

## Padronização de Equipamentos de TI do Cefet/RJ

### Sumário

Sumário	1
1 Introdução	3
2 Equipamentos de Usuário Final	3
2.1 Desktop	3
2.1.1 Perfil I	13
2.1.2 Perfil II	13
2.2 HD Externo	13
2.3 Impressora	13
2.4 Monitor	13
2.5 Notebook	13
2.6 Pendrive	13
2.7 Projetor	13
2.8 Scanner	14
2.9 Webcam	14
3 Equipamentos de Rede	15
3.1 WiFi	15
3.1.1 Access Point 1	15
3.1.2 Access Point 2	17
3.1.3 Controladora	18
3.2 Firewall	23
3.3 Switch	23
3.3.1 Perfil I – Acesso 24 portas	23
3.4 Testadores de Rede	26
3.4.1 Testador 1	26
3.4.2 Testador Wifi	28
4 Equipamentos de Data Center	38
4.1 Dispositivo de Backup	38
4.2 Patch Panel	39
4.3 Rack para datacenter	39
4.4 Servidor de rede	40
4.5 Storage	46
4.6 Switch SAN	51

### 1 Introdução

O presente documento tem por objetivo servir de referência para as aquisições de TI no âmbito do Cefet/RJ. O DTINF recebe solicitações frequentes de especificações para diversos equipamentos. Por essa razão e também para simplificar o processo de obtenção dessas especificações, esse documento foi elaborado.

## 2 Equipamentos de Usuário Final

### 2.1 Desktop

#### 1. GABINETE DA CPU

- 1.1 Gabinete com volume de até 1.200 cm<sup>3</sup>;
- 1.2 Deve permitir a utilização na posição horizontal e vertical sem comprometer os componentes internos e o funcionamento do computador;
- 1.3 Não serão aceitos com conectores ou orifícios de ventilação na parte superior da tampa onde poderá ser colocado o monitor de vídeo. A tampa do gabinete, uma vez posicionada corretamente em seu local adequado, deverá ser travada automaticamente;
- 1.4 Possuir sistema integrado de diagnóstico que permita verificar a saúde do sistema, bem como diagnóstico na BIOS em modo gráfico, capaz de verificar os seguintes itens:
  - a Cabos e conectores internos;
  - b Saídas de vídeo;
  - c Alto-falante interno;
  - d Unidades de Armazenamento;
  - e Boot do sistema operacional;
  - f Funcionalidade de portas USB;
  - g Interface gráfica;
  - h Processador;
  - i Memória RAM;
  - j A mensagem de erro gerada por este diagnóstico deverá ser o suficiente para abertura de chamado do equipamento durante o período de vigência da garantia;
  - k O sistema de diagnóstico deve possibilitar a análise em dois níveis, possibilitando análises mais superficiais do sistema e análises detalhadas de componentes específicos;

- 1.5 Possuir ferramenta que possibilita realizar a formatação definitiva dos dispositivos de armazenamento conectados ao equipamento;
- 1.6 O gabinete deverá ter projeto tool-less, ou seja, que não necessite ferramentas para abertura da tampa do gabinete, remoção de periféricos como: disco rígido, módulos de memória RAM, placas de expansão (exceto slot M.2) e unidade óptica. Não será aceito o uso de parafusos recartilhados para atender essa característica, deverá possuir sistema de instalação dos componentes aqui especificados por encaixe;
- 1.7 Deve possibilitar a instalação de cadeado (incluindo opção para padrão Kensington) ou lacre de segurança em slot ou trava externa específica de forma a impedir a abertura do gabinete;
- 1.8 Deve possuir dispositivo físico que gere alerta de abertura de gabinete ao agente de gerenciamento do equipamento;
- 1.9 Possuir alto-falante interno ao gabinete que seja desativado automaticamente quando conectado algum dispositivo de áudio externo à interface de som “line-out”;

## 2. FONTE DE ALIMENTAÇÃO

- 2.1 Fonte de alimentação com consumo e potência de no máximo 90 Watts, suficiente para o funcionamento do computador na configuração máxima suportada (placa principal, processador, memória, interfaces e demais periféricos);
- 2.2 Possuir eficiência de 87% ou superior;
- 2.3 Faixa de tensão de entrada mínima de 100-240VAC (+/- 10%), com seleção automática de tensão;

## 3. PROCESSADOR

- 3.1 O equipamento deverá atingir índice de, no mínimo, 7000 no Passmark CPU Mark e 1.800 no Single Thread Rating, tendo como referência a base de dados Passmark CPU Mark: [http://www.cpubenchmark.net/cpu\\_list.php](http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php)
- 3.2 Deverá pertencer à linha mais recente do fabricante de processadores ofertado;

#### 4. MEMÓRIA RAM

- 4.1 Módulos de memória RAM tipo DDR4 com barramento de 2.400 MHz;
- 4.2 Possuir 8 GB de memória RAM configurada para operar em canal duplo (Dual Channel);
- 4.3 Garantir e oferecer expansibilidade para até 32GB;

#### 5. CIRCUITOS INTEGRADOS (CHIPSET) E PLACA MÃE

- 5.1 O chipset deve ser da mesma marca do fabricante do processador, com suporte ao barramento de comunicação com o processador de, no mínimo, 2.400 MHz;
- 5.2 Deverá suportar plataforma de microarquitetura baseada em apenas 2 (dois) chips: 1) o processador com link direto à memória do sistema e controladora gráfica PCIe e 2) hub controlador de I/Os;
- 5.3 Possuir 4 (quatro) slots de memória DDR4;
- 5.4 Possuir, no mínimo, 1 (um) conector SATA integrados à placa mãe sendo, no mínimo, do tipo SATA III;
- 5.5 Possuir chip de segurança com a tecnologia TPM (Trusted Platform Module) versão 2.0, integrado a placa mãe e software para sua implementação incluso;
- 5.6 Placa mãe da mesma marca do fabricante do equipamento, desenvolvida especificamente para o modelo ofertado. Não serão aceitas placas de livre comercialização no mercado;
- 5.7 Suporta tecnologia de gerenciamento remoto por hardware fora de banda ou "Out of Band" com firmware (chip) integrado para armazenar e disponibilizar informações configuração e status do equipamento, mesmo quando este estiver totalmente desligado ou com o sistema operacional hibernado ou inoperante, mesmo que por motivo de falha;
- 5.8 Permite o gerenciamento remoto, com acesso a BIOS, e iniciar o computador a partir de uma imagem (.ISO) em um compartilhamento de rede ou CD no console de administração, mesmo com o equipamento desligado;
- 5.9 Permite ligar e desligar o equipamento remotamente, com controle de acesso, em horários programados, independente do estado do sistema operacional;

- 5.10 O equipamento possui a capacidade de ser gerenciado mesmo quando estiver fora da rede corporativa, conectado na internet e usando NAT. As configurações das funcionalidades de gerenciamento podem ser feitas sem a necessidade de intervenção presencial à máquina, mesmo com o sistema operacional inoperante;
- 5.11 Garante o acesso remoto, através de conexão TCP/IP, à interface gráfica do microcomputador (KVM over IP), com controle total de teclado e mouse, independente do estado, tipo e versão do sistema operacional instalado no equipamento ofertado, com controle remoto total da BIOS e visualização das telas de POST e telas gráficas do sistema operacional;
- 5.12 Permite a instalação de sistemas operacionais remotamente, com acesso remoto ao teclado e mouse além da visualização remota gráfica das telas de instalação;
- 5.13 O gerenciamento remoto permite autenticação via Kerberos;
- 5.14 As configurações das funcionalidades de gerenciamento presentes na placa-mãe deverão ser feitas sem a necessidade de intervenção presencial à máquina, mesmo com o sistema operacional inoperante;
- 5.15 Deve suportar uma eventual utilização de discos de estado sólido;

## 6. BIOS E SEGURANÇA

- 6.1 BIOS no padrão UEFI, desenvolvida pelo mesmo fabricante do equipamento ou ter direitos copyright sobre essa BIOS, comprovados através de atestados fornecidos pelo fabricante do equipamento, não sendo aceitas soluções em regime de OEM ou customizadas;
- 6.2 A BIOS deve possuir o número de série do equipamento e campo editável que permita inserir identificação customizada podendo ser consultada por software de gerenciamento, como número de patrimônio por exemplo;
- 6.3 A BIOS deve possuir opção de criação de senha de acesso, senha de administrador ao sistema de configuração do equipamento;
- 6.4 Estar apta a direcionar a inicialização do sistema para imagem no servidor da rede;
- 6.5 Permitir e habilitar o processador a executar a tarefa de balanceamento de carga de trabalho, aumentando clock de um núcleo e desabilitando de outros;

- 6.6 Suportar tecnologia “Auto Power-On” que permite o administrador de TI a selecionar e programar qualquer dia da semana para “acordar” o equipamento e rodar rotinas de manutenção, atualização e segurança no equipamento;
- 6.7 Alertas ao sistema em caso de abertura do gabinete permitindo monitorar violações através de software de gerenciamento;
- 6.8 A BIOS deve manter registro de log de alertas da abertura da tampa do gabinete e falha de disco (SMART);
- 6.9 Suportar o recurso WOL (Wake on LAN) e PXE (*Pré-boot Execution Environment*);
- 6.10 Deverá ser entregue BIOS com o logo da instituição que será fornecido para o vencedor da licitação;

## 7. PORTAS DE COMUNICAÇÃO

- 7.1 Todos os conectores das portas de entrada/saída devem ser identificados pelos nomes ou símbolos;
- 7.2 Possuir, no mínimo, 6 (seis) portas USB 2.0 / 3.0 nativas, sendo o mínimo de 2 (duas) na parte frontal e 6 (seis) na parte traseira do gabinete, não será aceito qualquer tipo de adaptador extensor de portas. Das 8 (oito) portas, necessariamente 4 (quatro) devem ser USB 3.0, sendo duas localizadas na parte frontal e as outras duas na parte traseira. Ao menos uma das interfaces frontais USB 3.0 deve ser do tipo USB-C;
- 7.3 Possuir, no mínimo, 3 (três) interfaces de vídeo digitais sendo, no mínimo, 02 (duas) no padrão DisplayPort;
- 7.4 Possuir, no mínimo, 01 (uma) porta de rede padrão RJ-45 integrada;
- 7.5 Deve possuir interface de áudio na parte frontal a qual possibilite a conexão de dispositivos de entrada e de saída de áudio (interface COMBO);
- 7.6 Na parte frontal do chassi deve possuir, no mínimo, uma interface de saída de áudio;
- 7.7 Alto falante interno com potência de 1W.

## 8. INTERFACES DE REDE

- 8.1 Controladora de rede integrada padrão 10/100/1000 (Gigabit Ethernet);

- 8.2 Operar automaticamente nas velocidades de comunicação de 10/100/1000 Mbps, bem como no modo full-duplex;
- 8.3 Suportar recursos de WoL (Wake-on-LAN), PXE 2.0, bem como a tecnologia de gerenciamento remoto por hardware no padrão “fora de banda” ou “out of band”.
- 8.4 Adaptador para comunicação wireless compatível com IEEE 802.11 ac dualband 2x2, podendo ser on-board ou off-board com antena interna ou externa, chipset e driver compatíveis com os sistemas operacionais Windows 10 ou superiores.

## 9. CONTROLADORA DE VÍDEO

- 9.1 Controladora de vídeo integrada na mesma forma de silício;
- 9.2 Suporte a tecnologias de alta definição com frequência de no mínimo 1 GHz;
- 9.3 Suporte ao padrão DirectX 11.1 ou superior;
- 9.4 Suporte ao padrão OpenGL 4.0 ou superior;
- 9.5 Capacidade de alocação e compartilhamento dinâmicos de memória do sistema de, no mínimo, 1.7GBs;
- 9.6 Suporte a resolução de até 3840x2160 a 60 Hz de taxa de atualização em modo digital e até 1920x1200 a 60Hz em modo analógico;
- 9.7 Suporte ao uso de três monitores simultâneos, sem uso de adaptadores.

## 10. DISCO RÍGIDO

- 10.1 Disco rígido com capacidade mínima de 500GB;
- 10.2 Velocidade de rotação de 7.200 rpm;
- 10.3 Buffer interno de no mínimo 16MB;
- 10.4 Tempo médio de seek de 13ms ou inferior;
- 10.5 Padrão SATA III com capacidade de transferência de 6.0 Gb/s.

## 11. TECLADO

- 11.1 Padrão ABNT-2 de 107 teclas, com teclado numérico e teclas de função;
- 11.2 Conector padrão USB;
- 11.3 Deve ter regulagem de altura e/ou inclinação.
- 11.4 Tecla de Windows Logo para acesso ao menu Iniciar;

11.5 Tecla de Aplicação para acesso ao menu de detalhes, sendo equivalente ao botão direito do mouse;

## 12. MOUSE

12.1 Mouse com 3 botões, sendo 2 para seleção de objetos e 1 tipo scroll para rolagem;

12.2 Tipo óptico com resolução de 1.000 dpi;

12.3 Conector padrão USB;

## 13. SISTEMA OPERACIONAL

13.1 Acompanhar licença de sistema operacional Microsoft Windows 10 Professional versão em português do Brasil, com mídia de instalação;

13.2 O sistema operacional Microsoft Windows 10 Professional deve estar pré-instalado, bem como, todos os drivers de adaptadores internos necessários para seu funcionamento;

13.3 O equipamento deve estar homologado para executar o Windows 10 Professional, devendo ser apresentado o atestado de certificação emitido pela Microsoft (HCL). Não serão aceitas declarações simples;

13.4 Deve ser fornecido ao menos 10% de mídias com todos os drivers, compatível com Microsoft Windows 10, necessário para o funcionamento do equipamento;

13.5 O fabricante deve disponibilizar no seu respectivo web site, download gratuito de todos os Drivers de dispositivos, BIOS e Firmwares para o equipamento ofertado. O link para o site deve ser fornecido no momento da entrega da proposta;

13.6 Deverá ser comprovada certificação de pelo menos uma das versões de Linux, de preferência Ubuntu ou Redhat ou Suse Linux.

## 14. GERENCIAMENTO E INVENTÁRIO

14.1 O equipamento ofertado deve permitir que administradores de suporte a TI possam executar tarefas de gerenciamento remoto “por hardware” fora de banda ou “out of band” no parque instalado de máquinas, totalmente independente do estado de operação do hardware/sistema operacional,



precisando o mesmo apenas estar ligado na rede elétrica e de dados. Isto inclui a habilidade de ligar, desligar, inventariar, monitorar, atualizar, diagnosticar, reparar e restaurar os computadores de forma remota, dispensando a visita presencial de um técnico no local do equipamento. Esta funcionalidade deve ser implementada através de chip e tecnologia pré-instalados e habilitados em fábrica;

14.2 Suportar camada complementar opcional de autenticação de usuário quando o equipamento retorna de um estado S3 (stand-by);

14.3 Utilizar medidor de tempo (“timer”) baseado em hardware para hibernar (S4) ou até mesmo desligar (S5) completamente o equipamento quando a senha do Windows não for dada entrada dentro de um tempo pré-determinado;

## 15. SEGURANÇA

15.1 Deve acompanhar suíte de segurança com gerenciamento centralizado, acessada através de um Browser compatível com HTML5, que permita aplicar políticas de segurança (criptografia e proteção contra ameaças) para dispositivos de armazenamento internos (HDD/SSD e cartões SD) e também dispositivos externos (Pendrives e HDDs). O software deve permitir definição de políticas via grupos de equipamentos e também de forma individual, por usuário. A suíte de segurança deve disponibilizar ainda sistema de proteção contra vírus com análise em tempo real e análise de ataques em tempo de boot. A suíte deve englobar proteção tanto contra vírus/trojans já identificados (com vacina conhecida) quanto ameaças ainda não mapeadas (sem vacinas conhecidas também por proteção de dia zero), assim contemplando uma solução de proteção avançada de softwares maliciosos. A atualização de vacinas (caso aplicável) e também acesso a novas versões do software deverá ser válida durante o período de garantia do equipamento;

## 16. ACESSÓRIOS

16.1 Devem ser fornecidos junto com o equipamento, todos os acessórios e cabos necessários para o pleno funcionamento do mesmo.;

- 16.2 O cabo de força deverá ser certificado pelo INMETRO e em conformidade com a norma NBR 14136, conforme orientações do INMETRO através do link <http://www.inmetro.gov.br/pluguesetomadas/index.asp>;
- 16.3 Deve acompanhar suporte integrado ao monitor para acoplar o desktop em sua parte posterior. O suporte não pode impedir os ajustes de altura e inclinação do monitor. O suporte deve ser toolless, possibilitando tanto sua instalação quanto a instalação e remoção do desktops sem a necessidade de ferramentas;
- 16.4 Deve acompanhar cabo de segurança com trava em uma ponta e segredo na outra com tamanho mínimo de 1,8M, compatível com o desktop ofertado. Todas as travas devem possuir segredo único;

## 17. RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

- 17.1 Deverá ser apresentada certificação comprovando que o modelo do equipamento está em conformidade com a norma IEC 60950 para segurança do usuário contra incidentes elétricos e combustão dos materiais elétricos;
- 17.2 O modelo deve estar em conformidade com FCC e CE classe B, desenvolvido e testado na imunidade a descargas eletroestáticas em conformidade com o padrão IEC (International Electrotechnical Commission) 61000-4-2, CISPR 22 e CISPR 24;
- 17.3 O equipamento deve estar em conformidade com a norma ISO 9296, testado em acordo com a ISO 7779, quanto à emissão de ruídos;
- 17.4 O equipamento deve estar em conformidade com as normas de compatibilidade eletromagnéticas EN 55022 (2006) + A1 (2007) Class B, EN 61000-3-2 (2006), EN 61000-3-3 (1995) + A1 (2001) + A2 (2005), EN 55024 (1998) + A1 (2001) + A2 (2003) para garantir o funcionamento adequado sem interferir em outros equipamentos eletro-eletrônicos comprovadas através de um certificado emitido por uma agência de certificação. Declaração de conformidade emitida pelo fabricante não será aceita;
- 17.5 O modelo de equipamento deve estar em conformidade com o padrão RoHS (Restriction of Hazardous Substances), isto é, ser construído com materiais que não agridem o meio ambiente e o uso de PVC nas peças plásticas não podem exceder 25 gramas;

17.6 Substâncias “Retardantes Inflamáveis” usadas em peças mecânicas e placa-mãe como fósforo, CFRs e TBBCA não podem exceder 25 gramas, em conformidade com a ISO 1043-4 e RoHS;

17.7 O modelo do equipamento ofertado deverá ser registrado no EPEAT (*Eletronic Product Environmental Assessment Tool*) na categoria Gold através de impresso do site [www.epeat.net](http://www.epeat.net) comprovando que o equipamento atinge as exigências para controle do impacto ambiental em seu processo de fabricação;

## 18. OUTROS

18.1 O fabricante do equipamento deve possuir Certificado ISO 9001 de qualidade devendo ser apresentado original ou cópia autenticada deste certificado;

18.2 O equipamento deverá pertencer a linha corporativa do fabricante, não sendo aceito equipamentos destinados ao uso doméstico;

18.3 Os componentes do microcomputador deverão ser homologados pelo fabricante. Não será aceita a adição ou subtração de qualquer componente não original de fábrica para adequação do equipamento;

18.4 Apresentação de no mínimo um atestado emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando que a proponente fornece/forneceu bens compatíveis com os objetos da licitação emitidos em papel timbrado, com assinatura, identificação e telefone do emitente;

18.5 Todas as características técnicas solicitadas nesta especificação técnica, além de serem comprovadas por testes, aceitações e certificações, deverão ser comprovadas pelo fornecedor devidamente subsidiadas pelo fabricante, se forem pessoas jurídicas diversas, através de: catálogos técnicos, manuais do produto, bem como constar no site do respectivo produtor/fabricante até a data limite do momento do oferecimento da proposta no certame;

18.6 O fornecedor deverá entregar o equipamento com a imagem do SO e aplicações desta instituição e para tal deve disponibilizar um equipamento em até 10 (dez) dias da homologação do pregão, para geração da imagem e posteriormente replicação da mesma nos equipamentos que serão fornecidos;

18.7 O prazo de entrega dos equipamentos não poderá exceder 30 dias após a notificação de solicitação de fornecimento emitida à empresa contratada;

18.8 Deverá ser disponibilizado link do site do fabricante dos equipamentos ofertados através do qual seja possível identificar a vigência da garantia contratada a qual deverá ser, no mínimo, a exigida no edital;

## 19. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

19.1 Deverá estar disponível no site do fabricante, o manual de serviço/manutenção do equipamento, com orientações técnicas de como remover e recolocar peças externas e internas do modelo do equipamento. Comprovar com fornecimento do(s) link(s) em uma declaração por escrito e/ou fornecimento impresso dos manuais;

19.2 Deverá ser apresentado prospecto com as características técnicas de todos os componentes do equipamento, como placa principal, processador, memória, interface de rede, fonte de alimentação, disco rígido, unidade leitora de mídia ótica, mouse, teclado e vídeo, incluindo especificação de marca, modelo, e outros elementos que de forma inequívoca identifiquem e comprovem as configurações ofertadas, possíveis expansões e upgrades, através de certificados, manuais técnicos, folders e demais literaturas técnicas editadas pelos fabricantes. Serão aceitas cópias das especificações obtidas em sítios dos fabricantes na internet, em que conste o respectivo endereço eletrônico. A escolha do material a ser utilizado fica a critério do proponente. Poderão ser utilizadas declarações do fabricante como comprovação de atendimento a itens específicos.

