PoE+ por R\$ 15.648,00 cada = Total de R\$ 203.404,00 2- Contratação de suporte/garantia por 60 meses = R\$ 28.652,00
Valor	R\$ 232.076,00

Cenário Switch PoE COM Multigiga	
Solução 2 - Proposta Comercial⁷	
Descrição	1- 13 Switches PoE+ 2- Contratação de suporte/garantia por 60 meses
Fornecedor	Lettel (Alcatel)
Análise da solução	1- 13 Switches PoE+ por R\$ 23.040,00 cada = Total de R\$ 273.000,00 2- Contratação de suporte/garantia por 60 meses = R\$ 8.476,00
Valor	R\$ 281.476,00

3.5 –Escolha do tipo de solução a contratar e justificativas

Primeiramente, deve-se levar em consideração que a rede sem fio implantada no TCDF, atualmente, não atende as necessidades do órgão em termos de eficiência e cobertura. Algumas unidades, especialmente as localizadas na Escola de Contas, não possuem acesso à rede Wireless por falta de APs. Ademais, o crescente número de servidores e visitantes deste Tribunal, contribuiu para a degradação do serviço de rede sem fio, bem como a inexorabilidade temporal da tecnologia contratada em 2011.

Para melhor aproveitamento dos dispositivos, é recomendável a execução de um projeto de SITE SURVEY (análise técnica do ambiente de instalação apoiado por software adequado) pela contratada para determinar o melhor posicionamento visando a maximização da cobertura do sinal de radiofrequência, quantidade exata de pontos de acesso a serem instalados por andar – zonas de interferência.

Para dimensionar minimamente o quantitativo de equipamentos (APs) necessários à garantia de uma cobertura de sinal adequada ao TCDF, elaborou-se um estudo de posicionamento de APs, de acordo com as plantas estruturais deste Tribunal.

Para definir a área de cobertura que cada AP cobre, foram definidas algumas premissas:

- Potência e transmissão de dados cliente terminal: >=15dBm.
- Ganho de Antena de dados de cliente terminal: >=0dBi.

7 E-doc – [B2FF689F](#).



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- Considerou-se como referência uma densidade média de clientes conectados, de acordo com as plantas deste Tribunal.
- Para paredes de concreto foram consideradas perdas de 12dB, indicado como atenuação do sinal de RF quando incide na parede em ângulo reto.

O quantitativo estimado de APs para cada andar encontra-se na tabela abaixo e o posicionamento em cada equipamento no anexo I.

Tabela 1 - Edifício Anexo

Andar	Quantidade de APs
Subsolo	05
Térreo	03
1° andar	03
2° andar	03
3° andar	03
4° andar	03
5° andar	03
6° andar	03
7° andar	03
8° andar	03

Tabela 2 - Edifício Sede

Andar	Quantidade de APs
Térreo	05
1° andar	04
2° andar	04

Tabela 3 - Edifício da Biblioteca

Andar	Quantidade de APs
Térreo	03
Mezanino	03

Tabela 4 - Edifício da ESCON/Garagem

Andar	Quantidade de APs
Térreo	03
Mezanino	03

De acordo com este levantamento preliminar, serão necessários 57 APs para cobrir adequadamente as principais áreas do TCDF.

Para a escolha da solução considerou-se a aquisição de 60 APs (3 ficariam como reserva para substituição a possíveis equipamentos que venham apresentar problemas).

Por se tratar de uma tecnologia recente, a grande maioria dos dispositivos sem fio existentes não possuem interoperabilidade com o protocolo 802.11ax. Assim, diversos



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

smartphones, notebooks e tablets não estão aptos a usufruir das vantagens desse protocolo.

Além do mais, poucos fabricantes possuem, no momento, equipamentos homologados pela ANATEL com a tecnologia 802.11ax. Esta homologação é importante para garantir que os produtos de telecomunicações respeitem padrões de qualidade e de segurança e funcionalidades técnicas regulamentadas.

Por esses, motivos opta-se por não restringir aos Pontos de Acesso na tecnologia do 802.11ax, e considerar nas especificações equipamentos com o padrão 802.11ac wave 2 ou superiores. É importante destacar que a tecnologia 802.11ac wave 2 é capaz de interoperar com protocolos mais antigos como 802.11n, que permite a transferência de dados também na frequência 2,4GHz.

É importante mencionar que o dimensionamento da rede sem fio é uma tarefa complexa, uma vez que as ondas podem sofrer interferência já que utilizam um meio compartilhado para se propagar e as frequências mais altas (5GHz) sofrem uma atenuação maior, diminuindo seu alcance. Junte-se a estas interferências a reforma do edifício sede, que implicará mudanças nas divisórias existentes no momento do estudo. Assim, o quantitativo de pontos de acesso necessários para todo o TCDF pode apresentar uma pequena diferença com o estimado. Dessa forma, sugere-se que a licitação seja realizada por meio da elaboração de Ata de Registro de Preços, que permitirá ao TCDF a possibilidade de contratar novos equipamentos em razão das diferenças estruturais que eventualmente ocorram nessa obra.

Com relação aos *switches*, a escolha é por *switches* PoE **sem** a capacidade do *multigiga* (*switch* com portas capazes de transmitir e receber a 1 Gbps ou 2,5 Gbps), pois, sem a utilização de Pontos de Acesso com o padrão 802.11ax, os *switches* com portas de somente 1 Gbps têm capacidade de atender à tecnologia 802.11ac. Ademais, para o *multigiga* funcionar adequadamente, tanto os *switches* quanto os Pontos de Acesso devem possuir o protocolo.

Em decorrência das mudanças no ambiente do Tribunal, a possibilidade de uma aquisição superior de Pontos de Acesso, e a provável aquisição de câmeras de monitoramento com um quantitativo ainda incerto, sugere-se que a licitação seja feita com o registro de Ata de Registro de Preço.

3.6 – Resultados e benefícios a serem alcançados

Com a contratação são esperados os seguintes benefícios:

- a) Reestruturar toda rede Wi-Fi do TCDF, aumentando a área de cobertura e eliminando as regiões de sombra existentes.
- b) Implantar esta solução no edifício garagem, no qual funciona a Escola de Contas que hoje não possui rede Wi-Fi.



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

c) Áreas densamente ocupadas, como plenário e auditório, terão seu desempenho melhorado, assim como todos os andares dos edifícios sede e anexo.

d) Suporte sobre os equipamentos da rede sem fio durante 5 anos.

3.7 - Mecanismos para continuidade em eventual interrupção contratual

Em caso de interrupção contratual e não aquisição dos equipamentos, será necessário continuar a utilizar os equipamentos já em produção.

4 - DETALHAMENTO DOS REQUISITOS TECNOLÓGICOS DA SOLUÇÃO ESCOLHIDA

As especificações técnicas para a solução completa de Wifi encontram-se no Anexo II deste documento.

5 - ORÇAMENTO DA SOLUÇÃO A CONTRATAR

5.1 Orçamento detalhado

Tabela 5.1.1 - Orçamento para solução de Wi-Fi

Lote	Item	Bem/Serviço	Quantidade
1	1	Controladoras/gerenciamento	02
	2	Solução de controle de acesso	01
	3	Pontos de acesso	60
	4	Instalação física dos pontos de acesso	01
	5	Configuração da solução	01
	6	Treinamento da solução	01
	7	Elaboração de site <i>survey</i>	01
	8	Contratação de suporte/garantia para a solução de rede sem fio por 60 meses	01
Valor médio da solução⁸			R\$ 752.055,85

Tabela 5.1.2 - Orçamento para solução de switches.

Lote	Item	Bem/Serviço	Quantidade
2	1	Switches PoE+	13

8 Valor da média.


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

	2	Contratação de suporte/garantia para a solução switches PoE+ por 60 meses	01
Valor médio da solução⁹			R\$ 211.276,00

Tabela 5.1.3 - Valor total da solução

Total Lote 1	R\$ 752.055,85
Total Lote 2	R\$ 211.276,00
Total da Solução	R\$ 963.331,85

- Disponibilidade orçamentária

Segundo Informações obtidas junto à Secretaria de Contabilidade, Orçamento e Finanças (SECOF), há previsão orçamentária suficiente para suportar os gastos com a presente aquisição estimado em R\$ 963.331,85 (novecentos e sessenta e três mil trezentos e trinta e um reais e oitenta e cinco centavos), conforme planilhas orçamentárias constantes na tabela do item 5.1.

6- AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES DE ADEQUAÇÃO DO AMBIENTE DO ÓRGÃO PARA VIABILIZAR A EXECUÇÃO CONTRATUAL

6.1 NECESSIDADES DE ADEQUAÇÃO DE INFRAESTRUTURA:

6.1.1 TECNOLÓGICA:

Não haverá necessidade de investimento adicional na infraestrutura tecnológica.

6.1.2 REDE ELÉTRICA:

Não serão realizadas adequações.

6.1.3 LOGÍSTICA:

Não serão realizadas adequações.

6.1.4 LEIAUTE:

Não serão realizadas adequações.

6.1.5 MOBILIÁRIO:

Não haverá necessidade de mobiliário específico.

6.1.6 OUTRAS ADEQUAÇÕES:

As empresas contratadas ficarão responsáveis pela instalação e configuração dos equipamentos. A instalação deverá utilizar cabeamento estruturado e certificado para conectar os 9 Valor da mediana.



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

APs aos switches PoE. Caso exista algum tipo de serviço de engenharia necessário para a instalação dos novos equipamentos, o mesmo será realizado pela CONTRATADA.

Os APs antigos serão removidos pela equipe do TCDF. Caso exista algum tipo de serviço de engenharia necessário para a remoção dos equipamentos, o mesmo será realizado pela STI ou pela SEMAN a pedido da STI.

6.1.7 RECURSOS MATERIAIS:

Não haverá necessidade de outros recursos materiais.

6.1.8 RECURSOS HUMANOS:

Os servidores da área de Infraestrutura de TI serão alocados no projeto e receberão o treinamento necessários para, após a instalação, administrar a solução.

7- ANÁLISE DE RISCOS

7.1 Cumprindo com o disposto no artigo 9º e 13 da Instrução Normativa nº 04, de 2014, serão analisados os riscos¹⁰ inerentes a três situações distintas relacionadas a este processo de contratação, originando os subsequentes eventos:

7.1.1 Fases do planejamento da contratação

- 7.1.1.1. Equívocos na descrição do objeto.
- 7.1.1.2. Elaboração falha da estimativa.
- 7.1.1.3. Erros materiais/formais no Termo de Referência.
- 7.1.1.4. Descontinuidade dos equipamentos.

7.1.2 Fases da seleção do fornecedor:

- 7.1.2.1. Morosidade no processo licitatório.
- 7.1.2.2. Improriedades no processo licitatório.
- 7.1.2.3. Fracasso do processo licitatório.

10 Risco: (1) “possibilidade de perigo, incerto mas previsível, com ameaça de dano a pessoa ou a coisa” - Michaelis, disponível em <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=risco>>; (2) “a probabilidade de acontecer uma situação adversa ou dano e as consequências deste mesmo” - EUFIC, disponível em: <<http://www.eufic.org/article/pt/seguranca-e-qualidade-alimentar/comunicacao-deriscos/artid/O-que-e-a-analise-de-risco/>>.



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

7.1.3 Fases da Contratação:

- 7.1.3.1 Não assinatura do contrato.
- 7.1.3.2 Atraso no fornecimento do objeto.
- 7.1.3.3 Equipamentos não possuem funcionalidades exigidas.
- 7.1.3.4 Inexecução total do contrato.
- 7.1.3.5 Inexecução parcial do contrato.

7.2 DESCRIÇÃO DAS PROBABILIDADES E IMPACTOS

Tabela - risco de ocorrência de eventos¹¹.

Probabilidade (Risco referencial)	OBSERVAÇÕES
Alta	A probabilidade de ocorrer é grande.
Média	As chances de ocorrer ou não são equivalentes.
Baixa	A probabilidade de ocorrer é pequena.

Tabela - avaliação do impacto.