## 20. GARANTIA

20.1 Os equipamentos devem possuir garantia padrão por um período mínimo de 60 (sessenta) meses para reposição de peças danificadas, mão-de-obra de assistência técnica e suporte, com serviço de suporte no local, no próximo dia útil;

20.2 Durante o prazo de garantia será substituída sem ônus para a contratante, a parte ou peça defeituosa, salvo quando o defeito for provocado por uso inadequado dos equipamentos;

20.3 O equipamento ofertado deverá possuir código de identificação único para abertura dos chamados;

- 20.4 A garantia deve cobrir a substituição do disco rígido em caso de identificação de pré-falha, sendo obrigatório o fornecimento de plugin ou software de gerenciamento que identifique estes alertas e comunique ao administrador ou ao usuário do sistema este evento para abertura de chamado;
- 20.5 A Contratada deve possuir Central de Atendimento tipo (0800) para abertura dos chamados de garantia, com atendimento disponível 8 horas por dia, 5 dias por semana e deve manter os registros dos mesmos constando a descrição do problema;
- 20.6 Os serviços de reparo dos equipamentos especificados serão iniciados onde se encontram (on-site), no próximo dia útil ao de abertura do chamado junto a contratada e concluídos em no máximo 5 dias úteis ao de abertura do chamado;
- 20.7 No caso da necessidade da visita técnica no local, os técnicos da contratada deverão ficar à disposição, pelo menos, de segunda à sexta-feira, exceto em feriados nacionais, das 8h às 18h, horário local, devendo o respectivo agendamento ser aceito até pelo menos o dia útil anterior até as 17hs;
- 20.8 Durante o período de garantia, a assistência técnica deverá ser prestada, exclusivamente pelo fabricante dos equipamentos ou empresa prestadora de serviços de assistência técnica devidamente credenciada pelo mesmo através de carta no ato da homologação;
- 20.9 No caso do licitante não ser o próprio fabricante do equipamento, ele deverá apresentar declaração/certificado do fabricante, comprovando que o produto ofertado possui a garantia solicitada neste termo de referência;
- 20.10 A Contratada também deve oferecer canais de comunicação e ferramentas adicionais de suporte online como “chat”, “email” e página de suporte técnico na Internet com disponibilidade de atualizações de drivers, BIOS, firmware, sistemas operacionais e ferramentas de troubleshooting, no mínimo;
- 20.11 Esta modalidade de cobertura de garantia deverá, obrigatoriamente, entrar em vigor e prática a partir da data de comercialização dos equipamentos e não serão aceitos, em hipótese alguma, outros condicionantes para o início da mesma como auditorias, estudos ou avaliações técnicas prévias, aplicações de recomendações por parte da contratada, etc;

20.12 Oferecer serviço e ferramentas de diagnóstico e troubleshooting remotos na qual os técnicos da Contratada se conectam diretamente ao sistema do usuário através de uma conexão de Internet segura para agilizar e melhorar o processo de solução de problemas;

## 21. COMPROVAÇÕES

21.1 Deve ser apresentada documentação própria do fabricante que comprove tecnicamente os itens exigidos na seção técnica deste termo de referência;

21.2 A documentação apresentada deve ser de domínio público e disponível na internet. Serão aceitas declarações do Fabricante para comprovações de itens específicos;

21.3 Devem ser apresentadas, certificação e declaração para as alíneas onde é expressamente solicitado;

### 2.2 HD Externo

1. Capacidade: 1TB ;
2. Conexão: USB 3.0 (Compatível com USB 2.0);
3. 2.5 polegadas;
4. Alimentação pelo cabo USB,
5. Compatível com Windows 7, 8.1, 10 e Mac, OS 10.5 ou superior.

Garantia: 1 ano

### 2.3 Impressora

1. Multifuncional Laser Monocromática com função de Impressão monocromática, sendo impressora, copiadora, scanner e fax - velocidade de impressão e cópia de 40 ppm em papel A4 Duplex Automático na impressão e cópia ;
2. Resolução Ótica de impressão, cópia e digitalização: 600 x 600 dpi ;
3. Tempo de saída da primeira página: Até 07 s ;
4. Emulação PC L5e, PC L6, PostScript3 ;
5. Capacidade na bandeja de entrada 250 folhas ;
6. 50 folhas na bandeja multifunção ;
7. Capacidade de 150 folhas na bandeja de saída ;
8. ADF para 50 folhas ;
9. Processador de no mínimo 590 Mhz ;
10. Memória/Armazenamento mínimo padrão de 256 MB com possibilidade de expansão futura ;

11. Conexões: Interface Ethernet 10 / 100 / 1000 Base TX ;
12. USB 2.0 ;
13. USB direto ;
14. Possuir impressão Segura ;
15. Fax com memória mínima de 5MB ;
16. Ciclo mensal de no mínimo 95.000 páginas ;
17. Toner e cilindros integrados no mesmo elemento ;
18. Toner incluso para 3.000 páginas e possuir opção para compra futura de toner para no mínimo 14.000 páginas;
19. Garantia de 12 meses do fabricante do equipamento.

## 2.4 Monitor

1. Tamanho da tela: 21.5"
2. Taxa de proporção: Widescreen 16:9;
3. Tecnologia de iluminação traseira: LED;
4. Resolução pré definida máxima: 1.920 x 1.080
5. Ângulo de visão: 178° horizontal;
6. Luminosidade: 250 cd/m<sup>2</sup>
7. Tempo de resposta: 8 ms
8. Funcionalidades ergonômicas: altura ajustável, Inclinação (-5° a 20°), Rotação em pivô: (90°)
9. Interface de montagem: VESA (100 mm)
10. Tensão/Voltagem: bivolt
11. Sinal De Entrada (Conectividade): 1x DisplayPort, 1x VGA, 1x USB 2.0
12. Deverá acompanhar: Manual em português (br), Cabo de alimentação CA, Cabo DisplayPort, e Cabo VGA.
13. Garantia: 36 meses on site.

## 2.5 Notebook

### 1. BIOS

- 1.1 O equipamento possui BIOS desenvolvida pelo mesmo fabricante do equipamento, ou em regime de OEM ou tem direitos copyright sobre essa BIOS atestado pelo fabricante da BIOS. Caso a BIOS seja ofertada em regime de copyright, o fabricante da BIOS deverá atestar que o fabricante do notebook possui livre direito de edição sobre a mesma, garantindo assim adaptabilidade e manutenibilidade do conjunto adquirido;
- 1.2 O fabricante do equipamento disponibiliza em seu site da internet todas as atualizações de BIOS;

- 1.3 A BIOS possui campo não editável com o número de série do equipamento e campo editável de 10 caracteres que permite inserir identificação customizada podendo ser consultada por software de gerenciamento;
- 1.4 Possui chip *Trusted Platform Module* (TPM) 2.0 ou superior com certificação FIPS 140-2 para Windows 10;
- 1.5 Possui opção para desabilitar componentes de drive e de entrada e saída do equipamento como áudio, webcam e microfone;
- 1.6 Suporta a atualizações de BIOS através do Windows;
- 1.7 Suporta configuração de senhas na BIOS a três níveis: administrador, HD e usuário, que controlem acesso ao boot do Sistema Operacional e à própria BIOS;
- 1.8 Setup com suporte a língua Portuguesa e/ou inglesa;
- 1.9 Possui sistema integrado de diagnóstico que permite verificar a saúde do sistema, bem como diagnóstico na BIOS em modo gráfico, capaz de verificar os seguintes itens:
  - 1.9.1 Cabos e conectores internos;
  - 1.9.2 Saídas de vídeo;
  - 1.9.3 Alto-falante interno;
  - 1.9.4 Unidades de Armazenamento;
  - 1.9.5 Boot do sistema operacional;
  - 1.9.6 Funcionalidade de portas USB;
  - 1.9.7 Interface gráfica;
  - 1.9.8 Processador;
  - 1.9.9 Memória RAM;
  - 1.9.10 Bateria;
  - 1.9.11 A mensagem de erro gerada por este diagnóstico deverá ser o suficiente para abertura de chamado do equipamento durante o período de vigência da garantia;
- 1.10 Possui ferramenta que possibilita realizar a formatação definitiva dos dispositivos de armazenamento conectados ao equipamento;

## 2. CHIPSET E PLACA MÃE

- 2.1 O chipset pertence à geração mais recente disponibilizada pelo Fabricante, compatível com o processador ofertado;
- 2.2 Possui 2 (dois) slots de memória com suporte a DDR4 de 2.400 MHz;
- 2.3 Placa mãe da mesma marca do fabricante do equipamento;

## 3. PROCESSADOR

- 3.1 Deverá atingir índice de, no mínimo, 4.900 pontos para o desempenho, tendo como referência a base de dados Passmark CPU Mark disponível no site [http://www.cpubenchmark.net/cpu\\_list.php](http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php).



3.2 Possui processador gráfico integrado, com as seguintes características:

3.2.1 Frequência dinâmica: 1GHz;

3.2.2 Memória compartilhada alocada dinamicamente: 1.7GB;

3.2.3 Resolução: até 4096 x 2304 @ 24Hz;

3.2.4 Suporta até 03 displays simultaneamente;

3.2.5 Suporta DirectX 12 e OpenGL 4.4;

#### 4. MEMÓRIA

4.1 Possui 8GB (1 x 8GB) DDR4 2.400 MHz;

4.2 Permite expansão de memória para no mínimo 32GB 2.400 MHz.

#### 5. ARMAZENAMENTO

5.1 Disco Rígido (HDD) com 500GB de armazenamento e 7.200 RPM;

5.2 O equipamento suporta disco rígido estado sólido;

5.3 O equipamento possui sistema de proteção para o disco contra queda livre.

#### 6. INTERFACES DE I/O

6.1 Monitor: LED widescreen, tamanho máximo de 14 polegadas, resolução de 1366 x 768 pixels (alta definição) e antirreflexo;

6.2 02 (duas) saídas de vídeo, sendo uma em formato digital HDMI, podendo ser entregue via adaptador DisplayPort/HDMI;

6.3 01 (um) conector de microfone/fone de ouvido/ autofalante estéreo;

6.4 02 (dois) conectores USB tipo A sendo ao menos 01 (uma) compatível com USB 3.1;

6.5 01 (um) conector USB tipo C capaz de transferir dados e carregar o equipamento através da conexão de uma dockstation;

6.6 01 (um) leitor de cartão de memória SD 3.0. O leitor de cartão é integrado ao gabinete;

6.7 01 (um) conector padrão rj-45 integrado interface de rede gigabit ethernet velocidade 10/100/1000mbits;

6.8 Rede integrada wireless IEEE 802.11ac, IEEE 802.11abgn dual band 2x2;

6.9 Wireless Bluetooth 4.0;

6.10 Webcam integrada ao gabinete;

6.11 Microfone integrado ao gabinete.

#### 7. GABINETE

7.1 Deve ser compatível com o padrão MIL-STD-810G, ao menos nos seguintes métodos:

7.1.1 500.5 – Baixa Pressão atmosférica;

7.1.2 501.5 – Alta Temperatura;

7.1.3 502.5 – Baixa temperatura;

- 7.1.4 507.5 – Humidade;
- 7.1.5 514.6 – Vibração;
- 7.1.6 516.6 – Impacto;
- 7.2 Entrada, integrada ao chassi, para cabo de segurança;
- 7.3 Possui 02 (dois) alto-falantes interno com potência suportada de 2 Watts por canal;
- 7.4 Áudio: som estéreo integrado;
- 7.5 Bateria com capacidade mínima de 42Whr;
- 7.6 Alimentação: fonte ac externa 100-240v seleção automática de tensão, acompanhada do seu respectivo cabo de alimentação no padrão brasileiro;
- 7.7 Teclado e touch-pad: Teclado ABNT2 com Touch-pad com dois botões e função rolagem (scroll)
- 7.8 Características físicas: peso máximo 1,850 kg com bateria;
- 7.9 Altura máxima de 2,1cm com bateria;
- 7.10 Suporte de drivers: todos os drivers para os sistemas operacionais suportados, inclusive atualizações de firmware, estão disponíveis para download na web site do fabricante do equipamento sem necessidade de qualquer identificação do usuário, e são facilmente localizados e identificados pelo modelo do equipamento ou código do produto conforme etiqueta permanente afixada no gabinete;

## 8. SOFTWARES

- 8.1 Acompanha suíte de segurança com gerenciamento centralizado, acessada através de um Browser compatível com HTML5, que permite aplicar políticas de segurança (criptografia e proteção contra ameaças) para dispositivos de armazenamento internos (HDD/SSD e cartões SD) e também dispositivos externos (Pendrives e HDDs). O suporte ao software acompanha a duração do suporte do equipamento. O software permite definição de políticas via grupos de equipamentos e também de forma individual, por usuário. A suíte de segurança disponibiliza ainda sistema de proteção contra vírus com análise em tempo real e análise de ataques em tempo de boot. A proteção engloba proteção tanto contra vírus/trojans já identificados (com vacina conhecida) quanto ameaças ainda não mapeadas (sem vacinas conhecidas também por proteção de dia zero), assim contemplando uma solução de proteção avançada de softwares maliciosos. A atualização de vacinas (caso aplicável) e também acesso a novas versões do software será válida durante o período de garantia do equipamento;
- 8.2 Acompanha software de gerenciamento licenciado para todos os equipamentos solicitados;
- 8.3 O software gerenciará todo o parque de equipamentos ofertados utilizando protocolos ou padrões abertos como WMI ( Windows Management Information ) e SNMP (Simple Network Management Protocol);

- 8.4 Permite visualização através de consoles de gerenciamento remotas que suporte CIM ( Common Information Management );
- 8.5 O software permite a integração e/ou faz parte de suíte de gerenciamentos corporativas enterprise, tais como SCCM, LandDesk e similares . Em caso de integração, a mesma não será feita através de web services ou customizações, sendo disponibilizado o aplicativo de integração pelo próprio fabricante.
- 8.6 As funcionalidades descritas abaixo podem ser implementadas por um ou mais softwares, desde que os mesmos sejam do mesmo fabricante
- 8.7 O software permitirá ao administrador realize as seguintes tarefas de forma remota:
  - 8.7.1 Coletar informações dos equipamentos (inventário eletrônico), através de agente através de console de gerenciamento centralizada;
  - 8.7.2 Coletar alertas de hardware, tais como:
    - 8.7.2.1 Abertura de chassis;
    - 8.7.2.2 Falha de dispositivo de resfriamento;
    - 8.7.2.3 Espaço livre no disco rígido abaixo do mínimo recomendável;
    - 8.7.2.4 Retirada de pente de memória da máquina;
    - 8.7.2.5 Falha da controladora de disco rígido;
    - 8.7.2.6 Falha ou redução do número de processadores físicos presentes no sistema;
    - 8.7.2.7 Temperatura acima do nível recomendado para o sistema;
- 8.8 Permite que o histórico de informações de logs e alertas do produto sejam visualizadas de acordo com o dispositivo monitorado, em uma interface única;
- 8.9 Permite que as informações disponíveis do sistema sejam armazenadas e inventariadas, para análise futura;
- 8.10 Permite configuração de atividades como boot remoto e habilitação de PXE
- 8.11 Permite a criação de arquivo executável com configurações de BIOS como:
  - 8.11.1 Ordem de boot;
  - 8.11.2 Habilitar/desabilitar microfones;
  - 8.11.3 Senhas de BIOS;
  - 8.11.4 Habilitar/desabilitar webcam;
  - 8.11.5 Tecnologia TPM (trusted platform module);
  - 8.11.6 Dispositivos WiFi;
  - 8.11.7 Dispositivos Wireless.
- 8.12 Realiza a instalação de drivers em massa, de acordo com o modelo do equipamento;

- 8.13 Acompanhar a vida útil da bateria dos equipamentos (Tablets e notebooks) que estiverem executando sistema operacional Windows 7 ou versão mais recente;
- 8.14 Controlar o processo de carga das baterias a fim de prolongar o ciclo de vida útil destas;

## 9. GARANTIA

- 9.1 Os equipamentos possuem garantia por um período mínimo de 3 anos;
- 9.2 Tempo de reparo para falhas de hardware: 5 dias úteis após a abertura do chamado;
- 9.3 Atendimento no local: 9 horas por dia, 5 dias por semana;
- 9.4 Atendimento remoto: 24 horas por dia, 7 dias por semana;
- 9.5 Suporte remoto aos softwares e Sistema Operacional ofertado com atendimento 24 horas por dia, 7 dias por semana;
- 9.6 A garantia da bateria é de 3 anos;
- 9.7 Durante o período de garantia, a assistência técnica será prestada, exclusivamente pelo fabricante dos equipamentos ou empresa prestadora de serviços de assistência técnica devidamente credenciada pelo mesmo;

## 10. CERTIFICAÇÕES

- 10.1 O equipamento (marca e modelo) consta no “Windows catalog” da Microsoft na categoria “hardware -personal computers –business desktop systems” como “Designed for Windows”, na mesma versão do Sistema Operacional que será entregue com o equipamento;
- 10.2 O modelo ofertado está em conformidade com ROHS (restriction of hazardous substances);
- 10.3 O modelo ofertado possui certificação EPEAT GOLD (comprovado através do link [www.EPEAT.net](http://www.EPEAT.net));
- 10.4 O fabricante possui sistema de gestão ambiental conforme norma ISO 14001;
- 10.5 O Fabricante possui Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais com código 5-2 (Fabricação de materiais elétricos, eletrônicos e equipamentos para telecomunicação e informática) garantindo assim estar em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama;
- 10.6 O fabricante do referido equipamento, objeto deste edital, deverá ser membro da EICC ou possuir Certificação válida OHSAS 18001, para garantia de conformidade com as questões ambientais, qualidade e segurança do bem-estar de seus funcionários e investimentos ambientais.
- 10.7 Os equipamentos pertencem à linha corporativa não sendo aceitos equipamentos destinados a público residencial;

10.8 Os equipamentos são novos e sem uso e ser produzidos em série na época da entrega;

## 11. SISTEMA OPERACIONAL

11.1 Sistema operacional: acompanhar licença do MS-Windows 10 professional x64 com mídia de recuperação. Como alternativa à mídia de recuperação, pode ser disponibilizado link do site do fabricante do equipamento através do qual seja possível realizar o download desta mídia;

## 12. ACESSÓRIOS

12.1 Mochila de transporte: Possui compartimentos acolchoados e forrados para armazenar acessórios e suporta equipamentos de até 15.6". Possui alça para os dois ombros;

## 13. HOMOLOGAÇÃO

13.1 Após a fase de lances, ao ser solicitado pelo pregoeiro, será enviado equipamento idêntico ao ofertado para fins de homologação das características técnicas solicitadas. O envio será realizado em até 10 dias úteis após a solicitação formal do pregoeiro;

## 2.6 Projetor

Projetor multimídia com módulo wireless

### 1. Especificações Gerais

- a. Tecnologia de projeção: 3LCD
- b. Método de projeção: Montagem frontal / retroprojeção / pendurado do teto
- c. Método de impulsão: Matriz ativa TFT de poli-silício
- d. Número de pixels: 786.432 pontos (1024 x 768)
- e. Brilho em cores: 3.600 lúmens
- f. Brilho em branco: 3.600 lúmens
- g. Aspecto: 4:3
- h. Resolução nativa: 1024 x 768 (XGA)
- i. Tipo de lâmpada: 200W UHE
- j. Vida útil da lâmpada: Até 10.000 horas (modo Eco)
- k. Até 4.000 horas (modo normal)
- l. Razão de projeção (*Throw Ratio*): 1.40 - 1.68
- m. Tamanho da projeção (distância da projeção) 30" - 300" (0.84 - 10.42 m)
- n. Correção trapezoidal (Keystone) automática: Vertical +- 30 graus
- o. Correção trapezoidal (Keystone) manual: Horizontal +- 30 graus
- p. USB Plug´n Play: Projeta áudio e vídeo compatíveis com PC e Mac

- q. Contraste: Até 15.000:1
  - r. Reprodução de cores: Até 1 bilhão de cores
  - s. Projeção em rede
  - t. Sinal de vídeo analógico: NTSC / NTSC4.43 / PAL / M-PAL / N-PAL / PAL60 / SECAM
  - u. Sinal de vídeo digital: 480i / 576i / 480p / 576p / 720p / 1080i / 1080p
2. Lente de projeção
- a. Tipo: Foco manual
  - b. Número F: 1.6 - 1.74
  - c. Distância focal: 18.4 mm - 22.08 mm
  - d. Zoom 1.0 - 1.2 (Óptico)
3. Interfaces
- a. HDMI: HDMI x 1
  - b. Vídeo do computador / componente: D-sub 15 pin x 1
  - c. S-Vídeo: Mini DIN x 1
  - d. Vídeo composto: RCA (Amarelo) x 1
  - e. Entrada de áudio: RCA x 2 (L e R)
  - f. Módulo Wireless: Incluso
  - g. USB tipo A x 1: Memória USB; Wireless e câmara de documentos
  - h. USB tipo B x 1: USB Plug'n Play 3 em 1 (USB, Mouse, Controle)
4. Especificação Wireless
- a. IEEE 802.11b: 11 Mbps - IEEE 802.11g: 54 Mbps
  - b. IEEE 802.11n: 130 Mbps
5. Outros
- a. Alto-falantes 2W (Mono)
  - b. Temperatura de operação 5 a 35 °C
  - c. Voltagem da fonte de alimentação: 100 - 240VAC ±10%, 50 / 60Hz AC
  - d. Consumo de energia: 320 W (Modo normal)
  - e. Ruído do ventilador: 37 dB (Modo normal) 28 dB (Modo Eco)
  - f. Segurança: Trava de segurança tipo Kensington®, cadeado, barra de fixação de segurança e Proteção por senha.
  - g. Dimensões (L x P x A): 29.7 cm x 23.4 cm x 8.2 cm
  - h. Peso máximo de até 2.5 kg
6. Tempo de Espera:
- a. Início: cerca de 6 segundos, período de aquecimento: 30 segundos
7. Devera acompanhar:

- a. Controle remoto; Pilhas para controle remoto; Cabo de alimentação; Cabo VGA; Maleta de transporte; documentação (em português) do projetor e 1 (uma) lâmpada extra.
- b. Garantia: 3 anos onsite, comprovada.

## 2.7 Webcam

1. Conexão: USB;
2. Microfone integrado com cancelamento de ruído acústico;
3. Gera imagens em formato widescreen 16:9 , qualidade HD de 720p com qualidade de até 30fps;
4. Resolução máxima Vídeo: 1280 X 720 pixels / Imagem: 1280 X 800 pixels;
5. Tecnologia que crie automaticamente vídeo claro e colorido, em praticamente todas as condições de luz;
6. Cor: Preto;
7. Zoom;
8. Base de conexão universal: para computador desktop, laptop ou notebook; Compatível com Windows® 7/ 8/ 10, macOS 10.10 ou superior;
9. Manual do usuário em português (br).

Garantia: 2 Anos do fabricante.

## 3 Equipamentos de Rede

### 3.1 WiFi

#### 3.1.1 Access Point 1

1. A solução deverá ser composta de equipamentos do tipo thin access point, ou seja, APs que permitam acesso a rede ethernet via wireless, que possuam todas as suas configurações centralizadas no controlador deste processo;
2. Hardware/unidade projetada com estrutura robusta, lacrada, sem espaços frontais para problemas com poeira e/ou umidade, com facilidades para fixação em parede ou teto, capaz de operar em ambiente de escritório. Deve acompanhar todos os acessórios para fixação em teto e/ou parede. Temperatura de operação de 0 a 40° C;
3. O AP deve suportar arquitetura centralizada onde o AP opera de modo dependente do controlador central WLAN que faz o gerenciamento das políticas de segurança, qualidade de serviço (QoS) e monitoramento de RF, utilizando para isto o protocolo de gerenciamento de RF específico;
4. As funcionalidades aqui descritas devem ser implementadas pelo conjunto ponto de acesso + controladora;
5. Implementar padrões IEEE 802.11A/B/G/N simultaneamente com rádios distintos, permitindo configurações distintas para 2.4GHz e 5 GHz dentro do mesmo equipamento;
6. Suporte integrado a Power Over Ethernet (PoE) conforme o padrão IEEE 802.3af, com consumo máximo de 15 W;



7. Cada AP deve suportar, no mínimo, 16 (dessesseis) SSIDs com configurações distintas de rede, vlan, segurança, criptografia e QoS;
8. Possuir 01(uma) interface Ethernet 10/100/1000, RJ 45;
9. Deve possuir 01 (uma) interface de console, RJ-45, RS-232 ou USB, para gerenciamento completo local através de cabo console;
10. Deve possuir potência mínima de 100 mW em ambas as frequências;
11. Deve possuir LED frontal com intuito de obter-se status do equipamento;
12. Deve possibilitar implementação Plug-and-Play através de cliente DHCP, de modo que toda configuração seja baixada da controladora automaticamente;
13. Implementar gerenciamento automatizado de RF e potência, ou seja, os elementos da solução (Controlador + APs) devem definir sem intervenção manual os parâmetros de potência de transmissão e ajuste de canal de frequência, evitando interferências e sobreposição de canais;
14. Suporte a WMM;
15. Deve suportar operação MIMO 3x3 com sensibilidade mínima de -93 dBm operando em IEEE 802.11n;
16. Deve possuir 3 (três) antenas internas ao equipamento, operando como dual-band (transmissão e recepção simultânea nas duas faixas de frequência), com potência mínima de 4 dBi em 2.4 GHz e 4 dBi em 5 GHz. As antenas devem possuir radiação omnidirecional;
17. Deve operar com velocidades de até 300 Mbps e até 2 fluxos espaciais (spatial streams), de acordo com a disponibilidade de hardware do usuário;
18. Deve possuir funcionalidade para identificação de interferências nas frequências 2.4 e 5 GHz, com granularidade menor que 500 KHz, identificando interferências provenientes de outros equipamentos que operem nas frequências relacionadas, como pontos de acesso, bluetooth, microondas, telefones sem fio e qualquer outro dispositivo que possua transmissão nestas faixas de frequências. Estas interferências devem ser classificadas e mitigadas pelo conjunto access point + controlador, quando possível. Esta análise deve ocorrer simultaneamente nas frequências 2.4 e 5 GHz, num mesmo AP, sem qualquer prejuízo na transmissão de dados para os clientes conectados, não utilizando para isso recursos do processador central do equipamento, sem perda de conectividade ou redução de velocidade no acesso;
19. Em conjunto com a controladora, deve possuir funcionalidade que trate o tráfego multicast, otimizando a performance de aplicações e da rede quando há o envio deste tipo de pacote;
20. Para segurança, o AP deve suportar os padrões IEEE 802.11i, WPA2, WPA, TLS, TTLS, MSCHAPv2, PEAP, GTC e EAP-FAST . O AP deve suportar TKIP para criptografia WPA e AES para criptografia WPA2;
21. Suportar autenticação segundo o padrão IEEE 802.1x com assinalamento de VLAN por usuário, conforme pré-definido em servidor Radius padrão de mercado (como por exemplo, FreeRadius e Microsoft IAS);
22. Possuir sistema anti-furto tipo Kensington Security Lock ou suporte específico para cadeado para proteção física do equipamento;



23. Deve estar homologado pela Anatel na data do pregão;
24. Deve vir totalmente habilitado e funcional para operação, sem restrição de licenças que habilitem funcionalidades específicas;
25. Deve acompanhar Injetor PoE (power injector) para alimentação do Ponto de Acesso. Por razões de compatibilidade, o Injetor PoE deve ser do mesmo fabricante e totalmente compatível com o Ponto de Acesso solicitado neste item;
26. Garantia de 36 (trinta e seis) meses com primeiro atendimento em até 1 dia útil e reposição de peças e equipamento em até 5 dias úteis. Durante este período deve ser garantida a atualização de firmware e contato de suporte conforme especificado no item condições gerais. A garantia dos equipamentos devem ser reconhecidas pelo fabricante no Brasil. Este item deve ser comprovado;
27. Conforme disposto no item I do artigo 15 da lei 8.666, de 21 de junho de 1993 (I - Atender ao princípio de padronização, que imponha compatibilidade técnica e de desempenho, observadas, quando for o caso, as condições de manutenção, assistência técnica e garantia oferecidas), este equipamento, por questões de compatibilidade, gerência, suporte e garantia, deve ser do mesmo fabricante dos equipamentos deste grupo (lote);
28. Para comprovação de pleno atendimento aos requisitos deste edital, serão consultados folhetos, prospectos, manuais e toda documentação pública disponível diretamente do site do fabricante do equipamento. Em caso de dúvida ou divergência na comprovação da especificação técnica, este órgão poderá solicitar amostra do equipamento ofertado, sem ônus ao processo, para comprovação técnica de funcionalidades. Esta amostra deverá ocorrer em até 10 (dez) dias úteis após a solicitação deste órgão. Para a amostra, a empresa deverá apresentar o mesmo modelo do equipamento ofertado no certame, com técnico certificado na solução para configuração e comprovação dos itens pendentes, nas dependências deste órgão (conforme itens 1.1.1 e 1.1.2, TC-006.806/2006-4, Acórdão nº 838/2006-TCU-2ª Câmara);

### 3.1.2 Access Point 2

1. A solução deverá ser composta de equipamentos do tipo thin Access point, ou seja, APs que permitam acesso a rede Ethernet via Wireless, que possuam todas as suas configurações centralizadas no controlador deste processo;
2. Hardware/unidade projetada com estrutura robusta, lacrada, sem espaços para problemas com poeira, umidade, água e chuva, com facilidades para fixação em poste, capaz de operar em ambiente outdoor, com grau de proteção IP67. Deve acompanhar todos os acessórios para fixação em poste. Temperatura de operação de -20 a 55° C;
3. Implementar padrões IEEE 802.11a/b/g/n simultaneamente, com rádios distintos, permitindo configurações distintas para 2.4 e 5 GHz dentro do mesmo equipamento;
4. Cada AP deve suportar, no mínimo, 8 (oito) SSIDs para o equipamento;
5. Possuir 01(uma) interface Ethernet 10/100/1000, RJ 45 auto-sense e interna ao equipamento, evitando problemas provenientes da exposição ao tempo;
6. Deve possuir 01 (uma) interface de console, RJ-45 ou RS-232, para gerenciamento completo local através de cabo console, interna ao equipamento;

7. Deve possuir potência mínima de 28 dBm em ambas as frequências;
8. Deve possuir LEDs externos com intuito de obter-se status do equipamento;
9. Deve possibilitar implementação Plug-and-Play, através de cliente DHCP, de modo que toda configuração seja baixada da controladora automaticamente;
10. Implementar gerenciamento automatizado de RF e potência, ou seja, os elementos da solução (Controlador + APs) devem definir sem intervenção manual os parâmetros de potência de transmissão e ajuste de canal de frequência, evitando interferências e sobreposição de canais;
11. Deverá implementar criptografia TKIP e AES;
12. Deve suportar operação MIMO 2x3 com sensibilidade mínima de -93 dBm operando em IEEE 802.11n;
13. Deve possuir antenas integradas e internas ao equipamento, tipo dual band, operação em 2.4 GHz com potência mínima de 2 dBi, e operação em 5 GHz com potencia mínima de 4 dBi e irradiação omnidirecional;
14. Deve possuir funcionalidade para identificação de interferências nas frequências 2.4 e 5 GHz, com granularidade menor que 500 KHz, identificando interferências provenientes de outros pontos de acesso, bluetooth, micro-ondas, telefones sem fio e qualquer outro dispositivo que possua transmissão nestas faixas de frequências. Estas interferências devem ser classificadas e mitigadas pelo próprio access point, quando possível;
15. Deve fazer a análise de espectro nas frequências 2.4 e 5 GHz simultaneamente no mesmo AP, sem qualquer interferência na transmissão de dados, não utilizando para isso recursos do processador central do equipamento, sem perda de conectividade ou redução de velocidade no acesso;
16. O AP deve suportar arquitetura centralizada onde o AP opera de modo dependente do controlador central WLAN, que faz o gerenciamento das políticas de segurança, qualidade de serviço (QoS) e monitoramento de RF, utilizando para isto o protocolo de gerenciamento de RF específico;
17. Deve acompanhar fonte de alimentação e cabo de energia com pelo menos 1 metro de comprimento, do mesmo fabricante do equipamento;
18. Toda a solução deve ser própria para utilização outdoor, sem acessórios externos ou caixas externas;
19. Não serão aceitas adaptações na caixa externa ou a utilização de equipamentos para utilização interna em caixas externas. O equipamento deve ser certificado pelo fabricante para utilização externa;
20. Deve estar homologado pela Anatel na data do pregão;
21. Deve vir totalmente habilitado e funcional para operação, sem restrição de licenças que habilitem funcionalidades específicas;
22. Garantia de 36 (trinta e seis) meses com primeiro atendimento em até 1 dia útil e reposição de peças e equipamento em até 5 dias úteis. Durante este período deve ser garantida a atualização de firmware e contato de suporte conforme especificado no item condições gerais. A garantia dos equipamentos devem ser reconhecidas pelo fabricante no Brasil. Este item deve ser comprovado;

23. Conforme disposto no item I do artigo 15 da lei 8.666, de 21 de junho de 1993 (I - Atender ao princípio de padronização, que imponha compatibilidade técnica e de desempenho, observadas, quando for o caso, as condições de manutenção, assistência técnica e garantia oferecidas), este equipamento, por questões de compatibilidade, gerência, suporte e garantia, deve ser do mesmo fabricante dos equipamentos deste grupo (lote);
24. Para comprovação de pleno atendimento aos requisitos deste edital, serão consultados folhetos, prospectos, manuais e toda documentação pública disponível diretamente do site do fabricante do equipamento. Em caso de dúvida ou divergência na comprovação da especificação técnica, este órgão poderá solicitar amostra do equipamento ofertado, sem ônus ao processo, para comprovação técnica de funcionalidades. Esta amostra deverá ocorrer em até 10 (dez) dias úteis após a solicitação deste órgão. Para a amostra, a empresa deverá apresentar o mesmo modelo do equipamento ofertado no certame, com técnico certificado na solução para configuração e comprovação dos itens pendentes, nas dependências deste órgão (conforme itens 1.1.1 e 1.1.2, TC-006.806/2006-4, Acórdão nº 838/2006-TCU-2ª Câmara);

### 3.1.3 Controladora

1. Solução de controladores operando em cluster para fins de redundância. Entende-se por controlador de rede sem fio, equipamento(s) com interfaces de rede (RJ45/SFP) que se conectam a rede LAN (cabeadas) e que controle(m) de maneira centralizada os pontos de acesso (pontos de acesso - APs), espalhados pela rede LAN e WAN deste órgão;
2. Deve ser fornecido na forma de appliance, onde cada unidade do cluster deve ter seu appliance em separado, de forma que a parada de um dos equipamentos não interfira na operação do cluster);
3. Deve ser fornecido em sua totalidade de hardware e software, estando apto a funcionar com todas as características solicitadas aqui neste termo de referência;
4. A solução deve permitir o tráfego IP, *multicast* e IPv6 através do controlador (camada 2);
5. Deve executar o controle, configuração e gerência dos APs, bem como otimizar o desempenho e a cobertura da radiofrequência (RF) oferecido pela solução;
6. A solução deve implementar alta disponibilidade no formato 1+1 onde a segunda unidade (redundante) não deve ser licenciada. Neste caso, a controladora redundante deve “adquirir” as licenças da controladora principal em caso de falha na mesma;
7. Por se tratar de cluster, a unidade principal e a redundante deverão ser fornecidas neste processo. As licenças devem ser compartilhadas entre as unidades de modo que os pontos de acesso não deixem de operar em caso da parada do controlador principal;
8. A solução deve gerenciar e estar devidamente licenciada para a quantidade de 50 APs simultaneamente, num único hardware, permitindo o upgrade para até 500 AP's com adição de licenças. A quantidade total de APs suportados reflete a previsão de crescimento da rede wireless deste órgão;
9. Deve suportar pelo menos 7000 clientes/usuários simultâneos conectados;

10. Deve possuir pelo menos 5 interfaces gigabit ethernet, padrão 1000Base-T ou 1000Base-X. No caso de interface 1000 Base-X, com slot SFP ou XFP, deve acompanhar pelo menos 2 interfaces 1000Base-T com conector RJ-45. Desta forma, deve ser possível atrelar cada interface física a uma VLAN;
11. Deve permitir o gerenciamento completo através de porta de console, padrão RJ-45 ou RS-232;
12. A solução deve controlar APs de uso interno “indoor” e de uso externo “outdoor”, estabelecendo link em wireless mesh entre eles. Devem acompanhar licenças para habilitar tais funcionalidades para a quantidade total de pontos de acesso suportados pela controladora;
13. Deve possuir funcionalidade baseada em reconhecimento de aplicações através de inspeção de pacotes, que permita ao administrador da rede identificar quais aplicações estão sendo trafegadas pelo equipamento, podendo-se realizar filtros por usuário (cliente). A base de aplicações deve permitir o reconhecimento de pelo menos 900 aplicações e deve estar habilitada no equipamento durante todo o período de garantia. Caso o equipamento não ofereça tal recurso, deve ser oferecido equipamento a parte que permita tal visualização, obedecendo às limitações de performance da controladora;
14. A solução deve permitir a adição de pontos de acesso que implementem análise de espectro (com granularidade melhor que 200 kHz), em hardware dedicado a esta finalidade, sem impacto no tráfego de rede dos clientes. Desta maneira, a solução como um todo deve permitir o gerenciamento mais apurado no cenário RF, utilizando da melhor maneira os canais mais imunes a interferência, ruído e/ou sujeira e alertando ao administrador do sistema possíveis ações que devam ser tomadas para troubleshooting da solução;
15. Ajuste dinâmico de canais e potência para otimizar a cobertura de rede e performance baseado na cobertura de APs vizinhos e interferência. Deve ser possível desabilitar o ajuste de potência e ajuste de canal automático;
16. Deve permitir balanceamento de carga de usuários de modo automático fazendo a distribuição de usuários entre os APs próximos de forma automática e sem intervenção humana. Deve ser possível escolher em qual WLAN (SSID) será permitido executar tal ação;
17. Deve implementar o controle dinâmico de potência, onde o sistema dinamicamente ajusta a saída de potência dos pontos de acesso individualmente para acomodar as condições de alterações da rede;
18. Implementar mecanismos para detecção de pontos de acesso não autorizados (rogues) de forma integrada e automática, classificando-os como conhecidos, malicioso ou não classificado. Deve ser permitido ajustar um nível de sinal mínimo (RSSI) para que o ponto de acesso vizinho (rogue) seja detectado como ponto de acesso não autorizado;
19. Se um dos controladores falhar, os APs relacionados a este controlador deverão se associar a um controlador secundário de forma automática;
20. Implementar opção de escritório remoto (*local switching*). Neste modo não é necessário que todo o tráfego seja direcionado ao controlador antes de ser encaminhado ao restante da rede, sendo possível a comunicação local seja com recursos de rede (impressoras, servidores) seja com outros usuários WiFi sem o

controle prévio do controlador, otimizando a conexão em caso de pontos de acesso gerenciados sobre um link remoto (internet, WAN, MPLS);