Impacto	OBSERVAÇÕES
Muito grande	Perda do recurso orçamentário; má aplicação de recursos públicos; indisponibilidade de todos os serviços ou perda de dados.
Grande	Perda do processo licitatório; degradação crítica do desempenho, indisponibilidade ou falhas graves em vários serviços, em algum(ns) serviço(s) essencial(is) ou equipamentos.
Moderado	Degradação moderada do desempenho ou falhas contornáveis de alguns serviços ou equipamentos, em um serviço essencial ou equipamentos.
Pequeno	Degradação leve do desempenho ou falhas contornáveis em serviços ou equipamentos não essenciais.
Muito pequeno	Degradação leve do desempenho em um serviço não essencial ou no fornecimento de produtos ou equipamentos.

7.3 ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS

7.3.1 – FASES DO PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO

Tabela 1 – Equívocos na descrição do objeto

RISCO - EQUÍVOCOS NA DESCRIÇÃO DO OBJETO

¹¹ Adaptado de “Guia de Boas Práticas em Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação” v. 1.0, 2012; Tribunal de Contas da União. Disponível em <<http://www.tcu.gov.br>>.


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

(X) PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO		
() SELEÇÃO DO FORNECEDOR		
() CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	() ALTA (X) MÉDIA () BAIXA	
IMPACTO	() MUITO GRANDE () GRANDE () MODERADO (X) PEQUENO () MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Atraso na realização da contratação pleiteada.	
2	Obsolescência de equipamentos ou serviços descontinuados.	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Realização de pesquisa intensa no mercado.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Análise das impugnações dos Editais para as devidas corretivas.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
2	Pesquisa no mercado.	
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Pessoal - Não observância dos requisitos mínimos do equipamento ou serviço.	
2	Pessoal - Ausência de pesquisa no mercado potencial das melhores práticas e produtos.	
3	Processo - Ausência de um Manual de Produtos e Serviços de Tecnologia da Informação.	

Tabela 2 – Elaboração falha da estimativa.

RISCO - ELABORAÇÃO FALHA DA ESTIMATIVA		
(X) PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO		
() SELEÇÃO DO FORNECEDOR		
() CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	() ALTA (X) MÉDIA () BAIXA	
IMPACTO	() MUITO GRANDE (X) GRANDE () MODERADO () PEQUENO () MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Atraso na realização da contratação pleiteada.	
2	Contratação superfaturada	
3	Atraso na realização da elaboração da estimativa.	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Pesquisa, análise e estudo de preços praticados no mercado.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
2	Constar preços públicos na estimativa de produtos e serviços de Tecnologia da Informação a serem contratados.	
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Análise das impugnações dos Editais e as devidas corretivas.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
2	Pesquisa no mercado, quanto aos preços praticados.	
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Pessoal - Não atendimento do mínimo de 3(três) orçamentos para estimado.	
2	Processo - Ausência de preços públicos	
3	Processo - Ausência de um Catálogo de fornecedores vinculado ao Manual de Produtos e Serviços de TI	

RISCO - ERROS MATERIAIS/FORMAIS NO TERMO DE REFERÊNCIA		
(X) PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO		
() SELEÇÃO DO FORNECEDOR		


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

<input type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MÉDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAIXA	
IMPACTO	<input type="checkbox"/> MUITO GRANDE <input type="checkbox"/> GRANDE <input checked="" type="checkbox"/> MODERADO <input type="checkbox"/> PEQUENO <input type="checkbox"/> MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Retrabalho e atraso na realização da contratação pleiteada.	
2	Atraso na realização da contratação pleiteada.	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Estabelecer no Termo de Referência / Projeto Básico que haja suporte técnico e manutenção para os equipamentos adquiridos	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
2	Realização de interações com os demais setores do TCDF para elaboração dos Termos de Referência e Projetos Básico e demais documentos necessários ao processo.	
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Análise das impugnações dos Editais e as devidas corretivas.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Pessoal - Não atendimento a estrutura formalizada dos documentos	
2	Processo - Elaboração do Termo de Referência e Projeto Básico sem interação com outros setores.	

Tabela 3 – Descontinuidade da garantia dos equipamentos.

RISCO - DESCONTINUIDADE DA GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS		
<input checked="" type="checkbox"/> PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO		
<input type="checkbox"/> SELEÇÃO DO FORNECEDOR		
<input type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MÉDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAIXA	
IMPACTO	<input type="checkbox"/> MUITO GRANDE <input type="checkbox"/> GRANDE <input checked="" type="checkbox"/> MODERADO <input type="checkbox"/> PEQUENO <input type="checkbox"/> MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Inexistência de garantia nos equipamentos por equipamentos descontinuados.	
2	Profissionais sem infraestrutura.	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Estabelecer no Termo de Referência / Projeto Básico que haja garantia de fornecimento dos equipamentos durante a execução do contrato, pelo período de 60 meses.	Integrante Técnico Integrante Administrativo
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Acompanhamento das informações quanto ao equipamento apresentado na contratação.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Pessoal - Não atendimento aos departamentos de equipamentos para realização dos trabalhos.	
2	Material – Máquinas sem a manutenção devida, subutilizado ou não utilizado.	

7.3.2 – FASES DA SELEÇÃO DO FORNECEDOR
Tabela 4 – Morosidade no processo licitatório.

RISCO - MOROSIDADE NO PROCESSO LICITATÓRIO		
<input type="checkbox"/> PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO		
<input checked="" type="checkbox"/> SELEÇÃO DO FORNECEDOR		


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

<input type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MÉDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAIXA	
IMPACTO	<input type="checkbox"/> MUITO GRANDE <input type="checkbox"/> GRANDE <input checked="" type="checkbox"/> MODERADO <input type="checkbox"/> PEQUENO <input type="checkbox"/> MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Atraso na realização da contratação pleiteada.	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Acionar as áreas envolvidas na contratação quando se verificar demora demasiada em determinada fase.	Ocupantes de cargos com poder de decisão.
2	Estabelecer normativamente os prazos para a entrega de documentos.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
3	Cumprir a Portaria TCDF nº 381/1997.	Integrante Administrativo
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Atender com celeridade as demandas da Licitação.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Processo - Ausência de prazos definidos na fase externa do processo administrativo de contratação em TI.	
2	Processo - Ausência dos fluxogramas dos processos de contratação em TI	

Tabela 5 – Impropriedades no processo licitatório.

RISCO - IMPROPRIEDADES NO PROCESSO LICITATÓRIO		
<input type="checkbox"/> PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO		
<input checked="" type="checkbox"/> SELEÇÃO DO FORNECEDOR		
<input type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MÉDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAIXA	
IMPACTO	<input type="checkbox"/> MUITO GRANDE <input type="checkbox"/> GRANDE <input checked="" type="checkbox"/> MODERADO <input type="checkbox"/> PEQUENO <input type="checkbox"/> MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Retrabalho e atraso na realização da contratação pleiteada.	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Seguir a legislação relacionada às contratações em geral e contratações de bens e serviços de TI.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
2	Atender as recomendações do Controle Interno	Integrante Requisitante
3	Agir com transparência e velar pela aplicação dos princípios norteadores da Administração Pública.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
4	Cumprir a Portaria TCDF nº 381/1997.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Atender com celeridade as demandas da Licitação.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Pessoal - Inobservância das legislações e princípios relacionados às contratações em TI.	
2	Processo - Falta de controle das recomendações do Controle Interno	


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação
Tabela 6 – Fracasso no processo licitatório.

RISCO - FRACASSO NO PROCESSO LICITATÓRIO		
<input type="checkbox"/> PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/> SELEÇÃO DO FORNECEDOR <input type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	() ALTA () MÉDIA (X) BAIXA	
IMPACTO	() MUITO GRANDE () GRANDE (X) MODERADO () PEQUENO () MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Retrabalho para novo procedimento licitatório.	
2	Anulação do processo de contratação pleiteada	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Seguir a legislação relacionada às contratações em geral e contratações de bens e serviços de tecnologia da informação.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
2	Proceder à especificação dos itens de forma que a maior quantidade possível de licitantes possa participar do certame.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
3	Seguir o trâmite administrativo para aprovação de documentos referentes à contratação.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Atender com celeridade as demandas da Licitação.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
2	Correção da documentação pertinente, estimativa e outros documentos necessários ao processo.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Pessoal - Inobservância de preços públicos e requisitos mínimos necessários.	
2	Pessoal - Especificações limitadas dos produtos e serviços do mercado.	
3	Pessoal - Documentação elaborada sem observância das normas	

7.3.3 FASES DA CONTRATAÇÃO
Tabela 7 – Não assinatura do contrato.

RISCO - NÃO ASSINATURA DO CONTRATO		
<input type="checkbox"/> PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO <input type="checkbox"/> SELEÇÃO DO FORNECEDOR <input checked="" type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	() ALTA () MÉDIA (X) BAIXA	
IMPACTO	() MUITO GRANDE () GRANDE (X) MODERADO () PEQUENO () MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Atraso na realização da contratação pleiteada.	
2	Revogação da contratação	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Convocar, dentro do prazo e condições estabelecidas, o	Ocupantes de cargos com poder de


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

	interessado para assinar o termo de contrato.	decisão
2	Elaborar e promover a gestão orçamentária e financeira por meio de um plano de despesas orçamentárias anuais da DTI	Ocupantes de cargos com poder de decisão Integrante Requisitante
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Convocar, dentro do prazo e condições estabelecidas, os licitantes remanescentes para manifestar o interesse e assinar o termo de contrato.	Ocupantes de cargos com poder de decisão
2	Realizar a gestão orçamentária e financeira junta as instâncias necessárias para realização de despesas.	Ocupantes de cargos com poder de decisão
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Fator externo - Desistência do fornecedor em atender as demandas	
2	Fator externo - Falta de recurso orçamentário e financeiro para atendimento da contratação	

Tabela 8 – Atraso no fornecimento do objeto.

RISCO - ATRASO NO FORNECIMENTO DO OBJETO		
<input type="checkbox"/> PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO <input type="checkbox"/> SELEÇÃO DO FORNECEDOR <input checked="" type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	<input type="checkbox"/> ALTA <input checked="" type="checkbox"/> MÉDIA <input type="checkbox"/> BAIXA	
IMPACTO	<input type="checkbox"/> MUITO GRANDE <input type="checkbox"/> GRANDE <input checked="" type="checkbox"/> MODERADO <input type="checkbox"/> PEQUENO <input type="checkbox"/> MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Contratação com início postergado	
2	Paralisação de serviços ou inutilização de equipamentos.	
3	Provimento extemporâneo dos setores demandantes	
4	Impossibilidade de o fornecedor efetivar as entregas	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Estabelecer um prazo razoável para entrega dos objetos licitados.	Integrante Técnico Integrante Requisitante
2	Estabelecer penalizações por atrasos, na forma prevista no instrumento convocatório ou no contrato.	Integrante Administrativo Ocupantes de cargos com poder de decisão
3	Realizar um estudo técnico preliminar sobre a estrutura tecnológica do TCDF.	Integrante Técnico Integrante Requisitante
4	Cumprir a Portaria TCDF nº 381/1997.	Integrante Requisitante Integrante Técnico Integrante Administrativo
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Aplicar penalizações por atrasos, na forma prevista no instrumento convocatório ou no contrato	Integrante Requisitante Ocupantes de cargos com poder de decisão.
2	Efetivar ações junto aos fornecedores para entrega dos equipamentos e início dos serviços.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
3	Agilizar as adaptações da estrutura para entrega dos produtos e início dos serviços.	Integrante Requisitante Integrante Técnico


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)	
1	Processo - Falta de controle nos trâmites da contratação
2	Pessoal - Falta de controle na entrega dos produtos ou execução do serviço
3	Processo - Falta de cronograma de contratação
4	Estrutura Física - Parque tecnológico não preparado para receber as contratações

Tabela 9 – Equipamentos não possuem funcionalidades exigidas.