21. Deve operar com AP's remotos, mesmo acessado por NAT, através de túnel criptografado (VPN ou semelhante). Desta forma, é possível definir o IP público do controlador e fazer com que pontos de acesso remotos se conectem automaticamente ao controlador através da Internet. Em caso de falha na comunicação entre controladora e ponto de acesso, o ponto de acesso deve continuar sua operação de transferência de dados aos clientes já conectados e aceitação de novos usuários sem ônus a rede WLAN local;
22. A solução deve detectar, classificar e mitigar interferências não WiFi que impactem diretamente no funcionamento da rede em menos de 10 minutos;
23. Deve implementar, no mínimo, 64 (sessenta e quatro) domínios de mobilidade (SSID), permitindo configurações distintas de autenticação, QoS, criptografia, SSID e VLAN para cada domínio. Deve ser possível especificar em quais APs/Grupo de APs cada domínio será aplicado;
24. Para fins de controle, deve permitir a restrição da quantidade de usuários conectados em um determinado domínio de mobilidade (SSID);
25. Implementar os padrões IEEE 802.11h e IEEE 802.11i;
26. Deve ser possível localizar usuários de forma integrada ao software da controladora, permitindo configurar filtros baseados em endereços MAC, nome do AP e SSID. Ao encontrar o usuário, deve ser possível obter informações sobre o usuário, máquina e conexão, incluindo endereço IP, nível de sinal (RSSI), endereço MAC, quantidade de tráfego realizado e nome do usuário 802.1X (caso esteja autenticado);
27. Implementar o protocolo IEEE 802.1x com associação dinâmica de usuário a VLAN com base nos parâmetros da etapa de autenticação fornecidos por servidor Radius;
28. Para permitir a maior dispersão de usuários e melhoria nas condições de RF e performance nas faixas de frequência de 2.4 e 5 GHz, deve possuir funcionalidade capaz de fazer a admissão de novos usuários de acordo com sua capacidade de operação, ou seja, a controladora deve escolher sem intervenção do usuário ou administrador, em qual frequência o usuário se conectará (se 2.4 ou 5 GHz), de acordo com hardware disponível do usuário e condições de rede, independente do SSID que o usuário estará conectando-se. Deve ser possível habilitar/desabilitar tal funcionalidade de acordo com a WLAN (SSID);
29. Deve possuir funcionalidade capaz de tratar o tráfego de vídeo (*multicast*) para otimização de velocidade e qualidade de vídeo;
30. A solução deverá operar com os padrões IEEE 802.11A/B/G/N, com diferentes rádios de diferentes padrões, sejam rádios operando nas frequências B/G/N, A/B/G, B/G ou qualquer uma das configurações. Também deve controlar rádio mesh outdoor, de forma a atender grandes áreas externas. Devem acompanhar todas as licenças necessárias para o funcionamento conforme os itens descritos neste processo;
31. Suporte a mobilidade dos usuários em redes camada 2 e 3;



32. Deve implementar SNTP para sincronização de tempo com outros dispositivos de rede;
33. Deve implementar listas de controle de acesso (ACLs) com restrições de endereço IP, tipos de protocolos, portas, QoS e direção do fluxo de dados. Deve ser possível a criação de ACL para APs conectados remotamente (modo escritório local);
34. Deve possuir funcionalidades de WPS diretamente na controladora, com intuito de ajudar a controladora no controle e identificação de tentativa de ataques a rede WLAN. Deve implementar mecanismos contra ataques tipo auth flood, deauth flood, EAPOL flood, broadcast deauth e tetstumbler;
35. Autenticação, Autorização e Accounting (AAA) em servidor RADIUS;
36. Em parceria com o AP, deve gerenciar chaves de criptografia WPA, WPA2, e WEP (40 e 128 bits), TKIP e AES;
37. Além das funcionalidades de criptografia, deve possuir funcionalidade de autenticação web (captive portal). Todo o mecanismo de autenticação deve ser interno a controladora (website, lista de usuários, políticas), sendo que a criação destes usuários deverá dar-se numa tela/interface diferente da tela de gerência do equipamento, permitindo que pessoas menos qualificadas possam fazer o cadastro de novos usuários. Além disso, deve ser possível especificar o tempo que um determinado usuário (login) ficará válido para ter acesso a rede através da autenticação web;
38. Deve permitir a atualização remota do software (firmware) da controladora e do software (firmware) dos pontos de acesso (APs), mesmo quando conectado remotamente;
39. Administração e gerência através de navegador padrão (HTTP/HTTPS), SSH, Telnet e interface console;
40. Permitir a gravação de eventos em log interno e servidor syslog externo;
41. Implementar SNMP v2c e v3 incluindo a geração de traps;
42. Possuir suporte a MIB II, conforme RFC 1213;
43. Permitir o armazenamento de sua configuração em memória não volátil, podendo, numa queda e posterior restabelecimento da alimentação, voltar à operação normalmente na mesma configuração anterior à queda de alimentação;
44. Possuir indicadores luminosos (led) para a indicação do status;
45. Deve ser fornecido com fonte de alimentação, com capacidade para operar em tensões de 110V / 220V com comutação automática. Deve suportar a instalação de fonte redundante N+1, interna no equipamento;
46. Garantia de 36 (trinta e seis) meses com primeiro atendimento em até 1 dia útil e reposição de peças e equipamento em até 5 dias úteis. Durante este período deve ser garantida a atualização de firmware e contato de suporte conforme especificado no item condições gerais. A garantia dos equipamentos deve ser reconhecida pelo fabricante no Brasil. Este item deve ser comprovado;
47. Conforme disposto no item I do artigo 15 da lei 8.666, de 21 de junho de 1993 (I - Atender ao princípio de padronização, que imponha compatibilidade técnica e de desempenho, observadas, quando for o caso, as condições de manutenção, assistência técnica e garantia oferecidas), este equipamento, por questões de

compatibilidade, gerência, suporte e garantia, deve ser do mesmo fabricante dos equipamentos deste grupo (lote);

48. Para comprovação de pleno atendimento aos requisitos deste edital, serão consultados folhetos, prospectos, manuais e toda documentação pública disponível diretamente do site do fabricante do equipamento. Em caso de dúvida ou divergência na comprovação da especificação técnica, este órgão poderá solicitar amostra do equipamento ofertado, sem ônus ao processo, para comprovação técnica de funcionalidades. Esta amostra deverá ocorrer em até 10 (dez) dias úteis após a solicitação deste órgão. Para a amostra, a empresa deverá apresentar o mesmo modelo do equipamento ofertado no certame, com técnico certificado na solução para configuração e comprovação dos itens pendentes, nas dependências deste órgão (conforme itens 1.1.1 e 1.1.2, TC-006.806/2006-4, Acórdão nº 838/2006-TCU-2ª Câmara);

49. A instalação e configuração de soluções Wireless LAN baseadas em arquitetura com gerência centralizada (Controlador Wireless), devem estar inclusas neste item, conforme escopo:

- a. Configuração de SSID's;
- b. Configuração de VLANs e interfaces;
- c. Configuração de captive portal;
- d. Configuração de autenticação via 802.1x na controladora wireless;
- e. Otimização de funcionalidade para ajuste automático de canal e potência;
- f. Configuração de funcionalidade para mitigação de interferências Não-WIFI;
- g. Configuração de SNMP;
- h. Configuração de QoS para wireless;
- i. Ajuste de parâmetros para roaming;
- j. Configuração para classificação automática de Rogue APs;
- k. Configuração de NTP;
- l. Configuração dos Access Points;
- m. Otimização da radiofrequência;
- n. Configuração de listas de controle de acesso;
- o. Configuração de demais funcionalidades suportadas pela ferramenta, porém não listadas neste termo. Para tanto, as configurações deverão ser alinhadas entre CONTRATANTE e CONTRATADA a fim de avaliar se a funcionalidade é adequada para o ambiente da CONTRATANTE;

50. A instalação da infraestrutura física para conexão dos Access Points não faz parte do escopo deste item.

51. Treinamento hands-on da solução controlador WLAN:

- a. O conteúdo do treinamento e sua carga horária deverão ser apresentados na proposta de preço das empresas licitantes;
- b. Deverá contemplar o repasse teórico sobre as funcionalidades disponíveis na solução;

- c. Deverá contemplar o repasse prático da instalação, operação e resolução de problemas da solução wireless;
- d. Deverá ser ministrado por um parceiro autorizado do fabricante da solução;
- e. Deverá ter carga horária mínima de 4 horas;
- f. Deverá ser ministrado em dia útil e em horário comercial (8h às 18h);
- g. O treinamento deverá ser realizado nas dependências da CONTRATANTE;
- h. A data do início do treinamento deverá ser pré-agendada junto à equipe deste órgão com antecedência mínima de 15 (quinze) dias;

## 3.2 Switch

### 3.2.1 Perfil I – Acesso 24 portas

Característica/Configurações/Requisitos mínimos: Portas:

1. Switch 24 portas RJ-45 auto negociáveis 10/100/1000 PoE+ ports (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T, IEEE 802.3af PoE, IEEE 802.3at);
2. Suporta o máximo de 24 portas autosensing 10/100/1000 PoE mais 4 portas 1000BASE-X SFP;
3. Arquitetura:
  - a. Permitir instalação em gabinete de 19" (dezenove polegadas);
  - b. LEDs de identificação de atividades de status do sistema de cada porta;
  - c. Possuir altura de no máximo 1 U;
4. Processador e Memória:
  - a. Possuir no mínimo 1 Gb de Memória Flash, 1Gb de RAM, tamanho de Buffer 2 Mb.
5. Desempenho:
  - a. Throughput: no mínimo 96 mpps;
  - b. Capacidade routing/switching: no mínimo 128 Gbps;
  - c. Possuir latência menor ou igual à 5  $\mu$ s para para portas de 1Gbps;
  - d. Tamanho da tabela de roteamento: no mínimo 32 entradas IPv4/IPv6;
6. Energia:
  - a. Voltagem: 100-240 VAC;
  - b. Potência máxima: 200 W;
  - c. Eficiência mínima de 80%;
  - d. Potência POE: 375W;
  - e. Frequência: 50/60 Hz;
7. QoS:
  - a. Prover priorização de tráfego baseado em DSP ou IEEE 802.1p;
  - b. 8 Filas de classificação de pacotes com processamento em hardware;



- c. Políticas de tráfego baseadas no protocolo IEEE 802.1Q;
- d. Capaz de classificar a prioridade de pacotes através do protocolo IEEE 802.1p seguindo as características de “tag based on IP address”, “IP Type of Service (ToS)”, “Layer 3 protocol”, “TCP/UDP port number”, “source port”, and “DiffServ”;
- e. Permitir a limitação de tráfego broadcast através de mecanismos dedicados como “Broadcast Storm Control”;
- f. Classificação de tráfego através da utilização de múltiplos critérios baseados nas informações das camadas 2, 3 e 4, aplicando políticas de QoS;
- g. Suportar as seguintes ações para resolução dos problemas de congestionamento de tráfego: “strict priority queuing (SP)”, “weighted round robin (WRR)”, “queuing” and “SP+WRR”

#### 8. Conectividade:

- a. Auto-MDI/MDIX: ajusta-se automaticamente para cabos diretos ou cruzados em todas as portas 10/100/1000;
- b. IPv6:
  - i. Host IPv6: permite gerenciar e implantar os switches na borda de uma rede IPv6;
  - ii. Rota estática IPv6:
  - iii. MLD *snooping*: encaminha tráfego IPv6 multicast para a interface apropriada;
  - iv. IPv6 ACL/QoS: suporta ACL e QoS para tráfego de rede IPv6

#### 9. Resiliência e alta disponibilidade:

- a. Link Aggregation: agrupa até 64 portas automaticamente usando Link Aggregation Control Protocol(LACP), ou manualmente, para formar uma conexão de largura de banda ultra-alta para o backbone da rede, ajudando a prevenir gargalos de tráfego;

#### 10. Gerenciamento:

- a. Duas imagens em flash: oferece arquivos de sistemas operacionais primários e secundários independentes para backup, durante a atualização;
- b. Gerenciamento de IP único: permite o gerenciamento de até 32 dispositivos do mesmo hardware usando uma única interface web; simplifica o gerenciamento de vários dispositivos;
- c. Gerenciamento simples via web: permite fácil gerenciamento via web do equipamento, mesmo para os usuários não técnicos;
- d. SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3;
- e. Network Time Protocol (NTP);
- f. RMON: oferece recursos avançados de monitoramento e relatório para estatísticas, históricos, alarmes e eventos;

- g. Restrição de acesso baseado em níveis de comando de configuração, oferecendo acesso com privilégios protegidos por senha, através de acesso via TELNET/SNMP com capacidade para redirecionamento de logs;
- h. Suporte aos protocolos FTP, TFTP, e SFTP oferecendo diferentes mecanismos para a realização de salvaguarda das configurações ou updates de firmware;

#### 11. Comutação de Camada 2:

- a. Vlans: suportar IEEE 802.1Q com 512 Vlans simultâneas (IPV6) e 2.048 (IPV4);
- b. Suporte a pacote jumbo: oferece suporte a tamanho de quadros de até 10 Kb para aumentar o desempenho de grandes transferências de dados;
- c. Spanning Tree: suporta os padrões IEEE802.1D, IEEE802.1w e IEEE802.1s;
- d. Suportar filtro de pacotes BPDU por porta;

#### 12. Roteamento:

- a. Roteamento estático IPv4/IPv6: suporta roteamento básico (suporta até 32 rotas estáticas e 8 interfaces virtuais de Vlan); permite configuração manual de roteamento;

#### 13. Segurança:

- a. Listas de controle de acesso: oferece filtros baseado em MAC e IP;
- b. Secure Sockets Layer(SSL): criptografa todo o tráfego HTTP, permitindo acesso seguro ao GUI do switch via browser;
- c. IEEE802.1x e login de rede Radius: controle de acesso baseado em porta para autenticação;
- d. Deve isolar o tráfego de camada 2 proporcionando privacidade e segurança dos dados sem a necessidade do uso de VLANs específicas;
- e. Capacidade de autenticação via MAC ADDRESS;
- f. Proteção contra ataques ARP;
- g. Proteção com ataques spoofing e gateway spoofing;
- h. Associação automática de VLANs, com base na identidade do usuário;

#### 14. Convergência:

- a. LLDP-MED(Media Endpoint Discovery): é uma extensão padrão de LLDP que armazena valores para parâmetros como QoS e Vlan para configurar automaticamente dispositivos de rede, como telefones IP;
- b. Auto voice Vlan: reconhece telefones IP e atribui automaticamente o tráfego de voz dedicado para telefones IP;

#### 15. Deverá atender aos Padrões e Protocolos:

- a. 802.1Q VLAN Tagging, Double VLAN Tagging, GVRP
- b. 802.1S Multiple Spanning Tree (MSTP)
- c. 802.1v Protocol-based VLANs

- d. 802.1X Network Access Control, Auto VLAN
- e. 802.2 Logical Link Control
- f. 802.3 10BASE-T
- g. 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)
- h. 802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging
- i. 802.3ad Link Aggregation with LACP
- j. 802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-X)
- k. 802.3AX LAG Load Balancing
- l. 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)
- m. 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on Management Ports
- n. 802.3x Flow Control
- o. 802.3z Gigabit Ethernet (1000BASE-X) ANSI LLDP-MED (TIA-1057)
- p. MTU 9,216 bytes

### 3.2.2 Perfil I – Acesso 48 portas

Característica/Configurações/Requisitos mínimos: Portas:

1. Switch 48 portas RJ-45 auto negociáveis 10/100/1000 PoE+ ports (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T, IEEE 802.3af PoE, IEEE 802.3at);
2. Suporta o máximo de 48 portas autosensing 10/100/1000 PoE mais 4 portas 1000BASE-X SFP;
3. Arquitetura:
  - a. Permitir instalação em gabinete de 19" (dezenove polegadas);
  - b. LEDs de identificação de atividades de status do sistema de cada porta;
  - c. Possuir altura de no máximo 1 U;
4. Processador e Memória:
  - a. Possuir no mínimo 1 Gb de Memória Flash, 1Gb de RAM, tamanho de Buffer 2 Mb.
5. Desempenho:
  - a. Throughput: no mínimo 96 mpps;
  - b. Capacidade routing/switching: no mínimo 128 Gbps;
  - c. Possuir latência menor ou igual à 5 µs para para portas de 1Gbps;
  - d. Tamanho da tabela de roteamento: no mínimo 32 entradas IPv4/IPv6;
6. Energia:
  - a. Voltagem: 100-240 VAC;
  - b. Potência máxima: 200 W;
  - c. Eficiência mínima de 80%;

- d. Potência POE: 375W;
- e. Frequência: 50/60 Hz;

7. QoS:

- a. Prover priorização de tráfego baseado em DSP ou IEEE 802.1p;
- b. 8 Filas de classificação de pacotes com processamento em hardware;
- c. Políticas de tráfego baseadas no protocolo IEEE 802.1Q;
- d. Capaz de classificar a prioridade de pacotes através do protocolo IEEE 802.1p seguindo as características de “tag based on IP address”, “IP Type of Service (ToS)”, “Layer 3 protocol”, “TCP/UDP port number”, “source port”, and “DiffServ”;
- e. Permitir a limitação de tráfego broadcast através de mecanismos dedicados como “Broadcast Storm Control”;
- f. Classificação de tráfego através da utilização de múltiplos critérios baseados nas informações das camadas 2, 3 e 4, aplicando políticas de QoS;
- g. Suportar as seguintes ações para resolução dos problemas de congestionamento de tráfego: “strict priority queuing (SP)”, “weighted round robin (WRR)”, “queuing” and “SP+WRR”

8. Conectividade:

- a. Auto-MDI/MDIX: ajusta-se automaticamente para cabos diretos ou cruzados em todas as portas 10/100/1000;
- b. IPv6:
  - i. Host IPv6: permite gerenciar e implantar os switches na borda de uma rede IPv6;
  - ii. Rota estática IPv6:
  - iii. MLD snooping: encaminha tráfego IPv6 multicast para a interface apropriada;
  - iv. IPv6 ACL/QoS: suporta ACL e QoS para tráfego de rede IPv6

9. Resiliência e alta disponibilidade:

- a. Link Aggregation: agrupa até 64 portas automaticamente usando Link Aggregation Control Protocol(LACP), ou manualmente, para formar uma conexão de largura de banda ultra-alta para o backbone da rede, ajudando a prevenir gargalos de tráfego;

10. Gerenciamento:

- a. Duas imagens em flash: oferece arquivos de sistemas operacionais primários e secundários independentes para backup, durante a atualização;
- b. Gerenciamento de IP único: permite o gerenciamento de até 32 dispositivos do mesmo hardware usando uma única interface web; simplifica o gerenciamento de vários dispositivos;
- c. Gerenciamento simples via web: permite fácil gerenciamento via web do equipamento, mesmo para os usuários não técnicos;
- d. SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3;

- e. Network Time Protocol (NTP);
- f. RMON: oferece recursos avançados de monitoramento e relatório para estatísticas, históricos, alarmes e eventos;
- g. Restrição de acesso baseado em níveis de comando de configuração, oferecendo acesso com privilégios protegidos por senha, através de acesso via TELNET/SNMP com capacidade para redirecionamento de logs;
- h. Suporte aos protocolos FTP, TFTP, e SFTP oferecendo diferentes mecanismos para a realização de salvaguarda das configurações ou updates de firmware;

#### 11. Comutação de Camada 2:

- a. Vlans: suportar IEEE 802.1Q com 512 Vlans simultâneas (IPV6) e 2.048 (IPV4);
- b. Suporte a pacote jumbo: oferece suporte a tamanho de quadros de até 10 Kb para aumentar o desempenho de grandes transferências de dados;
- c. Spanning Tree: suporta os padrões IEEE802.1D, IEEE802.1w e IEEE802.1s;
- d. Suportar filtro de pacotes BPDU por porta;

#### 12. Roteamento:

- a. Roteamento estático IPv4/IPv6: suporta roteamento básico (suporta até 32 rotas estáticas e 8 interfaces virtuais de Vlan); permite configuração manual de roteamento;

#### 13. Segurança:

- a. Listas de controle de acesso: oferece filtros baseado em MAC e IP;
- b. Secure Sockets Layer(SSL): criptografa todo o tráfego HTTP, permitindo acesso seguro ao GUI do switch via browser;
- c. IEEE802.1x e login de rede Radius: controle de acesso baseado em porta para autenticação;
- d. Deve isolar o tráfego de camada 2 proporcionando privacidade e segurança dos dados sem a necessidade do uso de VLANs específicas;
- e. Capacidade de autenticação via MAC ADDRESS;
- f. Proteção contra ataques ARP;
- g. Proteção com ataques spoofing e gateway spoofing;
- h. Associação automática de VLANs, com base na identidade do usuário;

#### 14. Convergência:

- a. LLDP-MED(Media Endpoint Discovery): é uma extensão padrão de LLDP que armazena valores para parâmetros como QoS e Vlan para configurar automaticamente dispositivos de rede, como telefones IP;
- b. Auto voice Vlan: reconhece telefones IP e atribui automaticamente o tráfego de voz dedicado para telefones IP;

#### 15. Deverá atender aos Padrões e Protocolos:

- a. 802.1Q VLAN Tagging, Double VLAN Tagging, GVRP
- b. 802.1S Multiple Spanning Tree (MSTP)
- c. 802.1v Protocol-based VLANs
- d. 802.1X Network Access Control, Auto VLAN
- e. 802.2 Logical Link Control
- f. 802.3 10BASE-T
- g. 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)
- h. 802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging
- i. 802.3ad Link Aggregation with LACP
- j. 802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-X)
- k. 802.3AX LAG Load Balancing
- l. 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)
- m. 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on Management Ports
- n. 802.3x Flow Control
- o. 802.3z Gigabit Ethernet (1000BASE-X) ANSI LLDP-MED (TIA-1057)
- p. MTU 9,216 bytes

### 3.2.3 Perfil II – Ponto de presença 24 portas SFP+

Característica/Configurações/Requisitos mínimo:

1. Switch 48 portas 10G SFP+; 2xQSFP+; 4xQSFP+ ;
2. Característica/Configurações/Requisitos mínimos: Portas:
  - a. Deve possuir no mínimo 24 portas GbE 10G SFP+; 2xQSFP+ 40 GbE; 4xQSFP+ 100GbE;
  - b. Deve possuir 2 portas QSFP+ para instalação de transceivers ópticos para 40 Gigabit Ethernet;
3. Arquitetura:
  - a. Permitir instalação em gabinete de 19" (dezenove polegadas);
  - b. LEDs de identificação de atividades de status do sistema de cada porta;
  - c. Possuir altura de no máximo 1 U;
4. Desempenho:
  - a. Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 1.76 Tbps;
  - b. Deve possuir capacidade de Throughput de no mínimo 1320 Mpps;
  - c. Deve possuir e ser fornecido com ambas as fontes de alimentação redundantes;
  - d. Deve suportar a utilização de fontes AC;
  - e. Deve ser fornecido com fontes de alimentação interna full range 100-240V AC 50/60 Hz;

## 5. Disponibilidade:

- a. Deve suportar a criação de grupos de agregação de link contendo portas em unidades diferentes da pilha;
- b. Deve suportar fonte de alimentação redundante interna;
- c. A fonte de alimentação principal e a redundante devem ser hot-swappable;
- d. Deve implementar agregação de links (LACP);

## 6. Comutação de Camada 2:

- a. Deve implementar VLANs baseadas em MAC;
- b. Deve possuir tabela para 16.000 endereços MAC;
- c. Deve suportar 4094 VLANs;
- d. Deve implementar registro dinâmico de VLANs (GVRP);
- e. Deve implementar STP BPDU Protection (BPDU Guard);
- f. Deve implementar Jumbo frames com tamanho de até 9000 bytes;
- g. Deve implementar até 32 instâncias de MSTP;
- h. Deve implementar IEEE 802.1ad (Q-in-Q);

## 7. Empilhamento:

- a. O switch fornecido deverá suportar ser empilhável. O empilhamento poderá ser feito através de cabo dedicado. A funcionalidade de empilhamento deverá possuir pelo menos as seguintes características:
  - i. Deverá ser possível empilhar pelo menos 09 (nove) switches;
  - ii. O empilhamento deve ser feito em anel para garantir que, na eventual falha de um link, a pilha continue a funcionar;
  - iii. Em caso de falha do switch controlador da pilha, um controlador "backup" deve ser selecionado de forma automática, sem que seja necessária intervenção manual;
  - iv. Deverá suportar em porta dedicada de empilhamento a capacidade de no mínimo 40 Gbps (quarenta) full-duplex.
  - v. A pilha de switches deverá ser gerenciada como uma entidade única;
  - vi. A pilha de switches deverá ser gerenciada através de um único endereço IP e permitir agregação lógica de links utilizando qualquer porta da pilha além de permitir espelhamento de portas de qualquer porta para qualquer porta da pilha;
  - vii. O equipamento deve suportar a configuração com um único endereço IP para gerência e administração, para uso dos protocolos: SNMP, NTP, HTTPS, SSH, Telnet, TACACS+ e RADIUS, provendo identificação gerencial única ao equipamento de rede;
  - viii. Para implementação futura este equipamento deverá ser fornecido com todas as licenças e software necessários para realizar o empilhamento físico deste item;



- ix. Suportar atualização automática de versão do sistema operacional dos switches que participam do empilhamento através da porta dedicada.
- b. Roteamento:
  - i. Deve suportar dual stack IPv4/IPv6;
  - ii. Deve implementar RIPv2, com suporte a autenticação MD5;
  - iii. Deve implementar Proxy ARP;
- c. Multicast:
  - i. Deve implementar IGMP v1 e v3;
  - ii. Deve implementar IGMP snooping;
  - iii. Deve implementar MLD snooping;
- d. QoS:
  - i. Deve implementar WRR, SP e combinação de WRR + SP em uma mesma porta;
- e. Segurança:
  - i. Deve implementar autenticação e criptografia dos dados para acessos do tipo CLI, GUI, or MIB através de SSHv2, SSL, HTTPS e /ou SNMPv3;
  - ii. Deve implementar VLAN de convidados (Guest VLAN) para usuários que não se autenticaram com sucesso;
  - iii. Deve implementar listas de controle de Acesso (ACL) baseado em baseada em endereço IPv4, IPv6 e MAC de origem e destino, porta protocolo e VLAN;
  - iv. Deve implementar associação automática de VLAN, qualidade de serviço e ACL de acordo com usuário autenticado;
  - v. Deve suportar RADIUS accounting;
  - vi. Deve implementar autenticação de endereço MAC em servidor RADIUS. Deve permitir a atribuição de VLAN e filtros de ACL conforme o perfil do dispositivo cadastrado no servidor RADIUS (atribuição de Vlan e ACL);
  - vii. Deve implementar proteção contra-ataques de ARP;
  - viii. Deve implementar proteção contra IP spoofing;
  - ix. Deve implementar hierarquia de gerenciamento com 4 níveis de privilégio para usuário;
  - x. Deve implementar SNMPv3 e SSHv2;
  - xi. Deve suportar o isolamento de portas, de forma que uma porta isolada não possa enviar tráfego para outra porta isolada do mesmo switch, mesmo que estejam na mesma VLAN;
  - xii. Deve implementar funcionalidade que permita que a configuração de root do Spanning Tree seja mantida mesmo no caso de recebimento de BPDU com maior prioridade (root guard);



f. Gerenciamento:

- i. Deve permitir autenticação em servidores RADIUS e TACACS+ ou compatível;
- ii. Deve implementar DHCP Server, DHCP Snooping, DHCP client e DHCP Relay, para IPv4 e IPv6;
- iii. Deve implementar gerenciamento IPv6, incluindo suporte a IPv6 para os seguintes protocolos: Ping, Traceroute, Telnet, TFTP e DNS.
- iv. Deve implementar espelhamento remoto;
- v. Deve permitir a seleção por ACL do tráfego a ser espelhado;
- vi. Deve permitir múltiplos arquivos de configuração;
- vii. Deve implementar LLDP e LLDP-MED;
- viii. Deve implementar Sflow ou protocolo com funções similares;
- ix. Deve implementar NTP v3;
- x. Deverá atender aos Padrões e Protocolos:
- xi. RFC 1157 SNMPv1/v2c
- xii. RFC 1305 NTPv3
- xiii. RFC 2573 (SNMPv3 Applications)
- xiv. RFC 2819 (RMON groups Alarm, Event, History and Statistics only)
- xv. RFC 3416 (SNMP Protocol Operations v2)
- xvi. HTML and telnet management Multiple Configuration Files
- xvii. SNMP v3 and RMON RFC support
- xviii. SSHv1/SSHv2 Secure Shell
- xix. IEEE 802.1X Port Based Network Access Control
- xx. RFC 1492 TACACS+
- xxi. RFC 2138 RADIUS Authentication
- xxii. RFC 2139 RADIUS Accounting
- xxiii. RFC 2865 RADIUS (client only)
- xxiv. RFC 2866 RADIUS Accounting
- xxv. Secure Sockets Layer (SSL)
- xxvi. SSHv2 Secure Shell RFC 1112 IGMPv1
- xxvii. RFC 3376 IGMPv3
- xxviii. RFC 1981 IPv6 Path MTU Discovery
- xxix. RFC 2460 IPv6 Specification
- xxx. RFC 2461 IPv6 Neighbor Discovery
- xxxi. IEEE 802.1ad Q-in-Q
- xxxii. IEEE 802.1ak Multiple Registration Protocol (MRP) and Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP)

- xxxiii. IEEE 802.1AX-2008 Link Aggregation
- xxxiv. IEEE 802.1D MAC Bridges
- xxxv. IEEE 802.1p Priority
- xxxvi. IEEE 802.1Q (GVRP)
- xxxvii. IEEE 802.1Q VLANs
- xxxviii. IEEE 802.1s Multiple Spanning Trees
- xxxix. IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree
  - xl. IEEE 802.1X PAE
  - xli. IEEE 802.3 Type 10BASE-T
  - xlii. IEEE 802.3ab 1000BASE-T
  - xliii. IEEE 802.3ac (VLAN Tagging Extension)
  - xliv. IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol LACP
  - xlv. IEEE 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
  - xlvi. IEEE 802.3af Power over Ethernet
  - xlvii. IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus
  - xlviii. IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
  - xlix. IEEE 802.3i 10BASE-T
    - I. IEEE 802.3u 100BASE-X
    - ii. IEEE 802.3x Flow Control
    - lii. IEEE 802.3z 1000BASE-X
    - liii. RFC 2474 DS Field in the IPv4 and IPv6 Headers
    - liv. RFC 3260 New Terminology and Clarifications for DiffServ
    - lv. RFC 2819 Four groups of RMON: 1 (statistics), 2 (history), 3 (alarm) and 9 (events)
    - lvi. ANSI/TIA-1057 LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
    - lvii. SNMPv1/v2c/v3
    - lviii. RFC 768 UDP
    - lix. RFC 783 TFTP Protocol (revision 2)
    - lx. RFC 791 IP
    - lxi. RFC 792 ICMP
    - lxii. RFC 793 TCP
    - lxiii. RFC 826 ARP
    - lxiv. RFC 854 TELNET
    - lxv. RFC 855 Telnet Option Specification
    - lxvi. RFC 894 IP over Ethernet
    - lxvii. RFC 950 Internet Standard Subnetting Procedure

- Ixviii. RFC 951 BOOTP
- Ixix. RFC 1027 Proxy ARP
- Ixx. RFC 1042 IP Datagrams
- Ixxi. RFC 1071 Computing the Internet Checksum
- Ixxii. RFC 1123 Requirements for Internet Hosts
- Ixxiii. RFC 1213 Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets
- Ixxiv. RFC 1256 ICMP Router Discovery Protocol (IRDP)
- Ixxv. RFC 1305 NTPv3
- Ixxvi. RFC 1350 TFTP Protocol (revision 2)
- Ixxvii. RFC 1519 CIDR
- Ixxviii. RFC 1533 DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions
- Ixxix. RFC 1591 DNS (client only)
- Ixxx. RFC 1812 IPv4 Routing
- Ixxxi. RFC 1866 Hypertext Markup Language - 2.0
- Ixxxii. RFC 2131 DHCP
- Ixxxiii. RFC 2236 IGMP Snooping
- Ixxxiv. RFC 2462 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- Ixxxv. RFC 2474 Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers
- Ixxxvi. RFC 2475 Architecture for Differentiated Services
- Ixxxvii. RFC 2597 Assured Forwarding PHB Group
- Ixxxviii. RFC 2616 HTTP Compatibility v1.1
- Ixxxix. RFC 2665 Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types
  - xc. RFC 1212 Concise MIB Definitions
  - xci. RFC 1213 MIB II
  - xcii. RFC 1493 Bridge MIB
  - xciii. RFC 1757 Remote Network Monitoring MIB
  - xciv. RFC 2096 IP Forwarding Table MIB
  - xcv. RFC 2233 Interface MIB
  - xcvi. RFC 2571 SNMP Framework MIB
  - xcvii. RFC 2572 SNMP-MPD MIB
  - xcviii. RFC 2573 SNMP-Notification MIB
  - xcix. RFC 2573 SNMP-Target MIB
  - c. RFC 2574 SNMP USM MIB

- ci. RFC 2618 RADIUS Authentication Client MIB
- cii. RFC 2620 RADIUS Accounting Client MIB
- ciii. RFC 2665 Ethernet-Like-MIB
- civ. RFC 2668 802.3 MAU MIB
- cv. RFC 2674 802.1p and IEEE 802.1Q Bridge MIB
- cvi. RFC 2737 Entity MIB (Version 2)
- cvii. RFC 2819 RMON MIB
- cviii. RFC 2863 The Interfaces Group MIB
- cix. RFC 2925 Ping MIB
- cx. RFC 3414 SNMP-User based-SM MIB
- cxi. RFC 3415 SNMP-View based-ACM MIB
- cxii. RFC 3418 MIB for SNMPv3
- cxiii. RFC 3621 Power Ethernet MIB
- cxiv. RFC 2668 Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 Medium Attachment Units (MAUs)
- cxv. RFC 2865 Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)
- cxvi. RFC 2866 RADIUS Accounting
- cxvii. RFC 3246 Expedited Forwarding PHB
- cxviii. RFC 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3)
- cxix. RFC 3415 View-based Access Control Model (VACM) for the Simple Network Management Protocol (SNMP)
- cxxi. RFC 3416 Protocol Operations for SNMP
- cxxii. RFC 3418 Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP)
- cxxiii. RFC 3576 Ext to RADIUS (CoA only)
- cxxiv. RFC 3587 IPv6 Global Unicast Address Format
- cxxv. RFC 3810 Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6
- cxxvi. RFC 4030 Authentication Suboption for DHCP Relay Agent
- cxxvii. RFC 4213 Basic IPv6 Transition Mechanisms
- cxxviii. RFC 4291 IP Version 6 Addressing Architecture
- cxxix. RFC 4541 Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches
- cxxx. RFC 4575 A Session Initiation Protocol (SIP) Event Package for Conference State

- cxxxii. RFC 4675 RADIUS VLAN & Priority
- cxxxiii. RFC 5095 Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6
- cxxxiv. 802.1r - GARP Proprietary Attribute Registration Protocol (GPRP)

g. Informações Adicionais:

- i. Suporte a iniciativa Verde: fornece suporte aos regulamentos RoHS e WEEE;
- ii. Green IT e energia: usa os mais recentes avanços no desenvolvimento de silício, fecha as portas não utilizadas, e usa ventoinhas de velocidade variável para melhorar a eficiência de energia;

### 3.3 Testadores de Rede

#### 3.3.1 Testador 1

KIT composto por 2 equipamentos:

1. Testador para meios físicos (cobre e fibra):

- a. Testador que permite identificar a situação do Link, situação do Cabo e realiza testes de conectividade (PING)
- b. Indica o tipo de serviço presente Ethernet 10/100/1000 BaseT, PoE (IEEE 802.3at), Token Ring, Telefonia ou desligado através de representação gráfica
- c. Testa o cabo em relação ao comprimento do cabo e situação de seus pares (bom, aberto, curto, separados/split)
- d. Apresenta a potência óptica recebida pelo conector SFP em dBm
- e. Determinar a situação de cada um dos pares de um cabo UTP
- f. Função gera sinal digital no cabo para rastreamento em conjunto com um probe (probe – opcional não incluso, não sendo necessário).
- g. Determina o estado da placa de rede conectando diretamente a uma placa.
- h. Adquirir IP de forma automática ou manual, v4 ou v6
- i. Possibilidade de configuração de até 100 endereços para PING automático de dispositivos ou teste de porta TCP
- j. PING automático de roteador padrão, servidor DNS e dispositivos pré-configurados
- k. Resposta do PING de ida-e-volta disponível em milissegundos
- l. Indica status da conectividade através de representação da conexão (direta, cruzada/crossover, desconhecida (MDIX automático)
- m. Indica o nível da conectividade (quando baixa)
- n. Indica velocidade e duplex anunciado e atual
- o. Compatível com 802.1x, e suporta até 2000 certificados para verificar esta configuração.

- p. Indicação da utilização no ponto de rede conectado através de gráfico de barras (%)
- q. Indica se não foi encontrado servidor DHCP
- r. Indica se foram encontrados IPs duplicados
- s. Desligamento automático após 5 minutos de inatividade, desativado durante PINGs ou localização de cabos
- t. Responde a PINGs de outros dispositivos
- u. Efetuar loopback lógico para testes segundo a RFC2455, como Throughput, Latência, Taxa de perda de pacote, Pacotes back-to-back e adicionais a norma como o caso do Jitter e Bit Error Rate (BERT)
- v. Ser compatível com o teste de ProVision
- w. Indicador de pilha fraca
- x. Detecção de PoE e indicação do pares.
- y. Geração de relatório de Ping.
- z. Ter dimensões que o caracterizem como portátil e não pesar mais que 0,5kg
- aa. Possuir uma bateria de carga rápida e duração de no mínimo 6 horas de operação contínua
- bb. Fornecer se disponível por LLDP, CDP ou EDP informação de Marca e modelo do switch, porta conectada e nome.
- cc. IP do switch, VLAN da porta, velocidades e duplex disponíveis.
- dd. Testar PoE com carga real até a classe 4 (25.5W) e indicar tensão e polaridade.

## 2. Testador para redes wi-fi

- a. Deve ser capaz de atender as seguintes faixas de frequência:
  - i. IEEE 802.11a Banda ISM
    - 1. USA (FCC): 5.15 GHz - 5.25 GHz; 5.725 GHz - 5.850 GHz
    - 2. Europa (ETSI): 5.15 GHz - 5.25 GHz
    - 3. Japão (TELEC): 5.15 GHz - 5.35 GHz; 5.47 GHz - 5.725 GHz
  - ii. IEEE 802.11b/g Banda ISM
    - 1. USA (FCC): 2.412 GHz - 2.462 GHz (canal 1 - canal 11)
    - 2. Europa (ETSI): 2.412 GHz - 2.472 GHz (canal 1 - canal 13)
    - 3. Japão (TELEC): 2.412 GHz - 2.472 GHz (canal 1 - canal 13)
  - iii. IEEE 802.11gn Banda 40 MHz
    - 1. USA (FCC): 2.422 GHz - 2.452 GHz
    - 2. Europa (ETSI): 2.422 GHz - 2.462 GHz
    - 3. Japão (TELEC): 2.422 GHz - 2.462 GHz
  - iv. IEEE 802.11an Banda 40 MHz
    - 1. USA (FCC): 5.15 GHz - 5.25 GHz; 5.725 GHz - 5.850 GHz

2. Europa (ETSI): 5.15 GHz - 5.25 GHz
  3. Japão (TELEC): 5.15 GHz - 5.35 GHz; 5.47 GHz - 5.725 GHz
- b. Rapidamente realizar o descobrimento Wi-Fi para o acesso completo a suas configurações de segurança e disponibilidade de rede.
  - c. Medir utilização e interferência do canal para detectar canais sobrecarregados e interferência não Wi-Fi.
  - d. Teste de conexão profundos, desde o terminal até o DHCP e(ou) ping
  - e. Rapidamente identificar e localizar pontos de acesso, sejam eles autorizados ou não.
  - f. Documentar completamente a sessão do troubleshooting – facilitando uma rápida resolução ou escalonamento do problema.
  - g. Boot em até 3 segundos.
  - h. Tela colorida em LCD com resolução de 320 x 240 pixels.
  - i. Antena interna e Conector SMA para antena externa.
  - j. Antena externa
  - k. 2 LEDs indicadores de Conexão e Transmissão.
  - l. Bateria com 5,5 horas de duração.
  - m. Dimensões: 8.9 cm x 19.8 cm x 4.8 cm
  - n. Peso: 0,4Kg
  - o. Conformidade com os seguintes órgãos:
    - i. Conformidade com diretivas da União Européia
    - ii. Conformidade com os padrões Australianos
    - iii. Listados pela Associação de Padrões Canadense
    - iv. Conformidade com as Regras da FCC, Partes 15.107, 15.109
    - v. Norma regulatória: 802.11d
  - p. Fornecer conexão USB, para geração de relatórios através de Software
  - q. Garantia local (Brasil) de no mínimo 01 ano.
  - r. O fornecedor deverá apresentar a carta de solidariedade do fabricante do equipamento.