RISCO - EQUIPAMENTOS NÃO POSSUEM FUNCIONALIDADES EXIGIDAS.		
<input type="checkbox"/> PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO <input type="checkbox"/> SELEÇÃO DO FORNECEDOR <input checked="" type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MÉDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAIXA	
IMPACTO	<input type="checkbox"/> MUITO GRANDE <input checked="" type="checkbox"/> GRANDE <input type="checkbox"/> MODERADO <input type="checkbox"/> PEQUENO <input type="checkbox"/> MUITO PEQUENO	
DANO – CONSEQUÊNCIA		
1	Não provimento adequado do TCDF	
2	Contratações Ineficazes	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Realizar os estudos técnicos preliminares com profundidade e técnica devida para obter e atender às necessidades do TCDF.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
2	Realizar reuniões com as áreas interessadas a fim de obter suas necessidades.	Integrante Requisitante
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Adaptar os equipamentos e os serviços do TCDF, com os meios disponibilizados.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
2	Iniciar os Estudos Estratégicos de Tecnologia da Informação	Ocupantes de cargos com poder de decisão
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Pessoal - Inexistência de pesquisa e estudo sobre demandas	
2	Pessoal - Ausência de Estudos Estratégicos de TI	

Tabela 10 – Inexecução total do contrato.

RISCO - INEXECUÇÃO TOTAL DO CONTRATO		
<input type="checkbox"/> PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO <input type="checkbox"/> SELEÇÃO DO FORNECEDOR <input checked="" type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MÉDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAIXA	
IMPACTO	<input type="checkbox"/> MUITO GRANDE <input checked="" type="checkbox"/> GRANDE <input type="checkbox"/> MODERADO <input type="checkbox"/> PEQUENO <input type="checkbox"/> MUITO PEQUENO	
DANO – CONSEQUÊNCIA		
1	Impossibilidade de celebração contratual	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Atentar aos requisitos de habilitação, quando da elaboração da documentação (Projeto Básico/Termo de Referência)	Integrante Requisitante Integrante Técnico


TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

		Integrante Administrativo
2	Pesquisar o histórico contratual das licitantes contratadas.	Integrante Requisitante
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Aplicar penalizações, na forma prevista no instrumento convocatório ou no contrato.	Integrante Requisitante Ocupantes de cargos com poder de decisão.
2	Convocar, dentro do prazo e condições estabelecidas, os licitantes remanescentes para manifestar o interesse e assinar o termo de contrato.	Ocupantes de cargos com poder de decisão
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Pessoal - Inobservância dos critérios de habilitação na documentação elaborada.	

Tabela 11 – Inexecução parcial do contrato.

RISCO - INEXECUÇÃO PARCIAL DO CONTRATO		
<input type="checkbox"/> PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO <input type="checkbox"/> SELEÇÃO DO FORNECEDOR <input checked="" type="checkbox"/> CONTRATAÇÃO		
PROBABILIDADE	<input type="checkbox"/> ALTA <input type="checkbox"/> MÉDIA <input checked="" type="checkbox"/> BAIXA	
IMPACTO	<input type="checkbox"/> MUITO GRANDE <input checked="" type="checkbox"/> GRANDE <input type="checkbox"/> MODERADO <input type="checkbox"/> PEQUENO <input type="checkbox"/> MUITO PEQUENO	
DANO - CONSEQUÊNCIA		
1	Provimento extemporâneo dos setores demandantes	
2	Rescisão contratual	
ITEM	AÇÃO PREVENTIVA	RESPONSÁVEL
1	Atentar aos requisitos contratuais, quanto a inexecução parcial da contratação, quanto da execução contratual.	Integrante Requisitante Integrante Técnico
2	Pesquisar o histórico contratual das licitantes contratadas, quanto a execução dos contratos realizados com a Administração Pública.	Integrante Requisitante
3	Acompanhar a execução contratual para evitar subcontratações não autorizadas.	Integrante Requisitante Integrante Administrativo
ITEM	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA	RESPONSÁVEL
1	Aplicar penalizações, na forma prevista no instrumento convocatório ou no contrato.	Integrante Requisitante Ocupantes de cargos com poder de decisão.
2	Convocar, dentro do prazo e condições estabelecidas, os licitantes remanescentes para manifestar o interesse e assinar o termo de contrato, caso a rescisão contratual venha ocorrer.	Ocupantes de cargos com poder de decisão
CAUSAS (FONTE + VULNERABILIDADES)		
1	Fator Externo - Não cumprimento de cláusulas contratuais, especificações, projetos ou prazos.	
2	Fator Externo - Subcontratação com terceiros não admitidos no Edital	

8 - DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE E VIABILIDADE

Este documento está de acordo com o disposto nos artigos 12 e 13 da Instrução Normativa – MPOG nº 4/2014. Os integrantes da Equipe de Planejamento da Contratação aprovam o seu teor e atestam a viabilidade da contratação, assinando-o por meio eletrônico.



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

Brasília-DF, 07 de junho de 2019.

Integrante	Nome	Matrícula
Técnico	Luiz Antônio Moreira Serrado Ribeiro	1512-3
Técnico	Thiago Luiz Affonso Nazareth	1632-3



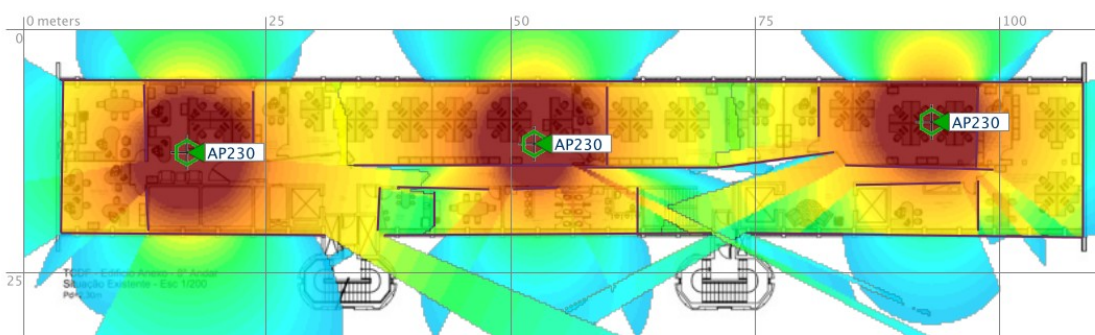
ANEXO I

A fim de estimar a quantidade de APs necessários para cada ambiente, elaborou-se um estudo preliminar simulando a instalação e respectiva área de cobertura nos edifícios do TCDF.

1. Edifício Anexo

Os resultados do primeiro ao oitavo andar do edifício anexo foram bastante similares. Apresenta-se abaixo o mapa de calor do oitavo andar e que pode ser aplicado aos demais. Para garantir a cobertura e funcionamento adequados, são necessários 3 APs.

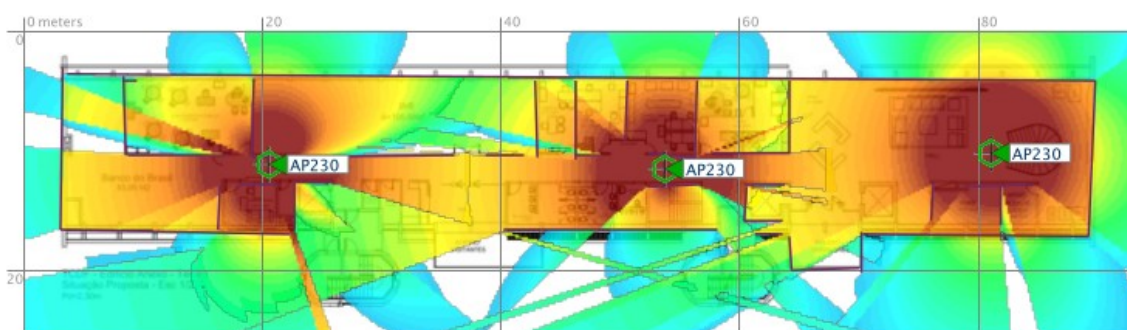
1.1. Anexo - 8º andar (3 Aps)



Já o térreo e subsolo apresentam uma estrutura diferente dos demais andares. Abaixo o gráfico de cada um deles.

1.2. Anexo - Térreo (3 APs)

Para garantir a cobertura e funcionamento adequados no térreo, são necessários 3 APs.

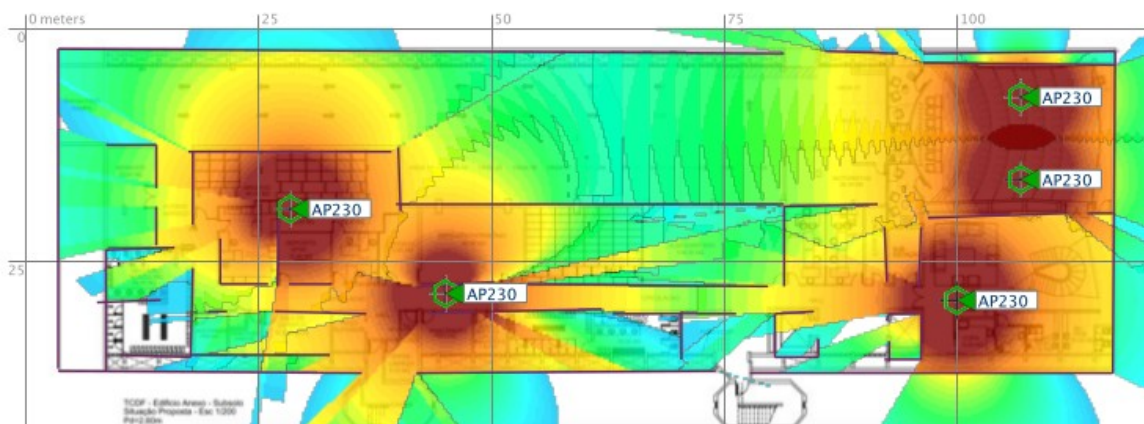


1.3. Anexo - Subsolo (5 APs)

O subsolo possui um auditório que pode concentrar um maior número de usuários, assim como seu *lobby*. Para essa área, foram necessários 3 APs para cobrir a densidade de usuário por AP.



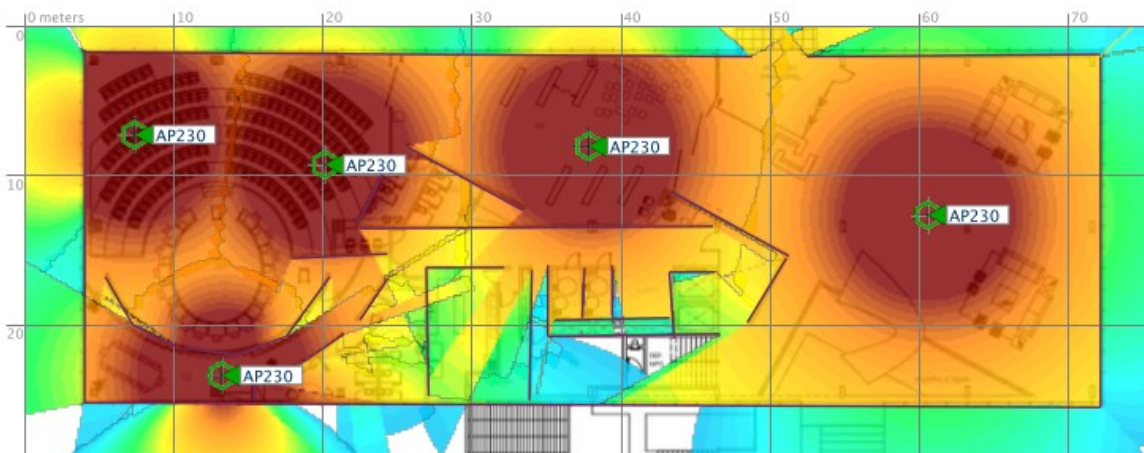
TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL STI - Secretaria de Tecnologia da Informação



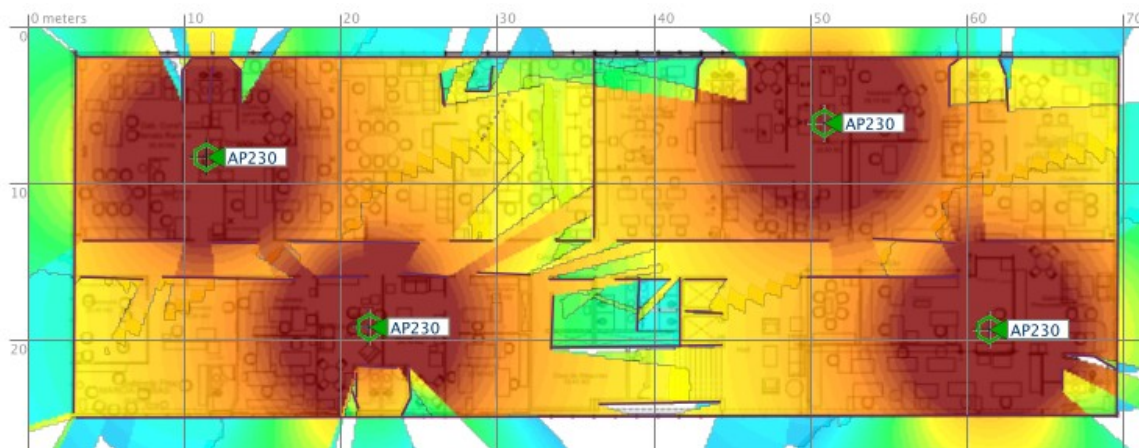
2. Edifício Sede

Para o edifício, foram definidos 4 APs para o primeiro e segundo andar, a fim de garantir cobertura adequada a todos os usuários. O andar térreo, devido a quantidade de possíveis conexões no planário, possui 5 APs.