### 3.3.2 Testador Wifi

Analizador de Rede Integrado para análise de desempenho em Redes Locais Ethernet Comutadas, com capacidade de diagnosticar problemas com cabeamento de rede e monitorar atributos importantes de dispositivos de infraestrutura de rede Ethernet 10Mbps, 100Mbps, 1000Mbps, 10Gbps e wireless 802.11 a/b/g/n, utilizando interface gráfica para interatividade e sensível ao toque (touchscreen).

#### 1. Características Gerais:



- a. Deve possuir display LCD colorido com resolução mínima de 1024x768 sensível ao toque;
- b. Deve ser fornecido estojo para transporte do analisador de redes e acessórios;
- c. O equipamento deve ser capaz de monitorar e analisar atributos importantes dos dispositivos da infraestrutura de rede;
- d. Deverá ter uma bateria independente no dispositivo portátil com as seguintes características:
  - i. Bateria de lithium-ion, recarregável;
  - ii. Autonomia para operação durante 3 horas ininterruptas;
  - iii. Devem ser “hot swappable”;
  - iv. Indicadores da carga devem ser fornecidos na interface e na própria bateria.
- e. Deve possuir fonte de alimentação com as seguintes características:
  - i. Adaptador AC externo;
  - ii. Permitir comutação automática de 120-240 volts AC (com variação máxima de 10%);
  - iii. Permitir frequências de 50 / 60 Hz (com variação máxima de 10%);
  - iv. O adaptador AC deve ser capaz de carregar as baterias, sem a necessidade de remover a bateria do analisador.
- f. Deve possuir disco rígido removível:
  - i. Deve ser um drive de estado sólido com pelo menos 128 GB de capacidade.
- g. O analisador deve ser tipo portátil não excedendo 3 (três) quilos incluindo baterias e 2 (dois) quilos sem baterias;
- h. Garantia local (Brasil) de no mínimo 03 anos e todas as licenças pertinentes ao funcionamento do equipamento deverão estar registradas em nome do CEFET-RJ.
- i. Deverá permitir funcionamento nos seguintes ambientes:
  - i. Permitir funcionamento em ambiente com temperatura entre 10°C a 30°C com 95% de Umidade Relativa;
  - ii. Permitir funcionamento em ambiente com temperatura entre 0°C a 50°C com 75% de Umidade Relativa.
  - iii. Deve suportar um ambiente não-operacional de -40°C a 71°C.

## 2. Características de Interfaces:

- a. Deve possuir duas portas Ethernet 10/100/1000 com conectores RJ-45 fixas para conexão simultânea com portas SPAN (Switched Port Analyzer – Espelhamento) para monitoramento de rede;
- b. Deve possuir um slot SFP (Small Form-factor Pluggable) com suporte aos padrões 1000BASE-SX, 1000BASE-LX e 1000BASE-ZX;

- c. Deverá ser fornecido com 1 (uma) interface MGBIC 1000BASE-SX.
- d. Deve possuir um slot SFP+ (Small Form-factor Pluggable) com suporte aos padrões 10GBASE-LR, 10GBASE-LRM e 10GBASE-SR;
- e. Deverá ser fornecido 1 (uma) interface SFP+ 10Gigabit Ethernet;
- f. A conexão 10/100/1000BASE-T deve suportar auto-negociação;
- g. Deverá possuir uma porta Ethernet 10/100/1000 específica para gerência “out-of-band” com conector RJ-45;
- h. Deve suportar os seguintes padrões: 10BASE-T; 10BASE-TX; 100BASE-TX; 1000BASE-T; 1000BASE-TX; 1000BASE-X; 1000BASE-SX; 1000BASE-LX 1000BASE-ZX 10GBASE-X 10GBASE-LR 10GBASE-LRM 10GBASE-SR;
- i. Deverá possuir, no mínimo, 2 (duas) interfaces USB 2.0;
- j. Deverá possuir 1 (uma) interface SVGA;
- k. O equipamento deve possuir três interfaces Wireless, conforme características abaixo:
  - i. Deve possuir dois adaptadores conforme padrões: 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n.
  - ii. Deve possuir interface exclusiva para análise de espectro de RF.
  - iii. Deve possuir conector para instalação de antena externa.
  - iv. Deve possuir recurso no próprio equipamento para analisar rede Wireless.

### 3. Características de Gerência:

- a. O equipamento deve oferecer painéis personalizáveis;
- b. Esses painéis devem ter a funcionalidade de exportar seu conteúdo;
- c. Deve incluir sistema de ajuda relacionado por contexto a cada tela.
- d. Quando inicializado e conectado à rede, o visor deverá indicar, no mínimo:
  - i. Mapa de Conectividade: A interface deve apresentar um mapa que indique sua conexão à rede, endereço IP, velocidade de rede negociada e o dispositivo ao qual ele está conectado com o número da porta caso esteja conectado diretamente a um switch;
  - ii. Deverá indicar o estado da conectividade web e dos serviços críticos da rede, bem como utilização da interface que estiver conectado.
  - iii. Descoberta de Problemas: Deverá ter capacidade de descobrir problemas na rede conectada automaticamente, categorizá-los e exibi-los como erros, alertas e informativos em forma gráfica;
  - iv. Endereço IP: O analisador deve ser capaz de automaticamente obter um endereço IP válido para a rede associada, mesmo sem a presença de um servidor DHCP;
  - v. Número de sub-redes e dispositivos descobertos: O equipamento deve classificar todas as sub-redes em IPv4 e IPv6 e mostrar também o número total de sub-redes encontradas. O equipamento deve também categorizar dispositivos encontrados (servidores, roteadores,

- switches, estações, Access Points, “VoIP Phones” e aplicações) e fornecer uma contagem para cada tipo de dispositivo descoberto;
- vi. Saúde da Rede e Serviços: O equipamento deve indicar o estado dos servidores para os quais qualquer uma das estações está recebendo serviços de rede tais como DHCP e DNS. Além disso, deve indicar o tempo de resposta para os serviços de rede, juntamente com indicação clara de servidores que não estão respondendo às requisições;
  - vii. Saúde de Switches e Roteadores descobertos: O equipamento deve ser capaz de mostrar problemas detectados para todos os switches e roteadores descobertos;
  - viii. Utilização Local: Deve exibir no mínimo: Taxa de utilização da interface conectada; Top Applications; Top Conversas; Top Protocolos TCP e sua porcentagem de banda utilizada cumulativos.
- e. A solução deverá possuir a gerência de perfis para serem carregados de acordo com o ambiente que será testado facilitando a pré-configuração do equipamento.
  - f. Quando conectado a internet, a solução deverá procurar por atualizações e informar o administrador quais estão disponíveis. A atualização será realizada se o contrato de suporte estiver ativo/válido.
  - g. A solução deverá possuir portabilidade devendo ser conectado a dispositivos celulares Apple IOS e Android . O plugin deverá estar disponível na Apple Store e também no Google Play.
  - h. A solução deverá ter a capacidade de exibir os dados realizados no discovery em formato tabular ou em uma topologia com possibilidades de filtros po subredes, Tipos de equipamentos (Roteadores, Switches, Controladores WLAN, APs, Dispositivos VOIP), detalhes de cada equipamento (Nome, Endereço IP, Modelo de equipamento, Serial Number, Localidade) e detalhes dos dispositivos wireless (SSID, Canais 2.4 GHz e 5 GHz).

#### 4. Características de Estatísticas:

- a. Utilização e Erros:
  - i. Deve apresentar análise histórica sobre o desempenho e saúde do segmento de rede no qual o equipamento estiver conectado;
  - ii. Deve exibir um gráfico de barras que mostra a utilização percentual ao longo do tempo. O intervalo de tempo gráfico deverá ser selecionável de 2,5 minutos a 15 horas;
  - iii. Permitir apresentar os Top Broadcasters, Top Multicasters e Top Talkers do segmento, possibilitando classificação em ordem ascendente ou descendente por nome ou endereço;
  - iv. Permitir apresentar gráfico de erros categorizados por erros de CRC, frames, pacotes de tamanho grande e sub-dimensionados. Os nomes e endereços das maiores fontes de problema devem ser registrados e apresentados.

## 5. Características de Protocolos:

- a. Deve permitir exibir a lista atual dos protocolos ativos como visualizados no segmento de rede no qual o equipamento estiver conectado. A tela deve mostrar uma árvore de protocolos que pode ser expandida para mostrar todos os protocolos e sub-protocolos em trânsito, a partir da camada MAC até a camada de aplicação;
- b. Deve permitir identificar os protocolos rodando sob HTTP, tais como streaming de mídia e identificar aplicações do tipo “Peer-to-Peer” (p2p), bem como “IMs” (Instant Messengers);
- c. Deve permitir exibição dos protocolos a partir de qualquer nível em um gráfico de pizza ou em modo tabular. Quando utilizado em modo tabular, os protocolos podem ser ordenados por pacotes ou octetos. Os Top Hosts e Top Conversations devem ser exibidos pelo tipo de protocolo;
- d. Deve permitir adição de portas TCP e UDP à árvore de protocolos monitorados;
- e. Deve permitir apresentar os protocolos em uso e conversações ativas para um host específico selecionado.

## 6. Características de Descobrimto de dispositivos

- a. Deve ser capaz de descobrir os dispositivos monitorando o tráfego e consultando ativamente os Hosts através da interface de rede. Para todos os dispositivos descobertos, o equipamento deve apresentar a exibir informações tais como: DNS, nome NetBIOS, nome SNMP e endereços do tipo IPv4 e IPv6;
- b. Deve ser capaz de diferenciar entre vários tipos de dispositivos, tais como agentes SNMP, servidores, impressoras, roteadores e switches;
- c. Deve apresentar topologia de conectividade entre os equipamentos de forma gráfica utilizando para isso protocolos de gerência como LLDP e CDP.
- d. O processo de descoberta deve também ter a capacidade de obter informações a partir de dados de Netflow habilitados nos roteadores lendo as MIBS Netflow do roteador;
- e. Deverá ter capacidade de descobrir e apresentar relatórios sobre os atributos-chave para servidores ESX e máquinas virtuais rodando sobre eles;
- f. Permitir exibição da lista de dispositivos por classificação em ordem ascendente ou descendente por nome, endereço IP ou endereço MAC. Quando um dispositivo específico é selecionado, o equipamento deve fornecer informações adicionais sobre esse host, como nome, endereço, protocolo e configuração da rede;
- g. Deverá automaticamente testar a conectividade do segmento conectado através da realização de ping;
- h. Deverá ser capaz de descobrir dispositivos fora do domínio de broadcast. O escopo da descoberta deve ser definido pelo usuário.
- i. Deve ser capaz de categorizar as redes descobertas por tipo (IPV4Subnets, IPV6Subnets, Wireless Network, Vlans e VTP Domains e NetBIOS);

- j. Deverá apresentar um resumo detalhado para todas as redes locais contendo no mínimo as seguintes informações:
  - i. Para redes IP deverá apresentar no mínimo: Sub-rede; Range; Máscara; Endereço de broadcast.
  - ii. Para domínios NetBIOS deverá apresentar no mínimo: Nome de domínio, Usuários associados ao domínio e IP Address.
- k. Deve permitir identificação das VLANs configuradas na rede e exibir os participantes de cada uma das VLANs.

#### 7. Características de Descobrimto de problemas/falhas

Deve permitir localizar hosts na rede com possíveis problemas;

- a. Os problemas devem ser exibidos de acordo com a gravidade – de erro, aviso ou informação;
- b. Os problemas que forem resolvidos também devem ser exibidos;
- c. Deve exibir no mínimo os seguintes problemas detectados:
  - i. Máscara de sub-rede errada;
  - ii. Cabo não suporta link Gigabit;
  - iii. IP oferecido via DHCP está sendo utilizado;
  - iv. Servidor DHCP não responde;
  - v. Servidor DHCPv6 não encontrado;
  - vi. Falha de pesquisa DNS;
  - vii. Servidor de DNS não está respondendo;
  - viii. Default Router não está respondendo;
  - ix. Dispositivo Reiniciado;
  - x. IP duplicado;
  - xi. Alta Temperatura;
  - xii. Alta utilização da CPU;
  - xiii. Alta utilização de disco;
  - xiv. Alta taxa de erro FCS;
  - xv. Alta taxa de erros por interface individual;
  - xvi. Alta taxa de Erros FCS por interface individual;
  - xvii. Alto taxa de descarte de pacotes por Interface individual;
  - xviii. Alta taxa de utilização da interface individual;
  - xix. Alta taxa de erros de Interface;
  - xx. Alta taxa de utilização da Interface;
  - xxi. Alta taxa de utilização da memória;
  - xxii. Alto Descarte de pacotes no Switch e no Roteador;
  - xxiii. Dispositivo não está respondendo;

- xxiv. Lease DHCP perdido;
  - xxv. Múltiplos serviços de DHCP;
  - xxvi. Nenhum agente SNMP;
  - xxvii. Agente SNMPv3 respondeu uma consulta SNMPv1/v2;
  - xxviii. Tempo de resposta DHCP lento;
  - xxix. Tempo de consulta DNS lento;
  - xxx. Tempo de resposta ICMP lento;
  - xxxi. Mudança de Topologia STP.
- d. Deverá ser fornecida para o usuário a descrição e causa do problema, juntamente com uma recomendação para solução do mesmo;
  - e. Deve permitir a flexibilidade de habilitar e/ou descartar os erros identificados.

#### 8. Características de SNMP

- a. Deve ser capaz de consultar via SNMP informações como nomes, endereços, protocolos NetBIOS;
- b. Deve permitir utilização de utilitários para configuração de dispositivos. Os utilitários incluem: Telnet; Web Browser; Emulação de terminal SSH.
- c. Utilizar protocolos SNMP v1, v2 e v3 e ter a capacidade de armazenar diferentes conjuntos de credenciais;
- d. Deve exibir informações sobre os dispositivos multi-porta, como switches e roteadores, em formato de tabelas e gráficos;
- e. Para dispositivos do tipo Switch ou Roteador deve exibir no mínimo: Hosts conectados nas interfaces; Tipo de interface; Status; Velocidade; MTU; MAC e VLAN.
- f. A exibição gráfica deve apresentar estatísticas da porta ou interface classificadas por utilização média, média de erros ou número da porta/interface. Qualquer porta individual ou interface pode ser selecionada para exibir as estatísticas mais detalhadas.

#### 9. Características de análise de Switch e Vlans

- a. Deve ser capaz de determinar o caminho e conectividade entre dois dispositivos no mesmo domínio de broadcast. A análise deverá mostrar informações sobre cada salto no caminho juntamente com dispositivo de interconexão, número de porta e velocidade;
- b. Deve ser possível visualizar as VLANs configuradas em um switch, juntamente com os membros da porta do switch para cada VLAN;
- c. Deve permitir identificação das portas de switch que estão configuradas como portas de uplink ou tronco e também indicar o protocolo de agregação em uso, caso utilizado. Quando conectado a uma porta de tronco, o equipamento deve identificar cada VLAN no tronco e ter a capacidade de identificar protocolos, Top Hosts e conversas por VLAN.

#### 10. Características de teste de rede

- a. Deve ser capaz de realizar ping em dispositivos selecionados. Os parâmetros que podem ser configurados para uma taxa de ping IP são taxa (10, 5 e 1 por segundo ou uma vez a cada 5 segundos) e tamanho dos dados (18 bytes a 1472 bytes). Os resultados devem indicar o número total de solicitações, o número de respostas, a taxa de sucesso e tempos de resposta mínimo, médio e máximo;
- b. Deve conter recurso de rastreamento de rota (traceroute). Resultados apresentados pela ferramenta devem ser número de saltos (hops), nome e endereço IP de cada dispositivo no caminho e o tempo total de ida e volta para cada salto. Além disso, deve ser capaz de identificar “Split Routes” e “Route Flapping”. Deve ser igualmente capaz de visualizar o sistema de grupo, encaminhamento e tabelas ARP de todos os roteadores que separam dois hosts;
- c. Deve ser capaz de gerar tráfego do tipo multicast e unicast baseado em parâmetros definidos pelo usuário, os parâmetros devem incluir tamanho, taxa e número de quadros (frames);
- d. Deve ser capaz de gerar o tráfego nas taxas de 10, 100 Mbps e 1, 10 Gbps com comprimento mínimo do quadro (64 bytes) e comprimento máximo (9000 bytes);
- e. Testes em Cabos:
  - i. Quando conectado à rede usando a mídia de cobre, deve ser capaz de realizar teste no cabo e comunicar no mínimo as seguintes informações: Par de fios; Polaridade; Comprimento. As unidades de medida devem ser indicadas em metros ou pés.
  - ii. Deve compensar automaticamente para uma conexão crossover, continuando a funcionar, e informar o usuário de uma conexão MDI-X.

#### 11. Características de ferramenta de decodificação e captura de pacotes

- a. Deve incluir funcionalidade de captura e decodificação de pacotes completos;
- b. Deverá ser capaz de capturar pacotes nas velocidades de 10, 100 Mbps e 1, 10 Gbps sem perda de pacotes (drop). Um filtro de captura estará disponível e deve permitir a filtragem de hosts, conversações, tipos de protocolos e VLAN;
- c. Deverá permitir customização do tamanho do buffer de captura;
- d. Deve ser capaz de reconhecer uma palavra ou frase, tanto em um cabeçalho de pacote quanto na carga (payload), em tempo real, e iniciar uma captura ou filtro de tráfego com base na palavra ou frase;
- e. O decodificador de pacotes deve incluir filtros de visualização e capacidade de salvar e exportar o buffer, juntamente com um gráfico que exhibe visualmente os tempos de resposta entre cliente e servidor de uma conversa. Deverá também identificar todos os servidores envolvidos em uma sessão de aplicação e rastrear no mínimo as seguintes comunicações: DNS; DHCP; HTTP.



- f. Deve ser capaz de apresentar métricas de qualidade para comunicação do tipo Voice over IP (VoIP);
- g. Deve permitir capturar pacotes e executar demais testes simultaneamente.

## 12. Características de relatórios

- a. Durante a visualização das telas de Estatística ou Discovery o equipamento deve permitir produção de relatórios em HTML e PDF sobre protocolos, Top Hosts, Top Conversations, dispositivos, redes e problemas. Tais relatórios devem ser armazenados no equipamento e podem ser visualizados localmente ou remotamente;
- b. Deve ter capacidade de criar relatórios customizáveis.
- c. Deverá exportar a topologia criada com base no descobrimento dos equipamentos e possibilidade de exportar em extensão .vdx (Microsoft Visio).

## 13. Características de recursos adicionais:

- a. O analisador deverá ser capaz de conectar a redes com autenticação IEEE 802.1x com suporte a EAP-TLS, EAP-MD5 e PEAP;
- b. Deve permitir a importação de certificados de software, armazenar múltiplos perfis de autenticação para permitir conectividade em diferentes redes.
- c. Deverá possuir interface que permita acesso remoto ao equipamento através de conexão TCP/IP;
- d. O acesso a interface remota deve ser suportado na interface utilizada para análise bem como na interface “out-of-band” exclusiva para gerência;
- e. Deverá permitir comunicação criptografada entre o equipamento e a interface de gerência remota;
- f. Deve permitir múltiplas sessões remotas de administração com capacidade para personalização.
- g. Deve ter a capacidade de criar contas de usuário com proteção por senha para evitar acesso não autorizado a determinados recursos do equipamento. Como um mínimo deve ser possível restringir o acesso as funcionalidades de captura de pacotes, geração de tráfego e acesso a interface remota.

## 14. Análise e testes em rede wlan

- a. Identificação de controladores wireless, pontos de acesso e clientes wireless.
- b. Detecção de pontos de acesso não autorizados (Rogue AP)
- c. Teste de conectividade com clientes wireless.
  - i. Monitoramento de canais
  - ii. Captura e análise de pacotes de redes wireless 802.11 a/b/g/n.
  - iii. Suportar autenticação WEP, WPA, WPA2 e 802.1x.
  - iv. Deve permitir visualizar redes wireless com no mínimo os seguintes parâmetros:
    - 1. SSID;

2. Potência de Sinal;
  3. Canal de Operação;
  4. Deve permitir visualizar e mapear o espectro de frequências em 2.4GHz e 5GHz para redes WLAN.
- d. Pode estar integrado ao Sistema de Gerenciamento ou deve ser fornecido aplicativo para ambiente Windows (XP ou Vista), devendo, em qualquer dos casos, implementar as funcionalidades descritas nos subitens seguintes.
  - e. No caso de aplicativo(s) para ambiente Windows e diferente do sistema integrado, deve ser fornecido com licenças para instalação em 2 (dois) equipamentos distintos e com todos os acessórios proprietários (adaptadores de rede sem fio e antenas) necessários para implementar as funcionalidades descritas nos subitens seguintes da maneira mais otimizada possível permitida pelo fabricante.
  - f. Possuir capacidade para fazer projeto e configuração automatizados de redes sem fio em áreas internas (indoor) e externas (outdoor).
  - g. Possuir capacidade para importação de plantas nos formatos AutoCAD e/ou JPG/JPEG, permitindo a atribuição de fatores de atenuação aos elementos (portas, paredes e estruturas metálicas) existentes e criação de outros tipos de obstáculos ao sinal de radio-freqüência.
  - h. Possuir capacidade de preparar o projeto de redes sem fio, calculando e definindo automaticamente a quantidade necessária e o posicionamento dos AP's, levando em consideração o tipo de equipamento e tecnologia utilizados (802.11n ou 802.11a/b/g), características das antenas, a banda média pretendida por usuário, a geografia do prédio (planta), os parâmetros de atenuação de cada item da planta.
  - i. Possuir capacidade para definição e customização de padrões de antenas que serão usadas nos projetos de rede sem fio, indicando características tais como tipo, padrão de propagação e ganho.
  - j. Possuir recursos para gerar relatórios de ordem de serviço para instalação física dos equipamentos, contendo informações de configuração e com indicação da localização onde deverão ser instalados.
  - k. Possuir capacidade para executar análises de ambiente de redes sem fio em áreas internas (indoor) e externas (outdoor).
  - l. Possuir capacidade para executar análises de ambiente de redes sem fio passivas - coletando informações de radio-freqüência dos AP's e dispositivos de rede sem fio na área analisada -, e ativas, associando-se aos AP's da área em análise e trocando dados para emular um cliente real ativo.
  - m. Possuir capacidade para executar análises de ambiente de de redes sem fio operando nos padrões 802.11a/b/g e 802.11n.
  - n. Possuir integração com o planejador de redes sem fio, de modo a permitir análises comparativas entre o ambiente projetado e o real.
  - o. Possuir capacidade para visualização gráfica em 3D das análises de cada ambiente considerado.

- p. Possuir capacidade para visualizar diferenças entre análises de ambiente de rede sem fio.
- q. Possuir capacidade para simular modificações no ambiente de rede sem fio por meio de alterações de posição e características dos AP's (canal e potência), levando em consideração as análises efetuadas.
- r. Possuir capacidade para visualização dos resultados das análises de várias formas, incluindo, mas não necessariamente se limitando a:
  - i. Resumos ordenados por canal, SSID ou dispositivo (AP);
  - ii. Estatísticas da rede sem fio, contendo distribuição de sinal, ruído, taxas de transmissão de pacotes, taxas de perdas de pacotes, níveis de interferência;
  - iii. Áreas de sobreposição e ausência de sinal.
- s. Possuir capacidade para visualização dos níveis de sinal e eventuais vazamentos entre os AP's localizados em andares inferiores e superiores de um prédio/edifício simultaneamente.
- t. Possuir capacidade de detecção, identificação e visualização de fontes emissoras de ondas eletromagnéticas em padrões diferentes do 802.11, incluindo, mas não necessariamente se limitando a telefones sem fio, dispositivos Bluetooth e microondas.
- u. Possuir recursos para geração de relatórios das análises e simulações em formato PDF e HTML.

## 4 Equipamentos de Data Center

### 4.1 Dispositivo de Backup

- a. Deverá ser fornecido uma solução de armazenamento de dados (Backup) composto de hardware e software com o propósito de ingestão de dados de backup, deduplicação e replicação.
- b. O equipamento deverá ser uma solução confiável, segura e escalável projetada para aplicações de negócios de missão intensiva e rápida para atender às crescentes necessidades de armazenamento de dados.
- c. O equipamento deverá fornecer desempenho com rendimento persistente, oferecendo uma solução de armazenamento abrangente para pequenas e médias empresas para construir uma nuvem privada confiável.
- d. Deverá possuir no mínimo 17 TB (dezessete terabytes) de capacidade utilizável considerando base 2 (1 terabyte igual a 1024 gigabytes) em RAID-6, sem considerar ganhos com deduplicação e compressão de dados.
- e. Deverá ter throughput máximo de 3.8 TB/hr.

f. Deverá ter capacidade lógica máxima de 40-860 TB.

h. Deverá ter suporte a drive tipo SAS.

i. Deverá ter suporte a no mínimo 1 porta de gerenciamento e 4 portas 1Gbe.

j. Deverá ter como opção expandir as conexões para no mínimo 4 portas 10GbE, 8 portas 10GBase-T, 8 portas 1 GbE e 4 portas 8 GB FC.

g. Deverá possuir hot swappable fontes de alimentação redundantes para garantir a máxima disponibilidade do sistema.

k. Deverá ter as seguintes regulações aprovadas:

Segurança: UL 60950-1, CSA 60950-1, EN 60950-1, IEC 60950-1, GS, SABS, GOST, IRAM

Emissão: FCC Class A, EN 55022, CISPR24

Immunity: EN 55024, CISPR24

Energia: EN 61000-3-2

l. Deverá operar em temperaturas de no mínimo: 10 C ~ 35 C

## 4.2 Patch Panel

### 4.3 Rack para datacenter

1. Padrão industrial para acomodação de equipamentos de 19", com altura de 42Us;
2. Estrutura de ventilação adequada para todos os componentes abrigados no rack;
3. Equipado com componente (PDU) que possibilite o fornecimento de tensão elétrica nominal de 220 VAC, para todos os dispositivos instalados (servidores, monitor de vídeo, teclado, mouse, compartilhador de dispositivos de entrada/saída) de maneira a permitir o uso do recurso de redundância dos servidores (cada servidor deverá ter suas fontes alimentadas por dispositivos diferentes);
4. Conexão de entrada: cabo de força padrão industrial, Plug Axial 3P + T , 30 Ampères, , trifásico, 220 Volts, 3,6 metros;
5. Console de gerenciamento color de 17", com tecnologia LCD, dot pitch máximo de 0,28mm, resolução 1024 x 768 não entrelaçado, teclado e mouse embutidos de maneira a formar um único conjunto, montados em trilhos deslizantes. Após a instalação em rack, este deverá ocupar uma altura máxima de 1U;
6. Compartilhador de dispositivo, que permita comutar o monitor de vídeo, teclado e mouse, utilizando preferencialmente a tecnologia "KVM Over IP", com cabos CAT

- 5e ou 6. Alternativamente, será aceita uma console virtual gráfica SSL 128 web, com KVM virtual SSL 128 web;
7. As portas dianteiras e traseiras devem ser perfuradas permitindo o fluxo de ar.
  8. A parte dianteira da marcação de U e os lados dos trilhos devem permitir a facilitação na instalação de componentes;
  9. Devem apresentar recursos quanto à gerência dos cabos dos equipamentos;
  10. As portas dianteiras, traseiras e os painéis laterais devem possuir sistema de segurança de acesso ao interior do rack impedindo acessos não autorizados;
  11. Deverão ser fornecidos todos os cabos necessários a conexão entre o KVM e os servidores blades e storage descritos no item 4.3.1, 4.3.2 e 4.3.3;
  12. Deverão ser fornecidos todos os trilhos, os parafusos e as porcas para o rack, além dos cabos com tamanhos adequados, e os conectores necessários para ativar a solução de compartilhamento dos dispositivos de entrada/saída,
  13. Além disso, o rack deve vir montado sobre rodas deslizantes.

#### 4.4 Servidor de rede

##### 1. Gabinete

- a. Gabinete para instalação em rack de 19" através de sistema de trilhos deslizantes;
- b. Altura máxima de 2U's;
- c. Deve possuir botão liga/desliga com proteção para prevenir o desligamento acidental;
- d. Possuir display ou leds embutido no painel frontal do gabinete para exibição de alertas de funcionamento dos componentes internos, tais como falhas de processador, memória RAM, fontes de alimentação, disco rígido e ventilador;
- e. Deve possuir suporte de no mínimo 4 baias para instalação de discos rígidos de 2.5 polegadas;
- f. Deverá ser entregue junto com o servidor, um kit de fixação para rack, do tipo retrátil, permitindo o deslizamento do servidor a fim de facilitar sua manutenção;
- g. Possuir projeto tool-less, ou seja, não necessita de ferramentas para abertura do gabinete e instalação/desinstalação de placas de expansão;
- h. Deve possuir sistema de ventilação redundante e hot-pluggable para que a CPU suporte a configuração máxima e dentro dos limites de temperatura adequados para o perfeito funcionamento do equipamento, e que permita a substituição mesmo com o equipamento em funcionamento.

##### 2. Fonte de Alimentação

- a. Mínimo de 2 (duas) fontes, suportando o funcionamento do equipamento em sua configuração máxima;

- b. As fontes deverão ser redundantes e hot-pluggable, para automaticamente permitir a substituição da fonte principal em caso de falha, mantendo assim o funcionamento do equipamento;
- c. A fonte deve ter potência mínima de 750 watts;
- d. As fontes devem possuir tensão de entrada de 100VAC a 127VAC e de 200VAC a 240VAC a 60Hz, com ajuste manual ou automático de tensão;
- e. Deverá acompanhar cabo de alimentação para cada fonte de alimentação fornecida.

### 3. Processador

- a. Equipado com 2 (dois) processadores de 10 (dez) núcleos, com arquitetura x86;
- b. Deverá implementar mecanismos de redução de consumo de energia compatível com o padrão ACPI e controle automático para evitar superaquecimento que possa danificá-lo;
- c. Consumir no máximo 85W (TDP);
- d. Tecnologia de 22nm;
- e. Frequência de clock interno de no mínimo 2.20GHz;
- f. Controladora de memória com suporte a DDR4 de no mínimo 2133MHz, oferecendo no mínimo 4 canais de memória;
- g. Link de comunicação do processador com o restante do sistema de 8 GT/s;
- h. Memória cachê de 25MB.
- i. Desempenho
  - i. O processador ofertado deverá ter índice SPECINT\_RATE2006 (BASE) auditado de no mínimo 800 para 2 processadores. Os índices SPECINT\_RATE2006 (BASE) utilizados como referência serão validados junto ao site da Internet <http://www.spec.org/> Standard Performance Evaluation Corporation. Não serão aceitas estimativas para modelos / famílias de processadores não auditados pelo SPEC, resultados obtidos com a utilização de servidores em cluster, bem como estimativas em resultados inferiores ao mínimo especificado;
  - ii. Não será aceito modelo de servidor não auditada pelo Standard Performance Evaluation Corporation ou auditada antes de 2011.

### 4. Memória RAM

- a. Módulos de memória RAM tipo DDR4 RDIMM (Registered DIMM) com tecnologia de correção ECC (Error Correcting Code) e velocidade de 1600MHz;
- b. Possuir 128 GB (cento e vinte oito gigabytes, ou superior) de memória RAM instalada em pentes de 16 GB (dezesesseis gigabytes);
- c. Suportar expansão de memória RAM para até 3 TB (três Terabytes) em 24 DIMM slots.
- d. Circuitos Integrados (Chipset) e Placa Mãe

- e. O chipset deve ser da mesma marca do fabricante do processador, com suporte ao barramento de comunicação com o processador de, no mínimo, 1600MHz;
  - f. Possuir, no mínimo, 7 (sete) slots PCI Express 3.0;
- 5. Placa mãe da mesma marca do fabricante do equipamento, desenvolvida especificamente para o modelo ofertado. Não serão aceitas placas de livre comercialização no mercado;
- 6. Deve suportar tecnologia de gerenciamento remoto por hardware fora de banda ou “Out of Band” com firmware (chip) integrado para armazenar e disponibilizar informações sobre configuração e status do equipamento, mesmo quando este estiver totalmente desligado ou com o sistema operacional hibernado ou inoperante.
- 7. Controladora de Video
  - a. Tipo: On board ou placa de vídeo;
  - b. Barramento compatível: PCI Express;
  - c. Capacidade da memória cache de vídeo ou da placa de vídeo: mínimo de 08 MB (oito megabytes);
  - d. Resolução gráfica de 1280 x 1024 pixels ou superior.
- 8. Bios e Segurança
  - a. BIOS desenvolvida pelo mesmo fabricante do equipamento ou ter direitos copyright sobre essa BIOS, comprovados através de atestados fornecidos pelo fabricante do equipamento, não sendo aceitas soluções em regime de OEM ou customizadas;
  - b. A BIOS deve possuir o número de série do equipamento e campo editável que permita inserir identificação customizada podendo ser consultada por software de gerenciamento, como número de propriedade e de serviço;
  - c. A BIOS deve possuir opção de criação de senha de acesso, senha de administrador ao sistema de configuração do equipamento;
  - d. Atualizável por software;
  - e. Estar apta a direcionar a inicialização do sistema por uma imagem em um servidor da rede.
- 9. Portas de Comunicação
  - a. Todos os conectores das portas de entrada/saída devem ser identificados pelos nomes ou símbolos;
  - b. Possuir, no mínimo, 2 (duas) interfaces USB versão 2.0, sendo no mínimo 1 (uma) na parte frontal;
  - c. Possuir, no mínimo, 2 (duas) portas de vídeo padrão VGA (DB-15), uma localizada na parte frontal do gabinete e outra na parte traseira do gabinete;
  - d. Possuir, no mínimo, 01 (uma) porta serial (DB-9) integrada.
  - e. Interface de rede 1/10GbE
  - f. Possuir 04 (quatro) interfaces de rede 1Gbps BASE-T integradas;



- g. Suportar taxa de transferência de 1 Gbps;
- h. Suporte a boot remote de rede para: iSCSI, FCoE boot de uma rede SAN e Preboot eXecution Environment (PXE);
- i. Possuir tecnologia TOE ou LSO/TSO para otimização do processamento TCP/IP;
- j. Suportar Receive Side Scaling (RSS);
- k. Suportar Load Balancing, Jumbo Frames e Link aggregation.
- l. Interface Fibre Channel 8GB
- m. Deverá possuir uma HBA com 02(duas) interfaces FC com suporte a 8 Gbps;
- n. Compatível com topologias FC-AL e FC Switched Fabric
- o. Deverá possuir desempenho de 150 mil IOPs por porta

10. Protocolos e padrões deverá ser compatível:

- a. FC-TAPE
- b. FC-PH
- c. FC-AL
- d. FC-FLA
- e. FC-PLDA
- f. FC-GS3
- g. SMI-S

11. Controladora RAID

- a. Controladora RAID, compatível com discos rígido padrão SAS e SATA com Interface de 6Gb/s;
- b. Memória cache de no mínimo, 1 (hum gigabyte).
- c. Suportar e implementar RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50 e 60, DDR3-800MHz;
- d. Suportar expansão de capacidade de formatação on-line;
- e. Permita detecção e recuperação automática de falhas e reconstrução, também de forma automática, dos volumes de RAID sem impacto para as aplicações e sem necessidade de reiniciar o equipamento;
- f. Suporte a recursos de hot swap para as unidades de disco rígido;
- g. Suportar implementação de disco Global Hot-spare;
- h. Suportar migração de nível de RAID;
- i. Suportar Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology (SMART).

12. Armazenamento

- a. Armazenamento bruto (raw) composto por, no mínimo, 02 (dois) unidades de discos rígidos tipo SAS (Serial Attached SCSI) de 300 GB (trezentos gigabytes), 10.000 rpm, hot pluggable, de 2,5 polegadas e interface de 6Gb/s Hot plug e hot swap, que permita sua substituição sem necessidade

de desligar o equipamento, garantindo a continuidade das operações sem impacto para as aplicações;

- b. Não serão aceitos discos em gabinetes externos ao servidor;
- c. Compatível com a controladora RAID descrita acima.
- d. Suportar até 16 discos de 2.5”;

### 13. Unidade Óptica

- a. Possuir 01 (uma) unidade óptica leitora e escrita CD/DVD interna ao gabinete;
- b. Interface SATA;
- c. Velocidade mínima de leitura 8X;

### 14. Sistema Operacional

- a. O servidor deverá ser fornecido sem o Sistema Operacional
- b. O fabricante deve disponibilizar no seu respectivo web site, download gratuito de todos os Drivers dos dispositivos, BIOS e Firmwares para o equipamento ofertado;
- c. Apresentar declaração do fabricante informando que todos os componentes do objeto são novos (sem uso, reforma ou recondicionamento) e que não estão fora de linha de fabricação;
- d. O modelo do equipamento ofertado deverá suportar o sistema operacional Windows Server 2012 versões x86, x64 e R2 x64. Esse item deverá ser comprovado através do HCL (Hardware Compatibility List) da Microsoft no link: ;
- e. O modelo do equipamento ofertado deverá suportar o sistema operacional Red Hat Enterprise Linux 6.1 ou posterior. Esse item deverá ser comprovado através do HCL (Hardware Compatibility List) da Red Hat;
- f. O modelo do equipamento ofertado deverá suportar o sistema de virtualização RHEV 4.1.

### 15. Gerenciamento e Inventário

- a. Deve permitir que administradores de suporte a TI possam executar tarefas de gerenciamento remoto “por hardware” fora de banda ou “out of band” no parque instalado de máquinas, totalmente independente do estado de operação do hardware e do sistema operacional, inclusive com os mesmos ou inoperantes ou desligados;
- b. O fabricante do equipamento deve disponibilizar software de gerenciamento e inventário que permita o gerenciamento centralizado dos equipamentos ofertados através da rede LAN por meio de console de gerenciamento WEB. A solução deve ser do mesmo fabricante dos equipamentos ofertados, não sendo aceitos soluções em regime de OEM ou customizadas;
- c. Deve possuir as seguintes funcionalidades/recursos:
- d. Inventário de hardware, versão de BIOS, configuração e atualização de BIOS;

- e. Relatórios de inventário de hardware e configuração de BIOS. Permitir a customização desses relatórios através da utilização de filtros;
- f. Atualização de BIOS, individual ou por grupo gerenciado, de forma remota;
- g. Monitoramento da saúde do equipamento e emissão de alertas de falhas de hardware e abertura do gabinete. Encaminhamento dos alertas por e-mail ao responsável;
- h. Permitir ligar e reiniciar os equipamentos remotamente;
- i. Monitoramento de temperatura;
- j. Monitoramento da velocidade e funcionamento dos ventiladores;
- k. Monitoramento da tensão de alimentação;
- l. Suportar os padrões SNMP e DMI.