2.1. Sede - Térreo



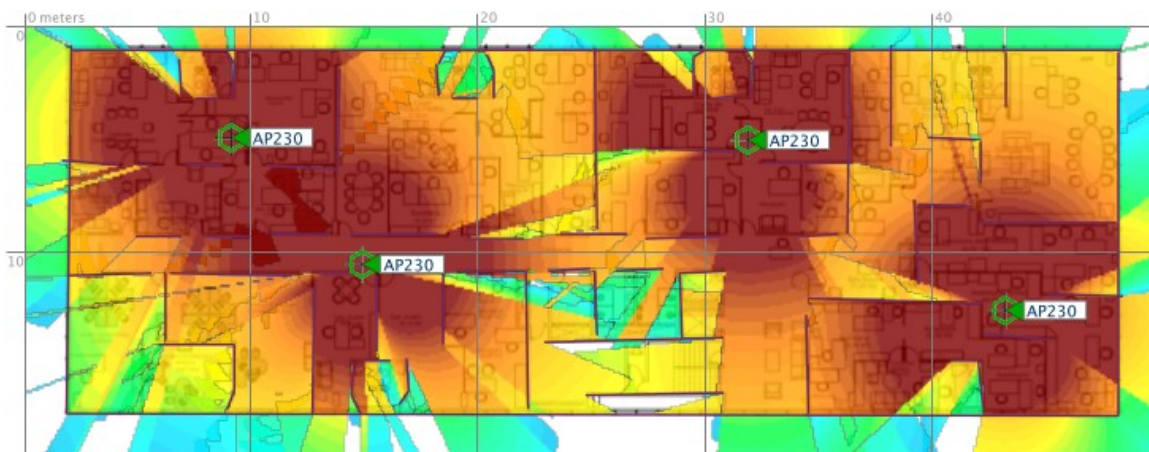
2.2. Sede - Primeiro andar





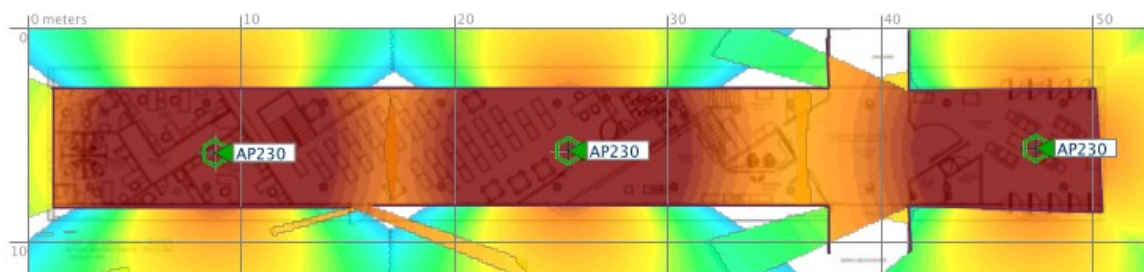
TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

2.3. Sede - Segundo andar

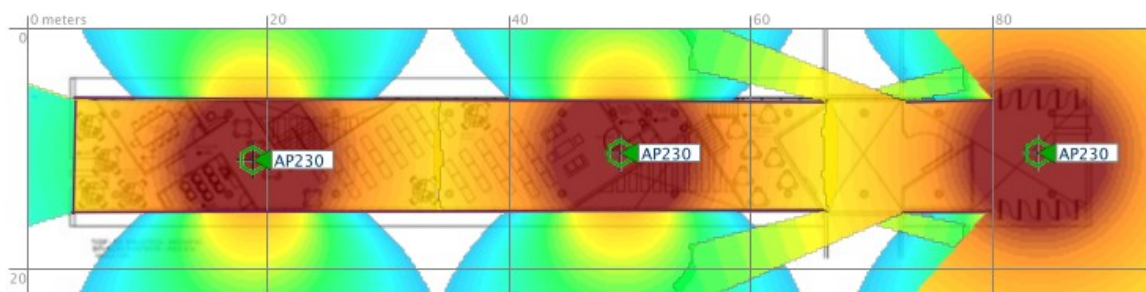


3.1. Biblioteca – Térreo

Para a biblioteca, foram definidos 3 APs por andar, a fim de garantir cobertura adequada a todos os usuários.



3.2. Biblioteca – Mezanino

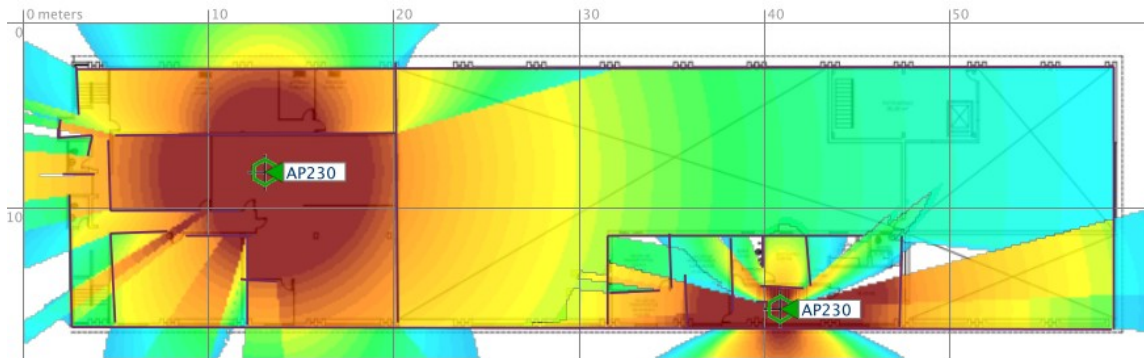


4. Edifício Garagem (Escola de Contas)

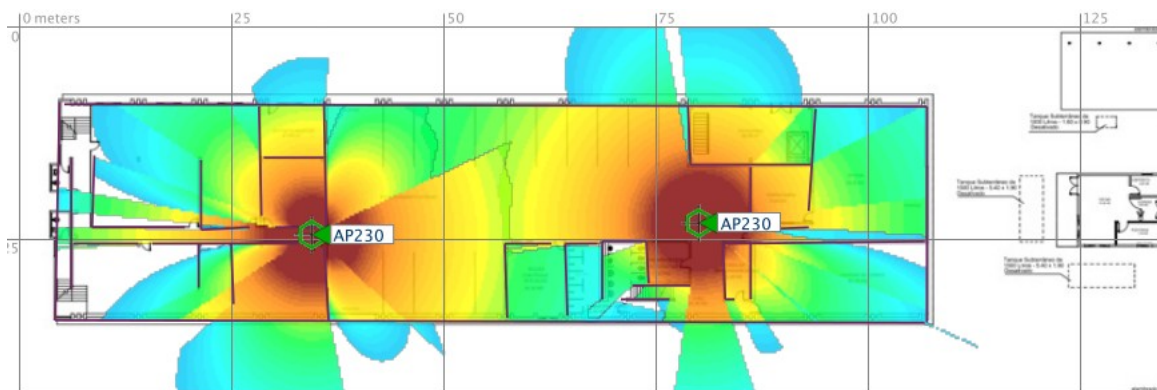
Para o edifício garagem, local de funcionamento de Escola de Contas, foram definidos 2 APs por andar, a fim de garantir cobertura adequada a todos os usuários.



4.1. Escola de Contas – Térreo



4.2. Escola de Contas – Mezanino





TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

ANEXO II

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

O objeto desta licitação divide-se nos seguintes lotes, que serão adjudicados separadamente:

Lote 1 – aquisição, instalação, configuração e treinamento de solução de rede sem fio composta por 60 (sessenta) pontos de acesso sem fio, 02 controladoras, solução de controle de acesso e respectivas licenças para a implementação da solução. Itens associados:

- 8.1 Item 1 - Controladoras/gerenciamento;
- 8.2 Item 2 - Solução de controle de acesso;
- 8.3 Item 3 - Pontos de acesso;
- 8.4 Item 4 - Instalação física dos pontos de acesso;
- 8.5 Item 5 - Configuração da solução;
- 8.6 Item 6 - Treinamento da solução;
- 8.7 Item 7 - Elaboração de site *survey*; e
- 8.8 Item 8 - Contratação de suporte/garantia para a solução de rede sem fio por 60 meses;

Lote 2 – aquisição e instalação de 13 (treze) *switches* PoE+;

- 8.1 Item 1 - 13 *switches* PoE+;
- 8.2 Item 2 - contratação de suporte/garantia para a solução *switches* PoE+ por 60 meses;

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. LOTE 01: ITEM 1 - CONTROLADORA E GERENCIAMENTO

- 1.1. Deve estar licenciado e com capacidade para gerenciar, no mínimo, todos os pontos de acesso deste termo de referência. As licenças poderão ser utilizadas por tempo indeterminado, mantendo todas as configurações e funcionalidades mesmo após o término da vigência do contrato;
- 1.2. Suportar plenamente os pontos de acesso especificado no item 3;
- 1.3. Deverá ser fornecida quaisquer outras licenças necessárias ao perfeito funcionamento da solução;
 - 1.3.1. Todas as licenças referentes a controladora e gerenciamento devem ser perpétuas;
- 1.4. A controladora poderá ser física ou virtual;
- 1.5. Em caso de arquitetura com controladora física:
 - 1.5.1. Possuir fontes de alimentação redundantes instaladas para operar com tensões de 100 a 220 Volts AC e 60Hz de frequência, garantindo a operação do sistema em caso de falha de uma das



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- fontes. Neste caso, a substituição da fonte defeituosa deverá ser feita com o equipamento em operação, ou seja, sem que seja necessária qualquer parada no equipamento para substituição de qualquer uma das fontes;
- 1.5.2. Ter *throughput* mínimo de 20 Gbps;
 - 1.5.3. Cada controladora física deverá possuir no mínimo 2 (duas) interfaces de rede 10GbE permitindo instalação direta de no mínimo as seguintes interfaces em conector SFP+: 1000BaseT, 10GBase-SR e 10GBase-LR. Deverão ser fornecidos juntamente os cabos para a conexão de 10GbE (DAC - *Direct Attachment Cables*) com pelo menos 3 metros de comprimento.
 - 1.6. Em caso de arquiteturas com controladoras virtuais, a solução deverá permitir a instalação de *software/appliance* virtual de maneira local em solução Proxmox/KVM, a gerência deve estar instalada dentro das dependências da contratante.
 - 1.6.1. Caso o appliance virtual não seja compatível com a solução Proxmox/KVM, a CONTRATADA deverá fornecer a solução instalada em um servidor físico (tamanho máximo de 1 *Rack Unit*) com capacidade adequada para suportar a solução contratada e cabo de alimentação para a fonte, com plugue de três pinos no novo padrão do Inmetro, norma ABNT NBR 14136.
 - 1.6.2. Não serão aceitas soluções de controladoras e gerenciamento baseadas em nuvem externa (*cloud*);
 - 1.7. Deve possuir gestão centralizada por meio de uma única console, baseada em controladora física ou virtual. Caso a ferramenta ofertada seja modular, deve ser fornecido plataforma que permita a gestão de toda a rede sem a necessidade de ter que acessar várias ferramentas;
 - 1.8. Deverá suportar pelo menos 1.200 usuários simultâneos;
 - 1.9. A controladora, física ou virtual, deverá controlar, no mínimo 100 (cem) pontos de acesso na mesma ou em outra rede da controladora, devendo permitir também upgrade desta capacidade.
 - 1.9.1. Caso seja necessária a adição de qualquer hardware e licenças para que a Solução atinja sua capacidade máxima, esta já deverá ser fornecido pela Contratada, sem ônus adicional ao TCDF;
 - 1.10. Permitir a configuração e gerenciamento através de *browser* padrão (http, https);
 - 1.11. Gerenciar todos os elementos da rede *wireless* constantes destas especificações;



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 1.12. Possibilitar a configuração de envio dos eventos do Controlador WLAN para um servidor de Syslog remoto;
- 1.13. Permitir a visualização de alertas da rede *wireless* em tempo real;
- 1.14. Monitorar o desempenho da rede *wireless*, exibindo informações de rede tais como: níveis de ruído, interferência, potência de sinal;
- 1.15. Possuir capacidade de listagem *on-line* endereço IP, endereço MAC e dados de associação e de autenticação 802.1x;
- 1.16. Possuir capacidade de identificação e listagem dos rádios vizinhos e respectivos SSID/ BSSID que podem ser percebidos por ponto de acesso;
- 1.17. Possuir capacidade de configuração gráfica completa de todos os elementos da rede *wireless* exigidos neste edital;
- 1.18. Possuir capacidade de geração de relatórios ou visualização em tela dos seguintes tipos:
 - 1.18.1. Listagem de clientes da rede *wireless*;
 - 1.18.2. Listagem dos pontos de acesso;
 - 1.18.3. Informações de configuração rede *wireless*;
 - 1.18.4. Utilização da rede;
 - 1.18.5. Detalhes dos pontos de acesso não autorizados (*rogues*) detectados;
- 1.19. Possuir ferramentas de *debug* e *log* de eventos para depuração e gerenciamento em da solução;
- 1.20. Implementar os padrões abertos de gerência de rede SNMP, incluindo a geração de *traps*;
- 1.21. Possuir suporte a MIB II;
- 1.22. Possibilitar a gerência e identificação individualizada de cada ponto de acesso;
- 1.23. Permitir a localização de eventos na solução;
- 1.24. Permitir a administração centralizada dos pontos de acesso sem a necessidade de configurá-los individualmente;
- 1.25. Deve permitir a criação de políticas de camada 7;
 - 1.25.1. Deve permitir visibilidade e controle das aplicações, a priorização de aplicações críticas, redução na prioridade de aplicações menos críticas e o bloqueio de aplicações não permitidas;
- 1.26. Deve permitir a atualização remota de *firmwares* e arquivos de configuração dos equipamentos.



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 1.27. Deve permitir a aplicação de configurações para grupos de dispositivos;
- 1.28. Deve possuir políticas e permissões baseada identidade e tipo do dispositivo;
- 1.29. Deve possuir analisador de espectro para detectar e identificar a origem de interferências tanto em 2.4 GHz quanto em 5 GHz;
- 1.30. Deve possuir relatórios ou visualização em tela de sistema operacionais dos dispositivos clientes fornecendo os principais clientes por uso, os SSIDs que são mais utilizados e a distribuição dos dispositivos por ponto de acesso;
- 1.31. Deve possuir mecanismo para atualização dos pontos de acesso que estejam conectados à plataforma;
- 1.32. Possibilitar a importação de plantas baixas em, pelo menos, um dos formatos gráficos (DWG, JPG, GIF ou PNG);
- 1.33. Deve possuir mecanismo de mapa de calor para identificação da propagação do RF dentro da rede;
- 1.34. Deve possuir ferramenta de posicionamento dos pontos de acesso com a planta baixa, níveis de andares e mapa de cobertura;
- 1.35. Possuir ferramenta que permita visualizar a abrangência de sinal de cada ponto de acesso da solução apresentada;
- 1.36. Os mapas de topologia devem permitir a entrada de medidas no sistema métrico;
- 1.37. Os mapas devem ser apresentados de maneira hierárquica, facilitando a localização e navegação dentro do sistema;
- 1.38. Deve fornecer *dashboard* pré-definido pelo fabricante e *dashboard* customizáveis por administrador;
- 1.39. Deve fornecer *dashboard* de aplicações de camada 7, relatórios de uso, clientes, usuários e SSID;
- 1.40. Deve possuir monitoramento em tempo real com alarmes e eventos;
- 1.41. Incluir e apresentar em planta baixa a localização do ponto de acesso;
- 1.42. Permitir que a administração de WLAN seja feita por meio da interface Ethernet ou da interface WLAN;
- 1.43. Permitir a criação de uma rede de gerência exclusiva para os pontos de acesso sem fio;



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 1.44. Realizar atualização de sistema operacional do ponto de acesso utilizando os protocolos FTP, TFTP ou SCP;
- 1.45. Apresentar, no mínimo, as seguintes informações sobre os clientes conectados:
 - 1.45.1. Endereço mac,
 - 1.45.2. Endereço ip,
 - 1.45.3. Nome do dispositivo,
 - 1.45.4. Nome do usuário quando conectado via *Radius*, LDAP ou *Active Directory*,
 - 1.45.5. Nome do ponto de acesso ao qual está conectado,
 - 1.45.6. Nome do SSID ao qual está associado,
 - 1.45.7. Método de autenticação.
- 1.46. As seguintes estatísticas de cliente devem estar disponíveis para apresentação:
 - 1.46.1. *Frames* totais;
 - 1.46.2. *Bandwidth* (Kbps) utilizada;
- 1.47. Permitir a criação de relatórios de gerência para os pontos de acesso com as informações de dados trafegados;
- 1.48. Criar relatórios com inventário de todos os pontos de acesso conectados ao ambiente;
- 1.49. Permitir o envio de mensagens de sistema para *syslog servers*;
- 1.50. Deve ser capaz de gerenciar os Pontos de Acesso nos padrões 802.11, 802.11a/b/g/n e 802.11ac simultaneamente;
- 1.51. Deve atender aos padrões IEEE 802.11d e 802.11h;
- 1.52. Possuir capacidade de suportar 100 pontos de acesso.
- 1.53. Possuir armazenamento com no mínimo a quantidade exigida pelo fabricante para suportar o sistema com a quantidade máxima de equipamentos solicitados neste termo;
- 1.54. Possuir memória RAM com no mínimo a quantidade exigida pelo fabricante para suportar o sistema com a quantidade máxima de equipamentos solicitados neste termo;
- 1.55. Em caso de controladora física ou virtual, deve possuir, no mínimo, 1 (uma) porta ethernet 1/100/1000 para gerenciamento;
- 1.56. Os dois conjuntos de controladora, físicas ou virtuais, devem possibilitar trabalho em alta disponibilidade (ativo-ativo ou ativo-passivo) conectados de maneira permanente. Em caso de controladora virtualizada, a alta disponibilidade poderá rodar na camada de virtualização;



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 1.57. Cada controladora deverá ser capaz de controlar todos os Pontos de Acesso simultaneamente (não será permitido empilhamento ou *cluster* do gerenciador).
- 1.58. A rede Wi-fi local não pode se tornar inoperante devido à ocorrência de qualquer uma das 02 (duas) falhas isoladas ou simultâneas apresentadas a seguir:
 - 1.58.1. Falha no controlador Wi-fi;
 - 1.58.2. Falha no Sistema de Autenticação Centralizado - Observação: permitir que usuários já autenticados continuem conectados.
- 1.59. Deverá, também, na ocorrência de inoperância, de acordo com o item anterior, continuar operando e permitir:
 - 1.59.1. Que os usuários já autenticados na rede e associados aos pontos de acesso continuem a possuir acesso à rede. Deve permitir que os usuários efetuem roaming entre os pontos de acesso do mesmo site nesta situação;
- 1.60. Implementar padrão IEEE 802.1q. Em caso de *Appliance* Virtual deverá implementar em Hypervisor, bem como pelos Pontos de Acesso;
- 1.61. Suportar a gerência de clientes em protocolos-IPv4 e IPv6;
- 1.62. Implementar os protocolos NTP ou SNTP;
- 1.63. Implementar *Fast BSS Transition* de acordo com o padrão IEEE 802.11r para aceleração do roaming dos usuários;
- 1.64. Implementar o padrão IEEE 802.11k para permitir que um dispositivo conectado à rede *wireless* identifique rapidamente pontos de acesso próximos disponíveis para *roaming*;
- 1.65. Implementar IEEE 802.1x;
- 1.66. Balancear automaticamente a carga de usuários por meio de múltiplos pontos de acesso, para melhorar o desempenho quando grande quantidade de usuários estiverem associados aos pontos de acesso;
- 1.67. Permitir a atualização remota do sistema operacional e dos arquivos de configuração utilizados no *access point* e registro de sucesso e eventuais problemas;
- 1.68. Permitir notificação e envio por e-mail quando um relatório for gerado, com opção de customização;
- 1.69. Características de WIPS (Sistema de prevenção de intrusão em redes sem fio):
 - 1.69.1. Deve detectar pontos de acesso que não pertençam ao grupo de pontos de acesso do ambiente configurado.



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 1.69.2. O sistema de prevenção de intrusos para redes sem fio (WIPS), deverá ser capaz de selecionar quais pontos de acesso do tipo *rogue* serão apresentados;
- 1.69.3. A mitigação de pontos de acesso do tipo *rogue* deverá ser feita através do envio de pacotes tipo *death*, de maneira a causar negação de serviço a este ponto de acesso e aos clientes conectados a este ponto de acesso;
- 1.70. Permitir que os pontos de acesso sejam categorizados manualmente;
- 1.71. Permitir habilitar e desabilitar *scanning* em *background* para funções WIPS e *roaming*;
- 1.72. As seguintes ações poderão ser ativadas no caso de detecção de um ataque de negação de serviços:
 - 1.72.1. Alarmar;
 - 1.72.2. Desconectar o *link wireless* do cliente suspeito;
 - 1.72.3. Banir o cliente suspeito por um período de tempo;
 - 1.72.4. Banir o cliente.
- 1.73. Implementar proteção DoS com assinaturas para camada 2 e 3;
- 1.74. Implementar os seguintes mecanismos de Detecção de Intrusão *Wireless*:
 - 1.74.1. Detecção de ponto de acesso *rogue*;
 - 1.74.2. Mitigação de ponto de acesso *rogue*;
 - 1.74.3. Detecção de cliente *rogue* incluindo clientes *ad hoc*;
 - 1.74.4. Varredura em dispositivos de rádio único 2,4GHz e 5GHz e verificação de conformidade com a rede *Wireless*;
- 1.75. Implementar mecanismos de segurança incluindo *logging*, bloqueio, desassociação e proibição de ameaças à rede;
- 1.76. Implementar mecanismos para controle e priorização de aplicativos ou aplicações em Camada 7.
 - 1.76.1. Caso o equipamento não realize esta função, deverá ser fornecido solução que realize a priorização e controle de aplicativos em camada 7;
- 1.77. A licitante deverá apresentar uma matriz que indique os itens dos manuais do fabricante que correspondam aos solicitados pelo TCDF, a fim de comprovar a aderência do equipamento às especificações;

2. LOTE 01: ITEM 2 - SOLUÇÃO DE CONTROLE DE ACESSO

- 2.1. Deve ser fornecido com recursos instalados para implementar mecanismo de autenticação por meio de portal *Web* para usuários visitantes;