#### 16. Acessórios

- a. Devem ser fornecidos junto com o equipamento, todos os acessórios e cabos necessários para o pleno funcionamento do mesmo.
- b. Documentação Técnica
- c. Deverão ser fornecidos manuais técnicos do usuário e de referência contendo todas as informações sobre os produtos com as instruções para instalação, configuração, operação e administração.

#### 17. Serviços de Instalação

- a. Serviço de instalação física em local indicado pela contratante, incluindo a devida energização para teste dos equipamentos.

#### 18. Certificados

- a. Deve ser entregue certificação comprovando que o equipamento está em conformidade com a norma IEC 60950, para segurança do usuário contra incidentes elétricos e combustão dos materiais elétricos.

#### 19. Outros

- a. Quando o Licitante não for o próprio fabricante dos equipamentos ofertados, deverá apresentar declaração do Fabricante específica para o edital, autorizando a empresa licitante a comercializar e prestar os serviços de garantia exigidos;
- b. O equipamento deverá pertencer a linha corporativa do fabricante, não sendo aceito equipamentos destinados ao uso doméstico;
- c. Os componentes do equipamento deverão ser homologados pelo fabricante. Não será aceita a adição ou subtração de qualquer componente não original de fábrica para adequação do equipamento;
- d. Apresentação de no mínimo um atestado emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando que a proponente fornece/forneceu bens compatíveis com os objetos da licitação emitidos em papel timbrado, com assinatura, identificação e telefone do emitente.

#### 20. Garantia

- a. Deve possuir garantia padrão por um período mínimo de 36 (trinta e seis) meses para reposição de peças danificadas, mão-de-obra de assistência técnica e suporte;
- b. Os serviços de reparo dos equipamentos especificados serão executados somente e exclusivamente onde se encontram (ON-SITE);
- c. A CONTRATADA deve possuir Central de Atendimento tipo (0800) para abertura dos chamados de garantia, comprometendo-se à manter registros dos mesmos constando a descrição do problema;
- d. O atendimento deve ser realizado em regime 24x7;
- e. O prazo máximo para resolução do chamado deve ser de até 6 horas após a sua abertura;
- f. A CONTRATADA também deve oferecer canais de comunicação e ferramentas adicionais de suporte online como “chat”, “email” e página de suporte técnico na Internet com disponibilidade de atualizações e “hotfixes” de drivers, BIOS, firmware, sistemas operacionais e ferramentas de troubleshooting, no mínimo;
- g. Durante o prazo de garantia será substituída sem ônus para o CONTRATANTE, a parte ou peça defeituosa, após a conclusão do respectivo analista de atendimento de que há a necessidade de substituir uma peça ou recolocá-la no sistema, salvo-se quando o defeito for provocado por uso inadequado;
- h. Esta modalidade de cobertura de garantia deverá, obrigatoriamente, entrar em vigor a partir da data de comercialização dos equipamentos e não serão aceitos, em hipótese alguma, outros condicionantes para o início da mesma como auditorias, estudos ou avaliações técnicas prévias, aplicações de recomendações por parte da contratada, etc;
- i. Possuir recurso disponibilizado via web, site do próprio fabricante (informar url para comprovação), que permita verificar a garantia do equipamento através da inserção do seu número de série;
- j. Oferecer serviço e ferramentas de diagnóstico e troubleshooting remotos na qual os técnicos da CONTRATADA se conectam diretamente ao sistema do usuário através de uma conexão de Internet segura para agilizar e melhorar o processo de solução de problemas;
- k. A substituição de componentes ou peças decorrentes da garantia não gera quaisquer ônus para a contratante. Toda e qualquer peça ou componente consertado ou substituído, fica automaticamente garantido até o final do prazo de garantia do objeto;

## 4.5 Storage

### 1. Solução de Armazenamento

- a. Deverá ser fornecido um subsistema de armazenamento de dados (Storage) de arquitetura modular UNIFICADA, para armazenamento baseado em bloco e arquivos, com suporte simultâneo aos protocolos de CIFS, NFS,

- iSCSI, Fibre Channel e FTP, sem a utilização de gateways, e que possua gerenciamento centralizado;
- b. Deverá ser capaz de gerenciar todo o ambiente de armazenamento atual do CEFET-RJ em uma interface única de gerenciamento;
  - c. Deverá ser entregue montado em rack 19" com altura de 40RU ou 42RU, do mesmo fabricante do equipamento ofertado. Todo o subsistema de armazenamento e quaisquer elementos que o integram e dependam de energização deverão funcionar com alimentação elétrica a 220VAC-50/60hz;
  - d. O conjunto composto pelas unidades controladoras e quaisquer elementos a ela inerentes, incluindo fontes de alimentação, baterias, componentes de SAN, NAS e de conectividade deverão ser montados no rack principal cujo espaço livre deve possibilitar a montagem de gavetas e discos dedicados ao armazenamento e que todo o espaço do (s) rack (s) de expansão possa (m) ser destinado (s) para o mesmo fim. Caso necessário, parte do espaço em disco disponibilizado pela primeira gaveta de armazenamento poderá ser alocada para uso do ambiente operacional do subsistema de armazenamento;
  - e. Deverá possuir pelo menos 02 (duas) unidades controladoras, sendo:
    - i. No mínimo 02 (duas) controladoras de discos para acesso via protocolos Fibre Channel, iSCSI, NFS, CIFS e FTP;
    - ii. A solução não deverá possuir qualquer ponto único de falha, de modo a implementar total e plena disponibilidade para o ambiente de armazenamento, mesmo em situação de falha de componentes como CPU, memória, barramento de dados, fontes de alimentação, interfaces ou qualquer outro elemento que se faça necessário, implementando a característica de failover de modo automático em caso de falha;
    - iii. Será permitida a oferta de soluções que possuam até 4 (quatro) controladoras que realizem todas as funções e que atendam os critérios de disponibilidade descritos no item acima. Não serão aceitas, entretanto soluções baseadas em virtualizadores, soluções que dependam de múltiplas interfaces de gerenciamento, soluções montadas ou que incluam componentes de múltiplos fabricantes;
    - iv. As controladoras de disco devem ser baseadas em processadores Intel Xeon ou superiores contando com um mínimo de 1 CPU por controladora e 06 cores de processamento por CPU;
  - f. A solução deve possuir um mínimo de 48GB (quarenta e oito gigabytes) de memória DRAM, com espelhamento e proteção por bateria para armazenamento de dados de escrita ainda não encaminhados aos discos.
  - g. A memória cache deve ser expansível até 800 Gigabytes, sem troca de equipamento ou modelo ofertado. Para expansão, serão aceitos discos de tecnologia SSD, desde que a área de memória cache dessa expansão possa ser utilizada para operações de leitura e escrita.
  - h. A memória cache deverá ser global, ou seja, deverá estar na sua totalidade disponível para todos os volumes do Storage não sendo aceitos composições de equipamentos para atingimento desta métrica.

- i. Caso a solução seja especificada com configuração de cache separada para controle e dados, deverá ser considerado no mínimo 48 GB (quarenta e oito gigabytes) de memória cache das controladoras somente para dados.
- j. Deverá possuir ambiente operacional desenvolvido pelo mesmo fabricante do hardware, não sendo aceitas soluções utilizando sistemas operacionais de mercado, como Windows, Linux ou Unix;
- k. Deverá suportar nativamente, no mínimo, os protocolos de bloco SAN: iSCSI, Fibre Channel (FCP SCSI-3);
- l. Deverá possuir licenças para implementar os protocolos NAS: CIFS (SMB 2 e 3), NFS (v2, v3, v4 e 4.1) e FTP (SFTP/FTP);
- m. O suporte aos protocolos NAS deverá ser realizado sem a adição de gateways, possuindo gerenciamento centralizado de todo ambiente; Entende-se por gateway equipamento não nativo da solução ofertada, ou seja, solução independente que opere de modo similar a um servidor de arquivos (file server) acessando volumes lógicos disponibilizados pelo subsistema de armazenamento;
- n. Não serão aceitas soluções baseadas em samba, que façam uso de software de cluster padrão de mercado ou soluções de gerenciamento de volumes de mercado;
- o. Deverá possuir escalabilidade suficiente para atingir no mínimo 150 discos ou mais no subsistema unificado, apenas com a adição de racks e, caso necessário, gavetas e discos, sem que haja a troca do modelo proposto pelo fornecedor ou de controladoras;
- p. Deverá suportar gavetas que ocupem no máximo 2U (2 x 1,75”) para discos SSDs, SAS e NL-SAS de 2,5” polegadas e que sua conectividade seja de 12Gbps com as controladoras do Storage;
- q. Deverá suportar gavetas que ocupem no máximo 3U (3 x 1,75”) para discos SSD, SAS e NL-SAS de 3,5” polegadas e que sua conectividade seja de 12Gbps com as controladoras do Storage;
- r. O equipamento deve ser fornecido com as seguintes quantidades e tipos de discos:
  - i. 04 Discos 600 GB SAS 10K RPM
  - ii. 15 Discos 1.2 TB SAS 10K RPM
  - v. 07 discos de 4 TB NL-SAS 7.200 RPM
  - vi. 03 discos de 200GB SSD
- b. Serão admitidos os arranjos de Discos para proteção de dados dos tipos RAID 6 (6D+2P) ou RAID 5 (8D+1P). Arranjos menores serão admitidos.
- s. Suportar discos SSD e os mesmos deverão ser do tipo SAS de velocidade mínima de 12 Gbps do tipo dual-ported, ou seja, devem-se conectar de forma redundante às controladoras SAS. Não serão aceitos SSDs com interface SATA sob quaisquer condições;
- t. Os SSDs (Solid State Disks) podem ser do tipo eMLC, SLC e 3D TLC. Não serão admitidos SSDs do tipo TLC planar e cMLC;



- u. Durante a garantia do equipamento, A CONTRATANTE deverá substituir as unidades SSDs em casos de falha ou exaustão da durabilidade das células flash sem ônus para a CONTRATADA;
- v. Deverá implementar arquitetura de back-end SAS 2.0, de modo que seja implementada total redundância e alta taxa de transferência no conjunto de back-end;
- w. Deverá possuir, no mínimo, uma banda agregada mínima de back-end de 192Gbps (cento e noventa e dois gigabits por segundo);
- x. Deverá ser fornecido com todas as portas de back-end necessárias para suportar a escalabilidade máxima de discos suportada pelo equipamento;
- y. Deverá realizar a comunicação entre canais de front-end e de back-end, utilizando barramento PCI, ou arquitetura similar. Não serão aceitos equipamentos que dependam de dispositivos intermediários como gateways, roteadores, switches ou quaisquer elementos semelhantes;
- z. Deverá possuir mecanismos de proteção de conteúdo da memória de escrita para armazenamento persistente em caso de falha de energia (cache destage e baterias) para os discos físicos protegidos por RAID existentes no equipamento;
- aa. Deverá ser capaz de criar uma LUN com tamanho de até 256TB;
- bb. O subsistema de armazenamento deverá possuir, no mínimo, as seguintes interfaces front-end:
- cc. 12 (doze) interfaces ativas para conexão com a SAN (Storage Area Network) para uso com Fibre-Channel de 16 Gbps, transceivers SFP com conectores LC, podendo ser negociado automaticamente a 2, 4 e 8 Gbps;
- dd. 08 (oito) interfaces ativas dedicada à conexão com a SAN (Storage Area Network) para uso com iSCSI de 10 Gbps Base T ou LAN (CIFS / NFS);

## 2. Funcionalidades:

- a. Deverá suportar a funcionalidade de criação de volumes virtuais, denominada, VVOLS conforme padrão definido pela VMWare. A funcionalidade de VVOLS deve suportar os seguintes requisitos:
  - i. Deve criar de forma automática pontos de acesso (protocol endpoints) e volumes virtuais (VVOLS) através da API VASA para protocolos FCP e NFS.
  - ii. Deverá permitir a criação granular de cópias do tipo point-in-time (snapshots) e clones por máquina virtual através da API VASA de forma que utilize mecanismos do subsistema de armazenamento através de tecnologia 'redirect-on-write' para snapshots e XCOPY para clones.
  - iii. Deverá permitir a implementação de RAID Groups e LUN Masking, com mecanismos de segurança e controle de acesso de forma a manter isoladas as diferentes porções de capacidade em disco associadas a diferentes máquinas e sistemas operacionais, mesmo quando acessadas através de uma mesma porta de front-end do equipamento.



- b. Para a área de arquivos (NAS) deve possuir a habilidade de expansão e redução do tamanho dos sistemas de arquivos sem interrupção do acesso aos arquivos.
- c. Deverá suportar a criação de sistemas de arquivos de até 64 TB, com suporte mínimo a 100 milhões de arquivos por sistema de arquivos.
- d. Deverá suportar a criação de cotas por árvores de compartilhamento em diretórios preexistentes.
- e. Deverá possuir a funcionalidades de replicação síncrona e assíncrona para os protocolos FC e iSCSI já devidamente licenciada para a capacidade máxima do equipamento;
- f. Deverá permitir replicação para até 04 (quatro) outros subsistemas de forma simultânea ou replicar de 04 (quatro) subsistemas para um único subsistema.
- g. Deverá permitir gerenciamento dinâmico de volumes e provisionamento magro de capacidades (Thin Provisioning);
- h. Deverá permitir backup dos sistemas de arquivos através do protocolo NDMP sem que seja necessário a adição de gateways para prover acesso ao protocolo NDMP.
- i. Deverá permitir a entrega de volumes, no mínimo, para servidores com os seguintes sistemas operacionais:
  - i. VMware ESXi 5.5 ou superior;
  - ii. Microsoft Windows Server 2008 R2 (X64);
  - iii. Microsoft Windows Server 2012 (X64);
- j. A comprovação deverá ser feita pela HCL da Microsoft, considerando no mínimo o ambiente SAN/iSCSI ();
- k. Deverá possuir suporte nativo para VMware VAAI (vSphere API for Array Integration) e VASA (vStorage APIs for Storage Awareness). Este suporte deverá atender tanto ao ambiente de NAS quanto ao ambiente SAN;
- l. Deverá possuir mecanismos que permitam a utilização das técnicas de volumes para recuperação rápida de arquivos ou pastas do tipo réplica point-in-time (snapshot). A solução deverá suportar a criação de no mínimo 256 (duzentos e cinquenta e seis) snapshots.
- m. A réplica point-in-time deverá ser realizada sem a necessidade de movimentação blocos já armazenados e alterados no volume primário após a criação da sessão snapshot. A restauração, da mesma maneira deve ser possível sem a necessidade cópia/movimentação de blocos. Caso as réplicas utilizem a movimentação de blocos ou área adicional para tal, deverá ser fornecido no mínimo 40% de área líquida adicional ao solicitado no edital, obedecendo os requisitos de RAID especificados por camada.
- n. Deverá possuir interface gráfica de gerenciamento para automação do processo de geração de cópias point-in-time, incluindo agendamento e criação da cópia de modo consistente e automatizado;

- o. Deverá suportar API REST para criação e remoção de volumes baseada no protocolo HTTP.
- p. Deverá permitir o gerenciamento via linha de comando (CLI), bem como interface gráfica baseada no padrão HTML5, acessível pelo protocolo HTTP em interface de rede específica para gerência (distinta das demais interfaces de front-end), com no mínimo as seguintes funcionalidades;
- q. Configuração de hardware e de rede;
- r. Gerenciamento das controladoras, sistemas de arquivos, compartilhamentos e checkpoints;
- s. Gerenciamento de usuário, grupo e cotas;
- t. Gerenciamento manual de volumes;
- u. Recursos de monitoração do pool de armazenamento integrados;
- v. Extensão automática do sistema de arquivos;
- w. Deverá possuir função de call-home por meio de linha telefônica comum, e-mail ou VPN (Virtual Private Network) diretamente com o fabricante da solução, para diagnóstico remoto em caso de erros/defeitos. Deverão ser fornecidos todos os dispositivos necessários para a implementação desta funcionalidade, à exceção da linha telefônica comum ou conexão à internet;
- x. O subsistema de armazenamento deverá possuir suporte a integração com a solução de antivírus para proteção de file systems;
- y. Deverá ser fornecido licenciamento para a funcionalidade de QoS (Quality of Service), onde o software deverá estabelecer limites de IOPS, vazão ou ambos por LUN;
- z. Deverá ser fornecida solução de software que permita o gerenciamento analítico de desempenho on-line e/ou histórico, pelo período mínimo de 06 (seis) meses, do subsistema de armazenamento, através do acompanhamento das operações de I/O realizadas, bem como do consumo de recursos das controladoras e da capacidade, para análise das demandas de performance do parque computacional;
- aa. Deverá suportar criptografia de dados por hardware e gerência de chaves interna sem que haja necessidade de equipamento ou software externo à solução;
- bb. Cumprir os requisitos técnicos previstos na Portaria Inmetro 170/2012, quanto à segurança para o usuário e instalações, compatibilidade eletromagnética e consumo de energia.
- cc. Deverá estar incluso toda o serviço de instalação e configuração e migração dos dados para esse novo equipamento, devendo contemplar:
  - i. Instalação física do equipamento,
  - ii. Definição junto a equipe do CEFET-RJ como será realizada a configuração lógica;
  - iii. Migração dos dados do equipamento antigo, conforme prazos a serem estipulados em conjunto com a equipe do CEFET-RJ;

#### 4.6 Switch SAN

## Aquisição de Switches Fibre Channel SAN Multiprotocols

1. Possuir 24 (vinte e quatro) portas ativas de, no mínimo, 16 Gbit/s, Full Duplex, e capacidade de auto determinar a velocidade de transmissão dos dados, para o caso de conectar-se a dispositivos que operem com velocidade inferior a 16 Gbps;
2. Todas as portas devem ser capazes de operar simultaneamente sem oversubscription e sem local switching;
3. Todas as portas devem ser entregues com SFPs/Gbics Shortwave LC/LC 16Gbps;
4. Suportar no mínimo, os tipos E-Port, EX-Port, M-port, D-Port e F-Port;
5. Suportar classes de serviço 2, 3 e F
6. Suporte a SSH v2, HTTPS, LDAP.
7. Não será aceita a agregação de múltiplos equipamentos para atender aos requisitos descritos para cada tipo.
8. Ser compatível com as normas estabelecidas pela SNIA (Storage Networking Industry Association) e com os padrões SMI-S (Storage Management Initiative Specification) de gerenciamento;
9. Possuir mecanismo de controle de congestionamento de tráfego fim-a-fim capaz de prover informações para a modificação dinâmica dos Buffer-to-Buffer credits entre switches adjacentes;
10. Possuir capacidade de configuração de zonas por porta e por WWN;
11. Possuir no mínimo 03 (três) níveis distintos de qualidade de serviço (QoS), implementado por SAN Virtual, permitindo priorização de tráfego de controle e aplicações sensíveis a latência.
12. Implementar RADIUS e TACACS+;
13. Possuir gerenciamento via SNMPv3
14. Implementar zoneamento baseado em hardware (Hardware-enforced zoning);
15. Possuir capacidade de, via configuração, fazer a associação fixa entre um determinado dispositivo identificável via World Wide Name (disco, servidor, outros switches, etc.) e uma porta do Director (Port Security);
16. Possuir capacidade de garantir que a comunicação entre switches / directors ("inter-switch link") somente será habilitada entre os equipamentos previamente permitidos, via configuração, para tal ("Fabric Binding");
17. Implementar NTP;
18. Possuir capacidade de gerar diagnósticos "online";
19. Possuir capacidade de verificar o caminho de encaminhamento de um pacote na rede SAN (FC traceroute);
20. Possuir capacidade de verificar o tempo de resposta de um dispositivo na rede SAN, quer por pWWN ou por FCIP (FC Ping);
21. Possuir suporte ao envio de informações ao um servidor Syslog externo;
22. Possuir estatísticas de utilização e erros, por interface;

23. Possuir porta console serial padrão RS-232;

24.

25. sistema de verificação online dos parâmetros físicos do hardware (temperatura, alimentação, potência, velocidade dos ventiladores, etc);

26. Possuir sistema de fontes de alimentação redundantes, com dispositivo de alerta no caso de falha e com capacidade suficiente para suportar todo equipamento;

27. Cumprir os requisitos técnicos previstos na Portaria Inmetro 170/2012, quanto à segurança para o usuário e instalações, compatibilidade eletromagnética e consumo de energia.