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 2.2. A criação de usuários visitantes deve possibilitar no mínimo os seguintes parâmetros:
 - 2.2.1. Nome de usuário;
 - 2.2.2. Senha;
 - 2.2.3. Descrição da conta;
 - 2.2.4. Horário permitido;
- 2.3. Deve permitir a criação de um usuário especial para gerenciamento de usuários visitantes temporários;
- 2.4. Deve ser fornecido com recursos instalados para implementar mecanismo de autenticação por meio de mídia social, pelo menos Facebook, para usuários visitantes;
- 2.5. Deve permitir o auto cadastro de usuários visitantes com a possibilidade de aprovação/validação por usuários internos.
- 2.6. A Solução de Controle de Acesso pode ser composta por vários itens, sendo eles físicos ou virtuais, de modo que sejam gerenciados em interface única e possuam total compatibilidade entre si.
- 2.7. A plataforma fornecida deverá prover os serviços no *Datacenter* da Contratante. Não será permitido o emprego e não será aceito, o fornecimento de plataformas de serviços em nuvem que sejam hospedados em ambientes públicos ou de terceiros;
- 2.8. Em caso de imagem para uma *appliance* virtual, essa deverá ser instalável na solução Proxmox (KVM) já utilizada na estrutura de *Datacenter* virtual do TCDF;
 - 2.8.1. Caso o *appliance* virtual não seja compatível com a solução Proxmox/KVM, a CONTRATADA deverá fornecer a solução instalada em um servidor físico (tamanho máximo de 1 RU) com capacidade adequada para suportar a solução contratada e cabo de alimentação para a fonte, com plugue de três pinos no novo padrão do Inmetro, norma ABNT NBR 14136.
 - 2.8.2. O servidor físico poderá ser o mesmo utilizado para o atendimento do item 1.5.1, desde que o desempenho seja adequado para o pleno funcionamento tanto da Controladora (item 1) quanto da solução de controle de acesso (item 2).
- 2.9. A Solução de Controle de Acesso também poderá ser fornecida como software na controladora;
- 2.10. Caso o fornecedor não possua plataforma para Solução de Controle de Acesso para a rede Wireless por meio de virtual *appliance* ou controladora virtual, será aceito o fornecimento de *appliance* físico;
- 2.11. Caso a Solução de Controle de Acesso seja fornecido como equipamento físico, a solução deverá:



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 2.11.1. Possuir *appliances* redundantes;
- 2.11.2. Possuir fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensão alternada com seleção automática de tensão desde 100 até 240V em 50/60Hz;
- 2.11.3. Cada *appliance* deve ser instalável em *rack* padrão de 19”;
- 2.11.4. Cada equipamento, deverá possuir no mínimo 4 (quatro) interfaces 10/100/1000 e duas interfaces de rede 10GbE permitindo a utilização de interfaces 10GBase-SR. Deverá ser fornecido juntamente os cabos para a conexão de 10GbE (DAC - *Direct Attachment Cables*) com pelo menos 3 metros de comprimento.
- 2.11.5. Possuir armazenamento com no mínimo a quantidade exigida pelo fabricante para suportar o sistema com a quantidade máxima de equipamentos solicitados neste termo;
- 2.11.6. Possuir memória RAM com no mínimo a quantidade exigida pelo fabricante para suportar o sistema com a quantidade máxima de equipamentos solicitados neste termo;
- 2.12. Caso sejam necessárias licenças, todas devem ser fornecidas e devem estar ativas durante o prazo de vigência do contrato de suporte e garantia;
 - 2.12.1. No encerramento do contrato de suporte e garantia, a solução deverá continuar funcionando com, pelo menos, as funcionalidades básicas;
- 2.13. Aplicar perfis de usuários de acordo com horários pré-determinados;
- 2.14. Possuir capacidade de suportar 1200 dispositivos (clientes) simultaneamente.
- 2.15. Deve possuir capacidade instalada para controlar pontos de acesso, simultaneamente, sem que seja necessária qualquer licença adicional às fornecidas;
- 2.16. Deve classificar, no mínimo, por sistema operacional e tipo de dispositivo (Ex. Apple, ipad);
- 2.17. Deve permitir que o administrador cadastre manualmente um determinado dispositivo em uma categoria;
- 2.18. Deve possuir base de regras e categorias de dispositivos pré-configurada;
- 2.19. Possuir recursos integrados de AAA, permitindo que a solução possa ser utilizada como plataforma de autenticação (RADIUS).
- 2.20. Deve realizar a autenticação dos autorizadores em base externa do tipo Microsoft *Active Directory* ou LDAP e atribuir o privilégio ao autorizador de acordo com o seu perfil;



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 2.21. A solução deverá integrar com o *Active Directory* da Microsoft para identificação e autenticação dos usuários;
- 2.22. Deve implementar a importação e exportação da relação de credenciais temporárias por meio de arquivos txt ou csv;
- 2.23. Deve permitir a criação de validade das credenciais dos usuários visitantes, baseando o início da validade na criação da conta ou no primeiro login da conta;
- 2.24. Deve permitir que o visitante crie sua própria credencial temporária (*self-service*) por meio do portal *web*, sem a necessidade de um autorizador;
- 2.25. Deve permitir a customização do formulário de criação de credenciais, a ser preenchido pelo autorizador ou pelo visitante, em caso de auto-serviço, especificando quais informações cadastrais dos visitantes são obrigatórias ou opcionais;
- 2.26. Deve exigir que o usuário visitante aceite o "Termo de uso da rede" a cada login ou apenas no primeiro *login*;
- 2.27. Deve permitir o envio das credenciais aos usuários registrados através de mensagens e-mail ou impressão local;
- 2.28. Deve permitir o gerenciamento das credenciais de visitantes;
- 2.29. Deve permitir a configuração de contas de usuários visitantes com as seguintes características: Prazo de validade, largura de banda;
- 2.30. Deve realizar o registro de endereço MAC dos usuários visitantes;
- 2.31. Deve permitir o login automático de usuários que realizem o auto-registro;
- 2.32. Deve permitir a criação e gerenciamento de múltiplas contas de usuários visitantes;
- 2.33. Deve permitir a desconexão de múltiplas sessões ativas;
- 2.34. O portal cativo deve permitir autenticação de usuário, autenticação em servidores externos;
- 2.35. A licitante deverá apresentar uma matriz que indique os itens dos manuais do fabricante que correspondam aos solicitados pelo TCDF, a fim de comprovar a aderência do equipamento às especificações;



3. LOTE 01: ITEM 3 - PONTOS DE ACESSO

- 3.1. Devem ser fornecidas licenças para permitir o gerenciamento dos Pontos de Acessos pela plataforma fornecida no item 1, Controladora e Gerenciamento;
- 3.2. As licenças devem ativar todas as funcionalidades exigidas no item 1, Controladora e Gerenciamento;
- 3.3. Caso a solução ofertada necessite de licenças diversas para habilitação das funcionalidades exigidas no item 1, Controladora e Gerenciamento, estas licenças devem ser fornecidas;
- 3.4. Todas as licenças previstas devem ser para a quantidade total de Pontos de Acessos solicitados.
- 3.5. Caso sejam necessárias licenças, todas devem ser fornecidas e devem ser perpétuas;
- 3.6. Todos os equipamentos devem ser novos e de primeiro uso e não podem constar, no momento da apresentação da proposta, em listas de *end-of-sale*, *end-of-support* ou *end-of-life* do fabricante, ou seja, não poderão ter previsão de descontinuidade de fornecimento, suporte ou vida, devendo estar em linha de produção do fabricante. Os softwares e *firmwares* devem ser entregues em suas versões mais atualizadas.
- 3.7. Todos os pontos de acesso deverão possuir certificado emitido pela *Wifi Alliance* na Categoria *Enterprise*.
- 3.8. Possibilitar a operação da rede sem fio mesmo após falha de um controlador ou na comunicação entre controlador e ponto de acesso;
- 3.9. Permitir a criação de nomes para cada ponto de acesso, manual ou automaticamente;
- 3.10. Prover campo para permitir a descrição da localização para cada ponto de acesso;
- 3.11. Permitir a identificação do modelo do ponto de acesso;
- 3.12. Suportar conexão direta ou remota com o controlador WLAN, inclusive via roteamento da camada de rede, baseado no modelo OSI;
- 3.13. Associar-se automaticamente a um controlador WLAN alternativo, em caso de falha de um dos controladores WLAN, ou possuir arquitetura de controle cooperativa em que os pontos de acesso cumprem o papel de controladores de rede de forma redundante, não permitindo que a rede *wireless* se torne inoperante;
- 3.14. Permitir a definição da forma de utilização dos rádios transmissores e receptores do ponto de acesso, tais como, mas não se restringindo a, definir



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- quais rádios aceitarão conexão de clientes e quais rádios serão utilizados para criação de conexão do tipo *mesh*;
- 3.15. Prover pelo menos 1 (uma) interface Giga Ethernet para operação em modo bridge ou IEEE 802.1Q;
 - 3.16. Permitir a configuração estática dos canais de rádio a serem utilizados;
 - 3.17. Permitir a seleção automática e dinâmica dos canais de rádio a serem utilizados;
 - 3.18. Permitir a configuração de largura de canal de 20 MHz (vinte megahertz), 40 MHz (quarenta megahertz), 80 MHz (oitenta megahertz) e 160 MHz (cento e sessenta megahertz);
 - 3.19. Implementar a configuração otimizada de frequência de rádio provendo cobertura suficiente minimizando a sobreposição de canais;
 - 3.20. Configurar, automaticamente, a potência do transmissor do ponto de acesso para o máximo permitido, quando o rádio estiver conectado a outro ponto de acesso através da rede sem fio;
 - 3.21. Permitir a seleção automática ou manual dos níveis de potência elétrica dos pontos de acesso para alimentação PoE;
 - 3.22. Permitir o ajuste manual do nível máximo de potência do sinal do ponto de acesso.
 - 3.23. Utilizar os padrões de energização dos pontos de acesso para uso interno em IEEE 802.3af, ou 802.3at;
 - 3.24. Permitir a criação de diversos SSIDs para posterior associação com grupos de pontos de acesso, implementando políticas de segurança distintas para o mesmo SSID.
 - 3.25. Permitir a configuração das características dos pontos de acesso respeitando perfis criados para grupos;
 - 3.26. Permitir a autoconfiguração de pontos de acesso por meio de criação de perfil automático de provisionamento;
 - 3.27. Permitir, no mínimo, 200 (duzentos) usuários simultâneos por rádio;
 - 3.28. Permitir habilitar e desabilitar a divulgação do SSID;

CARACTERÍSTICAS DE AUTENTICAÇÃO DE CLIENTES:

- 3.29. Aceitar autenticação por endereço MAC;
- 3.30. Suportar PAP, CHAP, MS CHAP v2;
- 3.31. Permitir a importação de certificados digitais (*CA Certificate*);



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 3.32. Suportar criptografia WPA e WPA2 PSK (*personal*);
- 3.33. Suportar o protocolo IEEE 802.1x;
- 3.34. Suportar os métodos de criptografia *auto-tkip*, AES e TKIP;
- 3.35. Utilizar o protocolo IEEE 802.1x nas conexões com servidores *radius* incluindo múltiplos servidores, LDAP e *Active Directory*;
- 3.36. Implementar mecanismos de criptografia AES para o tráfego em modo *Mesh*;
- 3.37. Permitir, no portal cativo, a criação de mensagens de texto explicativas da política de acesso da rede de visitantes e tornar obrigatório o aceite, pelo cliente, desta política;
- 3.38. Suportar criptografia WPA e WPA2 *Enterprise*, WEP;
- 3.39. Permitir autenticação aberta, sem criptografia;
- 3.40. Permitir a escolha da banda de transmissão pela qual o Ponto de Acesso divulgará o(s) SSID(s);

CARACTERÍSTICAS DE REDE:

- 3.41. Operar como cliente DHCP;
- 3.42. 10/100/1000 BaseT Ethernet *autosensing link*;
- 3.43. Suportar a conexão de clientes em IPv4 e IPv6;
- 3.44. Permitir que os dispositivos conectados aos Pontos de Acesso recebem IP do servidor DHCP da Contratante;
- 3.45. Permitir *roaming* entre os pontos de acesso em camada 2;
- 3.46. Permitir operar em modo *mesh* com outros Pontos de Acesso;
- 3.47. Permitir a utilização de VLANs distinta a da interface do ponto de acesso para as WLANs suportadas no ponto de acesso;
- 3.48. Implementar *stateful failover*, caso a solução seja por meio de controladora ou software de gerenciamento deverão estar configuradas com protocolo similar/superior para alta disponibilidade e com a operação em redundância dos controladores. Ou implementar arquitetura de controle cooperativo em que os pontos de acesso cumprem o papel de controladores de rede de forma redundante;
- 3.49. Suportar mecanismo *ethernet bridging* através de conexões *mesh*;
- 3.50. Permitir configurar endereço IP dos Servidores DNS da Contratante
- 3.51. Permitir configurar NTP;



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

CARACTERÍSTICAS DE RÁDIO FREQUÊNCIA:

- 3.52. Permitir a seleção automática de canais;
- 3.53. Permitir a configuração de um número máximo de clientes que poderão se conectar em um SSID por Ponto de Acesso
- 3.54. Suportar Wi-Fi Multimedia (WMM);
- 3.55. No momento em que um ponto de acesso esteja sobrecarregado com clientes deverá permitir o balanceamento de clientes com outros pontos de acesso;
- 3.56. Implementar mecanismos em que, preferencialmente, a conexão seja realizada em 5 GHz, quando houver a possibilidade de conexão em 2,4 GHz ou 5 GHz;

CARACTERÍSTICAS DE SEGURANÇA E QUALIDADE DE SERVIÇO:

- 3.57. Permitir a criação de perfis de usuários a partir do qual se determinem parâmetros individuais de QoS e VLAN;
- 3.58. Permitir a utilização de políticas de QoS com definição de taxas e pesos para tráfego por usuário e grupo de usuários;
- 3.59. Implementar mecanismos de controle de serviços que tenham *stream* de dados e controle e portas diferentes, de maneira a permitir aplicação de políticas de controle em protocolos como SIP, FTP e TFTP;
- 3.60. Permitir a configuração de Rate *Limiting* por VLAN, por usuário e por perfil de usuário;
- 3.61. Definir política pré-definida de WLAN por Ponto de Acesso ou por SSID

CARACTERÍSTICAS GLOBAIS:

- 3.62. A solução deverá ser composta de pontos de acesso que permitam acesso a rede ethernet via *wireless*, que possam ter suas configurações centralizadas na SGC do item 01.
- 3.63. Possuir mecanismo de funcionamento para trabalhar com controladores WLAN ou pontos de acesso em redundância;
- 3.64. As funcionalidades aqui descritas devem ser implementadas pelo conjunto ponto de acesso e solução de gestão e controle.
- 3.65. Equipamento de Ponto de Acesso para rede local sem fio atendendo aos padrões IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, 802.11n, 802.11ac e 802.11ac wave 2 ou superior com capacidade de configuração



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

via *software*, permitindo configurações distintas para 5 GHz e 2.4 GHz dentro do mesmo equipamento.

- 3.66. Suporte integrado a *Power Over Ethernet* (PoE) conforme o padrão IEEE 802.3af ou 802.3at.
- 3.67. Cada ponto de acesso deve suportar no mínimo 15 (quinze) SSIDs com configurações distintas de rede, vlan, segurança, criptografia e QoS.
- 3.68. Possuir, pelo menos, 01 (uma) interface Ethernet 10/100/1000, RJ 45.
- 3.69. Deve possuir potência mínima de 18 dBm para protocolos padrão IEEE 802.11a/b/g/n/ac. Não serão aceitos equipamentos com potência inferior.
- 3.70. Deve possuir LED capaz de indicar o status de funcionamento do equipamento.
- 3.71. Deve possibilitar implementação *Plug-and-Play* através de cliente DHCP, de modo que toda configuração seja baixada do gerenciador (controladora ou software de gerenciamento) automaticamente.
- 3.72. Implementar gerenciamento automatizado de RF e potência, ou seja, os elementos da solução (SGC + APs) devem definir sem intervenção manual os parâmetros de potência de transmissão e ajuste de canal de frequência, evitando interferências e sobreposição de canais.
- 3.73. Deve suportar operação MU-MIMO 4x4:4 ou superior, com suporte a Wave2 ou superior, com sensibilidade mínima de recepção de pelo menos -88 dBm operando em 5 GHz e MIMO 2x2:2 operando em IEEE 802.11n (2.4 GHz).
- 3.74. Deve permitir simultaneamente usuários configurados nos padrões IEEE 802.11b/g/n e 802.11a/n/ac e 802.11ac wave 2 ou superior com SU-MIMO e MU-MIMO;
- 3.75. Possuir antenas compatíveis com as frequências de rádio dos padrões IEEE 802.11a/n/ac e 802.11b/g/n com ganho de, pelo menos, 3 dBi operando em 2,4GHz e 3 dBi operando em 5GHz, com padrão de irradiação omnidirecional multi-banda dipolar e integradas;
- 3.76. Implementar as seguintes taxas de transmissão:
 - 3.76.1. 802.11b: 1, 2, 5.5, 11 Mbps;
 - 3.76.2. 802.11a/g: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps;
 - 3.76.3. 802.11n: 6.5 até 450 Mbps (MCS0 até MCS23)
 - 3.76.4. 802.11ac: 6.5 até 1,300 Mbps (MCS0 até MCS9, NSS = 1 até 3)



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 3.77. Implementar o padrão 802.11ac *very high throughput* (VHT) de 20/40/80 ou superior;
- 3.78. Implementar o padrão 802.11n *high-throughput* (HT) support: HT 20/40 para 5GHz;
- 3.79. Implementar o padrão 802.11n/ac *packet aggregation*: A-MPDU, A-MSDU;
- 3.80. Possuir sistema anti-furto *Kensington Security Lock* ou suporte específico para cadeado para proteção física do equipamento.
- 3.81. Possuir estrutura que permita fixação do equipamento em teto e parede e devem ser fornecidos acessórios para que possa ser feita a fixação;
- 3.82. Deve possuir certificado de homologação junto à ANATEL, de acordo a resolução 242, com documentos disponíveis publicamente no sítio público desta agência na Internet;
- 3.83. Deve vir totalmente habilitado e funcional para operação, sem restrição de licenças que habilitem funcionalidades específicas.
- 3.84. Deve ser acompanhado de todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como: softwares, documentação técnica e manuais (podendo ser em CD-ROM) que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- 3.85. Implementar diferentes tipos de combinações de encriptação e autenticação por SSID;
- 3.86. Implementar, em conjunto com o controlador WLAN, especificado no item 1, associação dinâmica de usuários a VLAN, com base nos parâmetros de autenticação;
- 3.87. Implementar, em conjunto com o controlador WLAN, comutação do tráfego local, de maneira que o tráfego de determinado SSID possa ser comutado na rede local sem intervenção da controladora, exceto no aspecto de autenticação dos usuários;
- 3.88. Possuir estrutura de fixação do equipamento em teto e parede e fornecer acessórios para que possa ser feita a fixação;
- 3.89. A licitante deverá apresentar uma matriz que indique os itens dos manuais do fabricante que correspondam aos solicitados pelo TCDF, a fim de comprovar a aderência do equipamento às especificações;
- 3.90. A licitante deverá apresentar uma matriz indicando os itens dos manuais do fabricante que correspondam aos solicitados pelo TCDF, a fim de comprovar a aderência do equipamento às especificações.



4. LOTE 01: ITEM 4 - INSTALAÇÃO FÍSICA DOS PONTOS DE ACESSO

- 4.1. Possuir todos os acessórios necessários para operacionalização do equipamento, tais como: softwares, documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento;
- 4.2. Caso os equipamentos sejam diferentes das especificações ou apresentem defeitos, poderão ser considerados não entregues e a contagem do prazo de entrega não será interrompida devido à rejeição dos mesmos.
- 4.3. Os equipamentos novos deverão ser entregues acondicionados adequadamente em caixas lacradas, de forma a resistir à armazenagem e permitir completa segurança durante o transporte.
- 4.4. Deverá ser elaborado pela CONTRATADA um relatório das instalações efetuadas, contendo um descritivo detalhado das configurações lógicas e físicas da rede, tais como e não se restringindo a:
 - 4.4.1. Desenho contendo todos os equipamentos instalados e suas respectivas conexões;
 - 4.4.2. Descrição dos recursos de hardware e software utilizados nos equipamentos;
 - 4.4.3. Lista de todos os elementos instalados contendo: nome e endereço IP do equipamento, local de instalação (prédio, andar), e número de série do equipamento;
 - 4.4.4. Listagem das configurações dos equipamentos.
- 4.5. A entrega desse documento indicado no item anterior 4.5 é uma das condições para a emissão do TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO.
- 4.6. A CONTRATADA deverá disponibilizar, para efeito de instalação da solução proposta, sua garantia e prestação dos serviços, incluindo manutenção corretiva, preventiva, atendimento *on-site* e de acordo com os demais itens deste Edital, uma equipe com perfil técnico adequado às atividades previstas, com técnicos treinados pelo fabricante dos equipamentos adquiridos para a operação e configuração de todos os componentes ofertados.
- 4.7. A CONTRATANTE poderá, a seu critério, em qualquer tempo, durante a fase de instalação, solicitar a substituição total ou parcial da equipe apresentada, caso venha a ser constatado pela área de Infraestrutura do TCDF que a equipe disponibilizada não detém os conhecimentos técnicos necessários para a realização dessa instalação.
- 4.8. Para todos os itens constantes do objeto deste Edital, a CONTRATANTE se reserva o direito de, mediante comunicação formal, contestar o nível de serviço prestado e requerer substituição dos



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

profissionais alocados no prazo máximo de 7 (sete) dias corridos, assim como nova prestação das horas contestadas.

5. LOTE 01: ITEM 5 - CONFIGURAÇÃO DA SOLUÇÃO

- 5.1. A CONTRATADA deverá configurar todos os equipamentos, *software* e componentes necessários para o pleno funcionamento e operacionalidade da solução incluindo o seguinte escopo:
- 5.1.1. Configuração da autenticação dos usuários *wireless* por meio da base de usuários do servidor de diretório da CONTRATANTE, de modo que o acesso do usuário seja liberado pela solução apenas após sua autenticação;
 - 5.1.2. Configuração para permitir autenticação *web*;
 - 5.1.3. Configuração para permitir autenticação pelo *MAC address*, para dispositivos sem *browser*;
 - 5.1.4. Configuração de *wIDS/wIPS*;
 - 5.1.5. Configuração para classificação/detecção de interferências *WiFi* e não-*WiFi*;
 - 5.1.6. Configurar o controle de aplicações permitindo ao administrador filtrá-las para que seja obedecida a política de segurança já em operação na CONTRATANTE;
 - 5.1.7. Configuração de um portal de autenticação *web* para os usuários visitantes, com as seguintes funcionalidade:
 - 5.1.7.1. Funcionar de forma criptografada com o uso de certificados (*SSL*);
 - 5.1.7.2. Criar um certificado auto-assinado;
 - 5.1.7.3. Customizar com logotipo e políticas de acesso;
 - 5.1.7.4. *Check-box* para aceite com as políticas de acesso da rede;
 - 5.1.8. Configurar regras de acesso que permitem acessos a serviços específicos antes da autenticação, por exemplo, *DHCP*;
 - 5.1.9. Após a finalização das instalações *wireless*, a contratada deverá realizar a validação em campo por amostragem para medição de cobertura de sinal, relação sinal ruído, avaliação de canais, taxas de transmissão. Um equipamento especificado em análise de espectro e específico para este fim deve ser utilizado, não sendo aceitos *notebooks* e/ou *smartphones* com *softwares* que realizam o escaneamento de redes sem-fio;



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 5.1.10. Instalação do *software* no ambiente de TI da CONTRATADA e configuração das funcionalidades definidas pela equipe de TI do órgão;
- 5.1.11. Criação de *templates* de configuração;
- 5.1.12. Criação de políticas de *backup* dos arquivos de configuração dos equipamentos;
- 5.1.13. Criação de política de acesso;
- 5.1.14. Deve ser entregue relatório contendo todo o serviço realizado executado;
- 5.2. Os serviços deverão ser executados por técnicos certificados pelo fabricante da solução;
- 5.3. A solução deverá ser configurada no Edifício Anexo do TCDF;
- 5.4. Somente será considerada terminada a instalação quando a solução estiver em pleno funcionamento e os usuários devidamente treinados e habilitados para operação da solução;

6. LOTE 1: ITEM 6 - TREINAMENTO DA SOLUÇÃO

- 6.1. A CONTRATADA deverá ministrar treinamento, relativo à instalação, administração, operacionalização, manuseio, configuração e utilização, contemplando todas as funcionalidades das soluções propostas, conforme adjudicação.
- 6.2. A CONTRATADA fornecerá ambiente tecnológico semelhante à solução implantada com todos os equipamentos necessários (ponto de acesso, controladora) à realização do treinamento aos técnicos da CONTRATANTE.
- 6.3. O treinamento deverá ser realizado no horário proposto pelo CONTRATANTE e deverá ser presencial;
- 6.4. Antecipadamente deverá ser apresentado o conteúdo programático. O conteúdo programático será aprovado previamente em conjunto com a equipe da CONTRATANTE;
- 6.5. O treinamento deverá possuir carga horária de, no mínimo, 12 (doze) horas, devendo ser dividido em 2 turmas com suporte a até 4 alunos por turma. O treinamento será para um total de 6 alunos.
- 6.6. O treinamento não poderá ser completamente teórico, sendo obrigatória a participação em laboratório com a apresentação de componentes similares aos propostos na Solução, devendo ser utilizadas documentação de referência, uma por participante;



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 6.7. O treinamento será obrigatoriamente ministrado por profissionais certificados na solução ofertada para a CONTRATANTE, que tenha atuado diretamente na condução e solução de problemas e que possuam experiência em treinamentos desta natureza e pleno conhecimento do produto;
- 6.8. O treinamento deverá ser ministrado por instrutor devidamente capacitado nos equipamentos;
- 6.9. A CONTRATANTE poderá solicitar repetição do treinamento, com os ajustes necessário, sem ônus adicional, caso a sua qualidade não atenda às expectativas;
- 6.10. As despesas com instrutor, inclusive as relativas a transporte, estadia e alimentação, serão de responsabilidade da CONTRATADA, não cabendo ao CONTRATANTE qualquer ônus adicional;
- 6.11. Ao final do Treinamento, deverão ser apresentados vários itens a fim de verificar a satisfação dos treinamentos em relação aos componentes, instrutores, treinandos e programação, numa escala de cinco pontos que varia de 1 (discordo totalmente da afirmativa) a 5 - (concordo totalmente da afirmativa) com alternativa "NA - Não se aplica";
- 6.12. A CONTRATADA deverá fornecer certificado de conclusão de treinamento, contendo no mínimo a carga horária e o conteúdo programático;
- 6.13. O local para realização do treinamento será disponibilizado pela CONTRATADA.

7. LOTE 1: ITEM 7 - ELABORAÇÃO DE SITE SURVEY

- 7.1. Elaborar projeto que abranja o melhor posicionamento dos Pontos de Acesso para a distribuição de sinal, tanto em 2,4 GHz, quanto em 5 GHz, dentro das dependências do TCDF.
- 7.2. O projeto deve levar em consideração os tipos de materiais das paredes e divisórias utilizadas nas edificações do Tribunal.



8. LOTE 2: ITEM 1 - SWITCH DE BORDA POE

PORTAS

- 8.1 Possuir, no mínimo, 24 portas frontais de 1 Gbit/s do tipo RJ-45, 1GBase-T, com PoE (802.3af), das quais pelo menos 12 portas devem suportar PoE+ (802.3at) simultaneamente.
- 8.2 Deve possuir PoE *power budget* de pelo menos 370w;
- 8.3 Deve permitir operação de pelo menos 24 portas 10/100/1000BASE-T no modo PoE com 15.4W por porta;
- 8.4 Deve permitir operação de pelo menos 12 portas 10/100/1000BASE-T no modo PoE+ com 30W por porta;
- 8.5 Possuir capacidade de associação das portas de 1 Gbit/s em grupos de duas portas, formando uma única interface lógica com as mesmas facilidades das interfaces originais, compatível com a norma IEEE 802.3ad.
- 8.6 Possuir, no mínimo, 2 portas frontais livres de 10 Gbits/s do tipo SFP+;
- 8.7 Implementar VLANs compatíveis com o padrão IEEE 802.1Q.
- 8.8 Implementar VLANs por porta.
- 8.9 Possuir porta de console para ligação direta e por meio de terminal RS-232 ou USB para acesso à interface de linha de comando.
- 8.10 Deverá possuir funcionalidade que permita configuração automática de portas de acordo com o equipamento conectado;
- 8.11 Todas as portas Ethernet 10/100/1000 devem suportar configuração *Half-Duplex* e *Full-Duplex*, com a opção de negociação automática.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

- 8.12 Possuir fonte de alimentação interna, de corrente alternada, *bivolt*, com seleção automática de tensão na faixa de 100 a 240V e frequência de 50/60 Hz.
- 8.13 Possuir cabo de alimentação para a fonte, com plugue de três pinos no novo padrão do Inmetro, norma ABNT NBR 14136.

ESTRUTURA

- 8.14 Permitir ser montado em *rack* padrão de 19 (dezenove) polegadas, incluindo todos os acessórios necessários. O *switch* deve possuir abas para que seja preso pela parte dianteira ao *rack* por meio de dois parafusos em cada aba.



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

8.15 Deve possuir no máximo 1 *Rack Unit* (RU).

VISUALIZAÇÃO

8.16 Possuir LEDs para a indicação do estado das portas e atividade do *switch*.

GERENCIAMENTO

8.17 Implementar os padrões abertos de gerência de rede SNMPv2c e SNMPv3.

8.18 Possuir suporte a MIB II, conforme RFC 1213.

8.19 Possuir armazenamento interno das mensagens de *log* geradas pelo equipamento.

8.20 Permitir o controle da geração de *traps* por porta, possibilitando restringir a geração de *traps* a portas específicas.

8.21 Implementar nativamente 4 grupos RMON (*History, Statistics, Alarms e Events*) conforme RFC 2819.

8.22 Implementar os protocolos LLDP (IEEE 802.1AB) e LLDP-MED (ANSI/TIA-1057).

8.23 Implementar Sflow ou Netflow.

FACILIDADES

8.24 Permitir a atualização remota do sistema operacional e arquivos de configuração utilizados no equipamento via interfaces *ethernet*.

8.25 Ser configurável e gerenciável via GUI (*graphical user interface*), CLI (*command line interface*), SNMP, Telnet, SSH, HTTP e HTTPS.

8.26 Deve permitir a atualização de sistema operacional através do protocolo TFTP ou FTP.

8.27 Permitir a gravação de *log* em ambiente externo ao *switch*.

8.28 Permitir o armazenamento de sua configuração em memória não volátil, podendo, em caso de falta de energia elétrica, voltar à operação com a mesma configuração anterior à queda de alimentação.

8.29 Possuir ferramentas para depuração e gerenciamento em primeiro nível, tais como *debug, trace, log* de eventos.

8.30 Permitir o espelhamento da totalidade do tráfego de uma porta ou de um grupo de portas para outra porta localizada no mesmo *switch* (*port mirroring*).



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 8.31 Permitir o espelhamento da totalidade do tráfego de uma VLANs para outra porta localizada no mesmo *switch*.
- 8.32 Deve ser fornecida toda a documentação técnica necessária, incluindo manuais, que contenham informações sobre configurações, gerenciamento e instalação dos equipamentos. A documentação deverá estar disponível nos idiomas português do Brasil ou inglês.
- 8.33 Deve permitir a criação, remoção, gerenciamento e distribuição de VLANs de forma dinâmica por meio de portas configuradas como *trunk* (VLAN *tagging*) IEEE 802.1Q.

PROTOCOLOS

- 8.34 Implementar o protocolo SNTP ou NTPv3 (*Network Time Protocol*, versão 3).
- 8.35 Implementar padrão IEEE 802.1d (*Spanning Tree Protocol*).
- 8.36 Implementar padrão IEEE 802.1w (*Rapid Spanning Tree Protocol*).
- 8.37 Implementar padrão IEEE 802.1Q (*Vlan Frame Tagging*).
- 8.38 Implementar padrão IEEE 802.3ad, *Link Aggregation Control Protocol* (LACP).
- 8.39 Implementar padrão IEEE 802.1s (*Multi-Instance Spanning-Tree*), com suporte a, no mínimo, 15 instâncias (VLANs) simultâneas do protocolo *Spanning-Tree*.
- 8.40 Implementar padrão IEEE 802.1x (*Port Based Network Access Control*).
- 8.41 Implementar serviço de DHCP *Relay* em múltiplas VLANs simultaneamente.

DESEMPENHO

- 8.42 Possuir capacidade para pelo menos 16.000 endereços MAC na tabela de comutação.
- 8.43 Implementar, no mínimo, 4000 VLANs simultaneamente.
- 8.44 Deve possuir capacidade de comutação de, no mínimo, 128 Gbps e taxa de encaminhamento de, no mínimo, 90 Mpps.

SEGURANÇA

- 8.45 Implementar filtragem de pacotes (ACL - *Access Control List*).
- 8.46 Proteger a interface de comando do equipamento através de senha.



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

- 8.47 Implementar o protocolo SSHv2 para acesso à interface de linha de comando.
- 8.48 Permitir a criação de listas de acesso baseadas em endereço IP para limitar o acesso ao *switch* via Telnet e SSH e SNMP. Deve ser possível definir os endereços IP de origem das sessões Telnet e SSH.
- 8.49 Permitir a implementação de filtros ACL ou funcionalidade que permita a aplicação de políticas, utilizando os seguintes parâmetros:
- 8.49.1 Endereço MAC de origem e destino.
 - 8.49.2 Endereço IP de origem e destino.
 - 8.49.3 Porta TCP e UDP de origem e destino.
 - 8.49.4 Valor do campo DSCP ou IP *Precedence*.
 - 8.49.5 Permitir a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do *switch*, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão.
 - 8.49.6 Possuir controle de *broadcast*, *multicast* e *unicast* por porta.
 - 8.49.7 Possuir suporte a mecanismo de proteção da “*Root Bridge*” do algoritmo “*Spanning-Tree*” para defesa contra ataques do tipo “*Denial of Service*” no ambiente nível 2.
 - 8.49.8 Possuir suporte à suspensão de recebimento de BPDUs (*Bridge Protocol Data Units*) caso a porta do *switch* esteja colocada no modo “*Fast Forwarding*” (conforme previsto no padrão IEEE 802.1w).
 - 8.49.9 Possuir análise do protocolo DHCP e permitir que se crie uma tabela de associação entre endereços IP atribuídos dinamicamente, MAC da máquina que recebeu o endereço e porta física do *switch* em que se localiza tal MAC.
 - 8.49.10 Possuir suporte a ARP, conforme RFC 826.

ACESSÓRIOS

- 8.50 Com cada equipamento deverá ser fornecidos:
- 8.50.1 Um cabo DAC (*Direct Attach Copper*)/Twinax, SFP+, de 10 Gbits/s, para uplink, de 3 metros de comprimento.

CARACTERÍSTICAS

- 8.51 A solução fornecida deverá ser nova, do mesmo fabricante, sem uso anterior, e os modelos ofertados deverão estar em linha de produção, sem previsão de encerramento, na data de entrega da proposta;
- 8.52 A solução tem que ser em equipamentos (módulos) independentes. Não em chassi.
- 8.53 A licitante deverá apresentar uma matriz que indique os itens dos manuais do fabricante que correspondam aos solicitados pelo TCDF, a fim de comprovar a aderência do equipamento às especificações;



TRIBUNAL DE CONTAS DO DISTRITO FEDERAL
STI - Secretaria de Tecnologia da Informação

8.54 A licitante deverá apresentar uma matriz indicando os itens dos manuais do fabricante que correspondam aos solicitados pelo TCDF, a fim de comprovar a aderência do equipamento às especificações.